

**PERCEPCIONES DE CIENCIA EN UN GRUPO DE ESTUDIANTES DE GRADO ONCE
DE EDUCACIÓN MEDIA SOBRE LA VISIÓN HUMANA DESDE UNA PERSPECTIVA
SOCIOCULTURAL**

MARÍA FERNANDA ENRÍQUEZ SANDOVAL



**UNIVERSIDAD DEL VALLE
INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA
PROGRAMA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA EN CIENCIAS
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
SANTIAGO DE CALI
2016**

**PERCEPCIONES DE CIENCIA EN UN GRUPO DE ESTUDIANTES DE GRADO ONCE
DE EDUCACIÓN MEDIA SOBRE LA VISIÓN HUMANA DESDE UNA PERSPECTIVA
SOCIOCULTURAL**

MARÍA FERNANDA ENRÍQUEZ SANDOVAL

**Trabajo de grado presentado para obtener el título de Licenciada en Educación Básica con
Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental**

Tutor:

NELSON HOYOS

Mg. Educación Matemáticas - Física



UNIVERSIDAD DEL VALLE

INSTITUTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

PROGRAMA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA EN CIENCIAS

NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

SANTIAGO DE CALI

2016

TABLA DE CONTENIDO

LISTADO DE ANEXOS	5
RESUMEN.....	7
INTRODUCCIÓN.....	9
EL PROBLEMA	11
OBJETIVOS	14
Objetivo general	14
Objetivos específicos	14
ANTECEDENTES	15
JUSTIFICACIÓN.....	18
MARCO TEÓRICO	20
La Naturaleza de la Ciencia (NdC).....	20
Perspectivas y/o paradigmas sobre la Naturaleza de la Ciencia.....	21
Las perspectivas sobre Naturaleza de la Ciencia y su incidencia en el aula	26
Enfoques sobre la Enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia	29
Aspectos conceptuales sobre la visión humana.	31
La observación-experimentación fina:	35
Observación-teoría:	35
METODOLOGÍA.....	39

Diseño metodológico	40
Técnica para el análisis de la información	42
ANÁLISIS DE RESULTADOS	46
Elementos de Ciencia que los estudiantes identifican en la visión humana	46
Interpretaciones que construyen los estudiantes sobre la observación	50
Las interpretaciones de los estudiantes sobre la visión humana, contrastándolo con la interpretación de un acogido de la comunidad indígena Kamsá	55
CONCLUSIONES.....	62
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
ANEXOS	68

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A. Club de Ciencias	68
Anexo B. Taller sobre nociones de Ciencia-perspectivas	74
Anexo C. Propuesta de exploración primera parte del proceso.....	75
Anexo D. Taller sobre observación, experiencia, percepción	76
Anexo E. Taller sobre la observación científica con base en el documento de G. Fourez	79
Anexo F. Complejidad del concepto la visión humana, segunda parte del proceso	80
Anexo G. Diseño de entrevista	81
Anexo H. Síntesis sobre la visión humana y Reformulación de hipótesis, etapa final del proceso.....	83
Anexo I. Trabajo final de los estudiantes (maqueta)	84
Anexo J. Rejilla de análisis sobre material bibliográfico y videográfico.....	85
Anexo K. Rejilla de análisis Taller nociones de Ciencia parte 1.....	89
Anexo L. Rejilla de análisis Taller nociones de Ciencia parte 2	94
Anexo M. Rejilla de análisis Taller práctico sobre observación, experiencia y percepción	99
Anexo N. Rejilla de análisis Taller sobre la observación científica a partir de un texto	105
Anexo O. Cuadro-síntesis del proceso #1	109
Anexo P. Cuadro-síntesis del proceso #2.....	110
Anexo Q. Cuadro-síntesis del proceso #3	111
Anexo R. Cuadro análisis de tendencias comparadas. Categorías A1-A2.....	112
Anexo S. Cuadro análisis de tendencias comparadas. Categoría B1	115
Anexo T. Cuadro análisis de tendencias comparadas. Categorías C1-C2	119

Anexo U. Rejilla de análisis Entrevista al acogido de la comunidad indígena Kamsá.....	123
Anexo V. Rejilla de análisis Exposición final de los estudiantes	141
Anexo W. Rejilla de análisis Imagen de MAQUETA y cuaderno de apuntes de la docente.....	146

RESUMEN

El presente trabajo de grado es el resultado de una exploración sobre la visión humana, el cual representa un interés para la enseñanza y el aprendizaje en las Ciencias Naturales desde una perspectiva sociocultural con estudiantes de grado once. La importancia de este trabajo radica en el reconocimiento de la ciencia como una actividad cultural, donde el estudiante asume su proceso de aprendizaje reconociendo el papel y la importancia de otras culturas en la producción del conocimiento científico al tiempo que cuestiona, discute las visiones de ciencia presentes en los contenidos y formas de enseñanza, de allí que se caracterice las percepciones de ciencia que los estudiantes analizan a través de la construcción de conocimiento.

Esta investigación es abordada desde una metodología cualitativa de carácter exploratorio-descriptiva, porque se describen e interpretan los procesos de reflexión en las dinámicas de la enseñanza-aprendizaje abordadas en cada actividad, en donde un grupo de estudiantes sin ningún tipo de pre-selección participaron de las actividades que permitieron recoger la información necesaria para el análisis. Para el proceso de análisis de la información recolectada se establecieron categorías de análisis a los instrumentos de acuerdo a los propósitos específicos de la investigación.

El proceso permitió ver como los estudiantes fueron transformando una perspectiva tradicional, cientificista de la visión humana a una más flexible y amplia en donde los contextos de apropiación son importantes, fue la oportunidad de conocer diferentes perspectivas de ciencia, promover el trabajo en equipo, la investigación. Al final se reconoce en la perspectiva sociocultural una forma de construir conocimiento más cercano al contexto de los estudiantes. Los conocimientos previos de los estudiantes se encontraban adscritos a la perspectiva positivista

de la ciencia, sin embargo en las posteriores actividades las interpretaciones sobre la visión humana se fueron analizando de manera sociocultural para realizar una comprensión del concepto, donde los sujetos y los colectivos a los cuales pertenecen son importantes en los procesos de interpretación de lo observado.

Palabras claves: Visión Humana, Perspectiva Sociocultural, Perspectivas de ciencia, Naturaleza de la Ciencia, Observación.

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se busca desarrollar un proceso de enseñanza y aprendizaje a través de la comprensión del concepto “visión humana” desde las ciencias naturales y las diferentes formas que tienen los estudiantes para analizarlo. Así, la visión humana plantea la posibilidad de identificar elementos de ciencia, es decir, significados biológicos y socioculturales que por lo regular no se retoman en los procesos educativos en los colegios.

En este sentido, se propuso analizar la visión humana a través de ambos significados, biológicos y socioculturales en estudiantes para caracterizar los cambios de perspectivas y su reconstrucción conceptual, para llevar a cabo este trabajo se utiliza una metodología de investigación de tipo cualitativo, explorando las implicaciones de las perspectivas de ciencia que se encuentran en los estudiantes en las diferentes etapas del proceso de enseñanza y aprendizaje, realizando un proceso descriptivo que aporta una información de manera sistemática se permite el análisis documental teniendo en cuenta las categorías de análisis como lo son: los elementos biológicos y socioculturales que los estudiantes identifican en la visión humana, las interpretaciones que construyen los estudiantes sobre la visión humana, las interpretaciones que tiene un grupo de estudiantes sobre la visión humana con respecto a la interpretación que tiene un acogido de la comunidad indígena Kamsá.

En un primer momento, se desarrolla las actividades de acercamiento en el conocimiento de la visión humana desde lo biológico y la forma como abordan los estudiantes el concepto para identificar cómo se expresa el proceso de enseñanza y aprendizaje, se incorpora un poco el modelo sociocultural de la Naturaleza de la Ciencia en el entendimiento conceptual de la visión humana, desde aspectos como qué se entiende por ver, observar, describir, investigar, el papel de

la memoria, la carga teórica, etc., en la visión humana, se pudo analizar implícitamente lo que los estudiantes creían sobre la naturaleza de la ciencia al inicio de la intervención educativa.

En el segundo momento, los estudiantes realizan una comparación con la propuesta sociocultural desde la enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia con la introducción de actividades de reflexión y análisis del contexto donde se reconocen las condiciones sociales, culturales y psicológicas que influyen en el proceso de observar, estableciendo la capacidad de reconocer a cada sujeto y los colectivos a los cuales pertenecen en el proceso de establecer la realidad o lo “objetivo” dentro de su contexto, en esta parte del proceso es importante el reconocimiento de las interpretaciones de lo observado a nivel individual y colectivo, se pudo analizar implícitamente lo que los estudiantes iban transformando sobre la naturaleza de la ciencia al ampliar la construcción de la visión humana.

En un tercer momento, por medio de las actividades grupales donde se expresaban las diferentes ideas y conocimientos de cada estudiante, se analiza el proceso de enseñanza y aprendizaje sobre las percepciones de ciencia que tenían antes, durante y al finalizar las actividades sobre la visión humana. Acercándose de forma directa con las experiencias de un miembro de la comunidad indígena Kamsá sobre la visión humana, este contraste permite comprender las diferentes formas de construir el conocimiento y la aceptación o no de la construcción de la realidad, acercándose a la perspectiva sociocultural de la ciencia.

EL PROBLEMA

La enseñanza y el aprendizaje de los contenidos del área de ciencias naturales se ha desarrollado en forma memorística y sin ningún tipo de cuestionamiento acerca de los conceptos y teorías que sustentan esos contenidos, lo que en parte ha generado que los estudiantes no identifiquen que el conocimiento científico es una actividad cultural que responde a contextos, tal como lo demuestran estudios como los realizados por Kang, Scharman y Noah citados por García, Vásquez y Manassero (2012), quienes encontraron que la mayoría de los estudiantes mostraba una visión absolutista/empirista, lo anterior se traduce en que ellos piensan que las ciencias son un producto acabado, el resultado de la observación y la experimentación sin un referente teórico, no se reconoce a los sujetos encargados de la producción científica, entre otras.

En los grados 5-6-7-9 según los estándares básicos de competencias en ciencias naturales, al abordar el contenido de la visión humana desde los componentes entorno vivo y ciencia tecnología y sociedad se nota claramente que domina el conocimiento de corte positivista, en general se aborda desde el ojo, sus partes, su función y relaciones con el sistema nervioso central, algunas patologías y sus soluciones, otros elementos de la física como la formación de la imagen, aplicaciones de la luz etc. En el componente procedimental como lo es el “me aproximo al conocimiento como científico natural” la observación se toma como descripción y registro riguroso de objetos y experimentos en tablas, esquemas y gráficos. Al cuestionar este contenido desde una perspectiva sociocultural se pueden identificar elementos como la percepción, la experiencia, la carga teórica, la influencia del contexto cultural en la observación y demás conocimientos que hay acerca de ella en el mundo social y cultural, así la visión humana resulta

en un contenido de enseñanza y aprendizaje amplio relacionado con la observación que no implica solo a las ciencias naturales sino que integra otras disciplinas del conocimiento.

Al hacer una revisión somera de algunos libros de texto de biología utilizados en las aulas como Biología 9 de la editorial Santillana (2010) y Ciencias Naturales de la editorial Norma (2012), los contenidos conceptuales referentes a la visión a modo general se encuentran agrupados en los capítulos de los sentidos-percepción, en donde la visión humana es abordada por medio del estudio anatómico del ojo tomada como un modelo más dentro de la visión de los mamíferos comparándose en algunas ocasiones con otras estructuras visuales presentes en animales como los insectos, la formación de la imagen como proceso de refracción y reflexión de la luz, cercanía y lejanía frente a la retina, excitación de células fotorreceptoras, descripción de algunas patologías presentes como el ojo miope, normal, astigmatismo etc., los cuales son solucionadas por el uso de la tecnología (gafas, cirugías), esto se refleja en la práctica cotidiana en el aula en donde la visión humana sigue abordándose de forma fragmentada en las disciplinas científicas de la biología y la física.

Desde otros estudios se asume que la idea general de visión humana se explica como lo que percibimos de los objetos del mundo cuando la luz reflejada en ellos incide en el ojo del observador, en donde se estimulan selectivamente las células fotosintéticas produciendo complejas reacciones químicas que transforman la energía lumínica en eléctrica en la retina y transportada por el sistema nervioso hasta el cerebro en donde se realiza un procesamiento de esa información generándonos la representación de lo que vemos. Tal como lo menciona el estudio de Bravo, Pesa y Pozo (2012), en estos modelos se asume que la luz, el sistema visual y el objeto forman parte del mismo sistema, se conoce de manera integrada y se puede dar explicación a los fenómenos (Bravo *et al.*, 2012).

Estas ideas aunque más complejas por el grado de relaciones que manejan siguen resultando en una limitante ya que se da a entender que lo que vemos es una fiel copia de la realidad, de una única realidad, que el hecho de ver, dice todo lo que se necesita sobre el contexto, y que solo bastaría con relacionar los conceptos de la luz, el sistema visual y el objeto observable para comprenderlo, así la relación de la visión humana con el proceso de la observación es vacío ya que no se incorpora al sujeto que la realiza, desconoce que la visión humana en si es un proceso biológico-cultural, es decir, la visión humana implica de manera interrelacionada y no fragmentada tanto procesos biológicos (anatómicos y fisiológicos del sistema visual) como procesos de interpretación y significación de los objetos observables, en este sentido, son los sujetos que observan los cuales están influenciados por su contexto sociocultural los que eligen y dan significado a estos objetos.

Lo anterior permitió plantear la siguiente pregunta problema:

¿Cuáles son las percepciones de ciencia que se generan en un grupo de estudiantes de grado once a partir de la construcción sociocultural de la visión humana?

OBJETIVOS

Objetivo general

Caracterizar las percepciones de ciencia que se generan en un grupo de estudiantes de grado once a partir de la construcción sociocultural de la visión humana.

Objetivos específicos

- Identificar elementos de ciencia que integran la visión humana y los contextos que los determinan durante la etapa inicial de la intervención educativa.
- Caracterizar el papel del observador como sujeto en la visión humana durante la etapa intermedia de la intervención educativa, identificando diferentes percepciones de los estudiantes.
- Contrastar las interpretaciones que tienen los estudiantes sobre la visión humana, con la interpretación de un acogido de la comunidad indígena Kamsá en la etapa final de la intervención educativa.

ANTECEDENTES

La bibliografía revisada sobre estudios relacionados directa o indirectamente con el tema propuesto abordan diferentes aspectos bien sea desde el campo científico y la educación o su incidencia en los procesos actitudinales de los estudiantes. Por ejemplo el estudio de Osuna, Martínez y Menargues (2012), aplicaron una propuesta para enseñar el tema de la luz y la visión en estudiantes de secundaria, su punto de partida fue reconocer los modelos y explicaciones existentes y las limitaciones tanto en el campo científico como en el educativo, teniendo en cuenta las diferencias a partir de los estudios. La propuesta de enseñanza se hizo a través de una investigación orientada de manera problematizada. Al final concluyen que planificar la enseñanza de esta forma, permite a los estudiantes apropiarse mejor de los conceptos, con respecto a la enseñanza habitual, sienten que han aprendido, por lo que manifestaron su gusto por esta forma de enseñanza.

Otras investigaciones como la realizada por Bravo *et al.*,(2012) hacen una reflexión sobre dos formas de concebir el conocimiento, que a su vez son distintas desde su ontología y epistemología como son: el conocimiento científico y el conocimiento intuitivo que influyen en el aprendizaje de los estudiantes. Esta investigación la desarrollan con estudiantes de secundaria (entre 13 y 14 años de edad) analizando el fenómeno de la visión directa de un objeto. Para los investigadores el conocimiento, en los estudiantes de secundaria se mueve en ambos campos continuamente (conocimiento científico y conocimiento intuitivo), por esta razón plantean una propuesta de enseñanza que permite el aprendizaje gradual del conocimiento. Esta propuesta agrupa tanto la experiencia empírica como conceptual y el apoyo del docente frente al fenómeno de la visión, donde el proceso cognitivo pasó de conocimientos monovariados y reduccionistas a

razonamientos plurivariados y no reduccionistas, ya que los estudiantes utilizaron explicaciones desde sus experiencias, debatiéndolas en grupo y aclarando conceptos con el docente para comprender cómo y qué se aprendió dentro de cada proceso de aprendizaje.

Dentro de los estudios que evalúan la comprensión de la Naturaleza de la ciencia (NdC) por parte de los estudiantes como los realizados por Kang, Scharman y Noh (2005, citado por García *et al.*, 2012), encontraron que la mayoría de ellos, mostraba una visión absolutista/empirista sobre la naturaleza de la ciencia, esto es que los estudiantes piensan que las ciencias naturales son un producto acabado, el resultado de la observación y la experimentación sin un referente teórico, no se reconoce a los sujetos encargados de la producción científica, entre otras.

Otros estudios que relacionan la naturaleza de la ciencia y su incidencia en la toma de decisiones por parte de los estudiantes están los recopilados por García (*et al.*, 2012), los cuales recurren al análisis y contextualización de cuestiones sociocientíficas que los estudiantes se han ido formando durante su proceso de enseñanza-aprendizaje, evidenciaron que éstos suelen plantear sus argumentos de acuerdo a sus valores personales, éticos y sociales. En ese sentido, aunque se tenga un buen conocimiento científico que permite tener una mayor capacidad para sostener una discusión razonada, esto no significa que los estudiantes puedan emitir un juicio ético-moral mejor sustentado que los lleve a una toma de decisión más elaborada, que un estudiante que no lo posee.

En cuanto a la comprensión de la naturaleza de la ciencia en la actividad científica, se encuentra el estudio realizado por Garritz, Rueda y Robles (2010), con estudiantes mexicanos de bachillerato, destaca que buena parte de ellos no establecen la relación existente entre ciencia, tecnología y sociedad que se desarrollan en los diferentes contextos donde la actividad científica establece dicha relación. Es decir, no hay un reconocimiento al hecho de que la ciencia está

inmersa en un contexto social, que necesariamente la lleva a asumir un papel que por momentos es protagónico, sobre todo en cuanto la aplicación de tecnologías que se desprenden de ella y su impacto en lo social y cultural.

De lo anterior se puede deducir que el contenido de enseñanza y aprendizaje sobre la visión humana se sigue abordando desde los aspectos anatómicos y fisiológicos del ojo, la formación de la imagen relacionados con problemas desde la óptica. Al mismo tiempo se reconocen las dificultades en los estudiantes en relación a lo que consideran son las ciencias y la producción del conocimiento científico, puesto que las consideran un producto acabado, resultado de la observación y la experimentación sin referentes teóricos, desconociendo la naturaleza socio cultural de los sujetos encargados de la producción científica.

JUSTIFICACIÓN

La perspectiva sociocultural de la ciencia implica reconocer que la producción de conocimiento científico es un producto de la cultura que cambia y adquiere significados en un contexto, estructura creencias, valores, formas de interpretación y de relación con el mundo, entrando en dialogo con otros componentes de la cultura como son el mito, la religión y el arte que comparten lugar en la sociedad, así la ciencia como sistema cultural *“no es, en consecuencia, una ciencia experimental en búsqueda de una ley, sino una ciencia interpretativa en búsqueda de una significación”* (Geertz, 1973, citado por Elkana, 1983, p. 68). En el sentido de la enseñanza y aprendizaje, esta perspectiva implica reconocer al estudiante como sujeto que tiene unos intereses, dudas, percepciones y propuestas, lo que permite tener un acercamiento a otros conocimientos y culturas que conviven en su contexto social y al mismo tiempo pueda cuestionar como la construcción de conocimiento en el aula está inmerso en un contexto donde la cultura y sus representaciones del mundo son parte fundamental para el aprendizaje.

De manera que la enseñanza de la ciencia desde una perspectiva sociocultural resulta ser un conocimiento complejo para estudiantes de bachillerato puesto implica relacionar los conocimientos que de forma fraccionada se les han dado en las áreas de la biología, la química y la física con los conocimientos y experiencias que ellos mismos como sujetos y colectivos poseen, por esta razón se deben incorporar poco a poco reflexiones sobre ella a partir de un ámbito de interés de los estudiantes que los lleven a visualizar, cuestionar y analizar en su mismo proceso de exploración, lo que creen que es el conocimiento científico, identificando al conocimiento científico como una forma de interpretación y significación de realidades que comparte escenarios con otras formas de significación e interpretación que hacen parte de

nuestra riqueza cultural, así un contenido conceptual dentro de la biología como lo es la visión humana se puede interrelacionar y entender no solo desde sus aspectos biológicos y físicos sino interrelacionado con los aspectos socioculturales que le son intrínsecos y la determinan como son la influencia de la experiencia y la memoria, la percepción, la subjetividad y la carga teórica de los sujetos que la realizan, todo ello entendido dentro de su contexto de producción y de apropiación.

En ese sentido, abordar la visión humana en el aula de clases desde una perspectiva sociocultural de la ciencia con estudiantes de educación media resulta ser un espacio idóneo que permite comprender de manera amplia los aspectos de ciencia (entendiéndose estos como los elementos biológicos y socioculturales) que conlleva la observación, en donde el sistema visual y los sujetos que realizan observaciones resultan siempre interrelacionados, destacando a los mismos estudiantes como sujetos que observan y que por tanto reinterpretan el conocimiento científico, además, aún existe la necesidad de ampliar la perspectiva sociocultural de la ciencia en trabajos de pregrado de la licenciatura ciencias naturales y educación ambiental, ya que esto nos permite visualizar y comprender que las ciencias naturales al ser una actividad humana, son un tipo de conocimiento que implica interpretación y significación de los fenómenos naturales por parte de los sujetos que las producen y por otro lado implican reconocer las formas de interpretación y significación de los sujetos que las aprenden.

MARCO TEÓRICO

Con el objetivo de resolver el problema de investigación planteado es necesario proponer como marco teórico el desarrollo conceptual de: Naturaleza de la Ciencia, Aspectos sobre la Visión Humana para comprender las explicaciones que permiten entender de manera más detallada cada concepto. A continuación se presenta el desarrollo de cada uno de ellos.

La Naturaleza de la Ciencia (NdC)

La naturaleza de la ciencia o NdC se refiere a un conjunto de ideas metacientíficas, es decir, al estudio sobre las ideas de ciencia en donde la reflexión epistemológica y los aspectos sociológicos que mueven y atraviesan la ciencia (su construcción de conocimiento, impacto sociocultural) se toman como ejes para indagarla y entenderla, en donde, la historia de la ciencia provee una ambientación de ideas epistemológicas y aspectos sociológicos que están inmersos en su práctica mostrando sus cambios a través del tiempo (Adúriz, 2005). Según Acevedo (2008), en el marco de la educación en ciencias naturales la NdC se refiere a la epistemología e historia de la ciencia y se dirige hacia los valores y supuestos inherentes al conocimiento científico relacionados con su producción, entre los autores más destacados de esta tendencia se encuentran (Bartholomew, Osborne y Ratcliffe, 2004; Fernández et al., 2002; Leach, Hind y Ryder, 2003; Lederman, 1992, 2006; Osborne et al., 2003; Sandoval, 2005; Sandoval y Morrison, 2003; Sandoval y Reiser, 2004; Smith y Scharmann, 1999; Tsai y Liu, 2005; entre otros).

Para Acevedo (2008) el concepto de NdC incluye además aspectos como qué es la ciencia, su funcionamiento interno y externo, cómo construye y desarrolla el conocimiento que produce, los

métodos que emplea para validar y difundir este conocimiento, las características de la comunidad científica, los valores implicados en las actividades científicas como los valores y visiones de mundo que promueve, los vínculos con la tecnología, las relaciones de la sociedad con el sistema tecnocientífico en general las aportaciones de éste a la cultura general; es decir incluye aspectos epistemológicos, históricos, psicológicos y sociológicos, entre los autores más destacados que apoyan esta tendencia están (Acevedo *et al.*,2008; Aikenhead, 2003; Allchin, 2004; Elkana, 1983; García, 2009; Ogunniyi, 2007; Spector, Strong y Laporta,1998; Vázquez, Acevedo y Manassero, 2004; Vázquez et al., 2007a,b; entre otros).

Perspectivas y/o paradigmas sobre la Naturaleza de la Ciencia

Según Vázquez, Acevedo y Manassero (2007) y García (2009), existen tres perspectivas básicas que permiten entender como la NdC ha ido desarrollándose e implementándose en el aula, estos son el positivismo, el relativismo y el sociocultural. A continuación se presentan cada una de las definiciones:

El positivismo plantea que el progreso de la ciencia se debe a procesos de reducción de las teorías en donde se destacan dos tipos; una por el que una teoría científica puede explicar fenómenos si ha sido lo suficientemente probada y validada por lo que extiende su campo de acción a otros fenómenos estudiados independientemente, reduciéndolos a su marco teórico; otra como simplemente incluir una teoría en otra más grande en un proceso acumulativo del conocimiento, donde lógicamente importa más la aplicación de métodos para luego tener unos resultados, intentando ser una explicación anticipada de los hechos porque al parecer podría predecirlos y delimitarlos. Así la tarea de la filosofía de la ciencia se encuentra en su

reconstrucción lógica, por tanto no importa la génesis del descubrimiento científico sino sus resultados expresados en artículos científicos (hechos descubiertos, métodos lógicos empleados, justificación empírica, predicciones derivadas entre otras) (Vázquez *et al.*, 2007).

Para esta perspectiva, la ciencia es un intento de codificar y anticipar la experiencia, considerando el método científico como el único método válido de conocimiento, basado en datos sacados de la observación y las mediciones de magnitudes y sucesos, las teorías y leyes sirven para correlacionar datos empíricos, por tanto la teoría mejor contrastada es la verdadera y no importa buscar en la naturaleza las causas solo regularidades del tipo antecedente-consecuente. Aunque actualmente se han suavizado sus posiciones duras en cuanto a objetividad y precedencia absoluta de los datos empíricos, para el neopositivismo lo observacional es más seguro y previo a lo teórico.

Dentro de esta perspectiva surge el pragmatismo o instrumentalismo que se propuso utilizar el método científico para producir teorías que estuvieran aceptadas y validadas siempre y cuando se mantuvieran lo suficiente dentro del campo científico, como también el consenso de los científicos para mantener su funcionamiento. En esa misma dirección admite que cualquier campo de experimentación puede ofrecer verdades científicas que contribuyen al desarrollo mismo de la ciencia.

El relativismo plantea que la ciencia no está desligada de los fenómenos sociales y por supuesto no es algo cerrado, por el contrario, los hallazgos pueden tener cierto grado de verdad que no es estática ni mucho menos universal, dependerá de los desarrollos mismos donde se desarrollen los métodos y las capacidades de quienes los aplican, además, todo dato empírico es susceptible de ser discutido y rebatido porque este no puede generar verdades que deban ser

aceptadas totalmente. En esa misma dirección también plantea que el lenguaje utilizado para construir las verdades científicas es solo un conjunto de convenciones. Recalcó que los análisis de la filosofía de la ciencia deberían ir más allá de una imagen estática de las teorías establecidas, investigarlas con todas sus discontinuidades, es decir, entender la dinámica de las teorías científicas, aquí se realiza una crítica a la investigación científica la cual solo centra sus estudios en teorías científicas ya construidas, acabadas y aceptadas, donde la filosofía de la ciencia solo queda en el contexto de justificación, en este sentido, la historia de la Ciencia es importante para estudiar la metodología científica (Vásquez *et al.*, 2007).

Para esta perspectiva la ciencia es ante todo una actividad social y humana, una más de las desarrolladas por los humanos para lograr comprender el mundo. Cuestiona el concepto de verdad científica ya que esta no se encuentra en la naturaleza sino en lo que nosotros creemos de ella, así la naturaleza pasa a ser parte de una relación humana con el observador quien construye la realidad, las leyes resultan por tanto, ser modelos que responden a los interrogantes que hacemos a la naturaleza, se pasa a considerar que en la actividad científica no existen verdades últimas o absolutas puesto que todo pensamiento sobre la naturaleza de la ciencia es relativo y dependiente de su contexto de producción.

En el relativismo la ciencia adquiere una dimensión más humana al incorporar los aspectos personales (intereses, creencias propias) y contextuales (sociales, políticos, económicos) en donde todo esto influye en la generación de conocimiento científico, su socialización y validación, en donde no se puede decir que todo vale, según Hacking (1996, citado por García, 2009, p. 28)

Nuestra experiencia de la realidad, nuestro sentido de la realidad como otra entidad, con todo su rico y circunstancial detalle, como independiente de nosotros, no es ni un a priori

kantiano ni simplemente el producto de la maduración psicológica, es el resultado de procesos y actividades.

La perspectiva Sociocultural parte de los estudios sociales de la ciencia, en donde lo importante es la necesidad de incorporar los factores sociales y culturales en la construcción del conocimiento científico, en ello no se puede imponer métodos para conocer la naturaleza, puesto que estos no responden a las doctrinas filosóficas sino más a los requerimientos culturales y sociales, es decir, no se puede desconocer que existe una sociedad que determina al sujeto y la cual el sujeto determina, esta relación uno a uno es relativa al contexto social, y las problemáticas surgen de las necesidades personales dentro del ámbito social en el que se está implicado, se debe tener en cuenta no solo el conocimiento como tal sino el contexto de producción del conocimiento identificando y caracterizando los procesos sociales e ideológicos que posibilitaron dicho conocimiento, los dilemas ideológicos que abrieron la imposición de unas teorías sobre otras, su uso social, difusión y negación de otros conocimientos que le resulten contrarios, como lo explica Fleck:

Cada saber forma consecuentemente su propio estilo de pensamiento con lo que comprende los problemas y los orienta, de acuerdo a sus objetivos, pero la elección de problemas determina la forma de ver específica en la observación del objeto, la verdad conocida, es por tanto relativa al objeto prefijado del saber (Fleck, citado por García, 2009, p. 29)

En este sentido Fleck (citado por Helo, 1989) establece el término estilo colectivo de pensamiento el cual se configura como la unidad básica que construye el conocimiento, es decir, el hecho científico no está dado sino que nace, se constituye y desarrolla en función del estilo colectivo de pensamiento que lo sostiene y defiende en el tiempo, así el conocimiento generado

a partir de ello determina la observación, la elaboración teórica, los modos posibles de acción y lo que pueda entenderse como objetivo, así en cuanto a la observación *“el estilo de pensamiento no sólo hace posible ver algo, sino que además impide ver otra cosa: aquello que lo contradice”* (Helo,1989, p.184) estas formas de interpretar, de establecer conocimiento objetivo se mantienen o mueren en la medida que el estilo colectivo de pensamiento que le dio origen y desarrollo pierde o no vigencia.

Las necesidades de resolver problemas específicos de una sociedad determinada configuran las perspectivas orientadas a dichas respuestas, donde las personas toman distintas formas y métodos para construir el conocimiento que pueda dar respuesta y soluciones a los diferentes problemas.

De acuerdo con Elkana (1983) la ciencia puede ser considerada un sistema cultural, debido a que los sistemas culturales están relacionados con las acciones humanas, establecidas en un contexto (tiempo y espacio) y pueden ser cuestionadas, debatidas y afirmadas, para comprenderlas históricamente. Por esta razón el sistema cultural se explica desde un punto de vista hermenéutico, es decir, conociendo los factores sociales, políticos y culturales que se encuentran dentro del contexto y que necesariamente influyen en la forma como se desarrolla la ciencia.

Estas consideraciones deben hacerse según Elkana (1983) para entender que la ciencia puede tomar criterios de validez e importancia de acuerdo a quien la produzca y como lo haga, pero al mismo tiempo a quien se dirija, por ello plantea que la ciencia termina siendo un elemento de la cultura en tanto se definan los acuerdos o consensos sobre ella. De manera que la ciencia es dinámica y cambiante según los tiempos y las percepciones de quienes la desarrollen.

Las perspectivas sobre Naturaleza de la Ciencia y su incidencia en el aula

Para García (2009) y Vázquez *et al.*, (2007) cada perspectiva lleva un condicionamiento del hacer en el aula, un papel desempeñado por el estudiante, por el docente y un modo de comunicación entre ellos. Por términos prácticos de la presente propuesta, solo se tomarán dos perspectivas para su explicación, la positivista y la sociocultural.

Para la perspectiva positivista la ciencia al ser considerada como el resultado mismo de la investigación científica construye una visión de realidad en la cual existe una verdad objetiva e incuestionable basada en los hechos y fenómenos naturales que existen por sí mismos e independientes del observador, donde éste último solo describe, descubre y enuncia en leyes, conceptos lo que está en la naturaleza, el papel del experimento sirve para comprobar la teoría, su validez universal, asume un aprendizaje memorístico y acumulativo haciendo énfasis en los contenidos conceptuales en donde el estudiante debe recitar de la forma más fiel posible el concepto y saberlo utilizar de acuerdo a un planteamiento hipotético establecido; el docente se limita a saber las definiciones, manejar ecuaciones, resolver ejercicios, repetir experimentos, en resumen, el papel del docente se limita a transmitir de la mejor forma posible el conocimiento científico establecido, así *“la relación de exterioridad del maestro se hace evidente en esta imagen, no se reconoce como sujeto cognoscente y transformador y por lo tanto se ubica solamente como divulgador de una historia, la historia verdadera”* (García, 2009, p. 24).

Para la perspectiva sociocultural la ciencia al ser una actividad cultural más del ser humano debe acercar la brecha entre cultura científica y cultura común, aquí se liberan las problemáticas del conocimiento en sus contextos de producción y de re-contextualización, promoviendo el

aprendizaje constructivista. Al respecto Ayala y Guerrero citados por García (2009) proponen lo siguiente:

Reconocer que 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 y con ello, de actuar en él. 2. Entender al estudiante no como sujeto aislado sino como sujeto inmerso en un contexto socio-cultural que lo define; en consecuencia, se concibe al estudiante como un individuo que tiene conocimiento previo (formas de ver, de valorar y actuar) que le ha permitido, y de hecho le permite, pensar y vivir en el mundo (Ayala y Guerrero 2004, citados por García, 2009).

En este sentido, el papel fundamental del educador consiste en establecer criterios que ayuden acercar los grupos humanos de científicos y los grupos humanos de los estudiantes construyendo y validando el conocimiento para verlo, valorarlo y actuarlo en la sociedad donde se desarrolla; así, si la ciencia responde a diferentes formas de ver y explicar el mundo, no puede enseñarse como única forma universal y verdadera con un único método verdadero, *“se enseña entonces a construir formas de explicar los fenómenos de acuerdo con los diferentes métodos utilizados históricamente”* (García, 2009, p. 38).

Las investigaciones en enseñanza de las ciencias bajo esta perspectiva se han centrado en el papel del cómo construye conocimiento el estudiante, otras en las concepciones sobre ciencia que tienen los docentes que repercuten en la enseñanza, unas más sobre el papel del diálogo y la comunicación entre estudiantes y docentes, otras en el contexto docente-estudiante-sociedad. Así lo describe (Ayala 1993 citado por García, 2009) *“en estas tendencias se reconoce que el estudiante posee formas explicativas de la realidad que deben ser tenidas en cuenta en la*

apropiación de nuevos conocimientos, el conocimiento no es una copia de la realidad sino una construcción de ella”.

En ese mismo sentido García (2009) refiriéndose al docente plantea que:

Se reconoce que el docente no es un mero transmisor de información sino un agente social que reflexiona sobre su propia práctica para transformar los procesos de enseñanza. Se reconoce que el contexto social determina las necesidades e intereses de docentes y estudiantes en los procesos de enseñanza-aprendizaje (p. 39).

Como elementos para el fomento de escenarios educativos en la enseñanza con esta perspectiva se hace necesario recurrir como primera medida al recurso de las fuentes originales, ya que estas permiten ver de mejor manera las ideas, preocupaciones y problemas que tenían los científicos en su época y contexto permitiendo establecer un diálogo intercultural sin que medie la “interpretación” del historiador , esto nos permite además ver como los conceptos que son presentados en los libros de texto escolar como acabados tienen o tuvieron un proceso de construcción esto permite *“enriquecer el concepto, flexibilizándolo y sugiriendo nuevos significados y relaciones, permite reconocer, con mayor facilidad, que el significado del concepto nunca se agota y que toda decantación es por eso provisional”* (García, 2009, p. 39).

Otro elemento en la enseñanza de las ciencias, es la construcción de explicaciones que implica elaborar formas de organización de acuerdo a las preocupaciones de los estudiantes alrededor del fenómeno, así esta organización se hace dinámica y se van transformando a medida que se amplían las explicaciones , aquí el compromiso no es con los modelos explicativos sino entrar a analizar la experiencia misma, esto permite establecer que *“las verdades no son reveladas por la autoridad del modelo, sino que ellas se construyen en la medida que podemos validar nuestras formas de organización y socialización en el contexto cultural en que nos movemos”* (García 2009, p. 40). De esta manera, las problemáticas propuestas en el aula

proponen incorporar experiencias y experimentos que generen nuevas problemáticas y argumentos en donde el debate y el diálogo son una forma de socialización constante.

En la re-contextualización del conocimiento científico que significa *“insertar un conocimiento de manera significativa en un nuevo contexto, diferente al que se originó”* (Bernstein 1993, citado por García 2009, p. 23) se asume que cada sociedad produce conocimiento que se valida y significa en su propio contexto cultural, fuera de este contexto ese conocimiento pierde sentido, así la re-contextualización es una modificación inevitable que sufre el conocimiento desde su ámbito de producción hasta los nuevos contextos culturales que los apropian, partiendo del conocimiento producido por las comunidades científicas este es adaptado y apropiado por una determinada comunidad cultural de acuerdo a sus necesidades y problemas.

Enfoques sobre la Naturaleza de la Ciencia en la Enseñanza de las Ciencias

En el ámbito de la enseñanza de las ciencias, se evidencian investigaciones que han desarrollado esfuerzos para introducir la naturaleza de la ciencia en la enseñanza. Para poder desarrollar esta enseñanza se identifican dos enfoques desde los cuales se trabaja, uno es el Implícito y el otro es el Explícito. El enfoque implícito sugiere que se puede conseguir una comprensión de la NdC de modo indirecto mediante una enseñanza basada en la adquisición de habilidades en los procesos de la ciencia, involucrando a los estudiantes en actividades de indagación científica, autores como Gabel, Rubba y Franz, 1977; Haukoos y Penick, 1983, 1985; Lawson, 1982; Rowe, 1974; Scharmann, 1990; Scharmann y Harris, 1992; Spears y Zollman 1977, asumen que los estudiantes pueden llegar a conseguir un conocimiento del significado de la NdC mediante experiencias adecuadas con una metodología basada en “hacer ciencia” en la

escuela y sin necesidad de hacer referencias explícitas a aspectos de la NdC, así en los años 60-70's este enfoque fue altamente promovido en EEUU e Inglaterra, esto se trajo a nuestro al contexto educativo colombiano, sin embargo, este enfoque resultó poco eficaz para que los estudiantes obtuvieran visiones más adecuadas sobre la NdC, ya que involucrarse en actividades de indagación científica o aprender habilidades de los procesos de la ciencia no es lo mismo que aprender sobre NdC, así lo mencionan Khishfe y Abd-El-Khalick (2002, citados por Acevedo, 2009):

Aprender a hacer cuidadosas observaciones implica conseguir una importante habilidad en un proceso de la ciencia. No obstante, el dominio de esta habilidad no conduce de manera automática a comprender que las observaciones están restringidas por la percepción y guiadas por esquemas conceptuales. Esta última comprensión pertenece al dominio de la NdC. Del mismo modo, el control de variables es un proceso de la ciencia esencial para realizar indagaciones científicas. Sin embargo, el aprendizaje y la práctica de esta habilidad no conllevan necesariamente un aprendizaje sobre la lógica de la experimentación científica, algo que también pertenece al ámbito de la NdC. (Khishfe y Abd-El-Khalick, 2002, p. 573, citados por Acevedo 2009)

En el enfoque Explicito la incorporación de la historia y la filosofía de la ciencia en la enseñanza de las ciencias sirve para mejorar la comprensión de los estudiantes sobre la NdC, es decir, se asume que los alumnos pueden percibir aspectos de la NdC en los episodios históricos y filosóficos, disciplinas que se ocupan de la epistemología de la ciencia y su desarrollo, a su vez ,la incorporación de elementos de la sociología de la ciencia permiten entrar a contextualizar los factores sociales, económicos y políticos que la permean, así autores como Akindehin, 1988; Billeh y Hasan, 1975; Carey y Stauss, 1968, 1970; Hodson, 1985; Jones, 1969; Kimball, 1967-68; Klopfer, 1964; Lavach, 1969; Ogunniyi, 1983; Robinson, 1965; Rutherford, 1964 la proponen como objetivo de los currículos, como una introducción explícita de los discursos que

se derivan de la historia, sociología y filosofía de la ciencia. Para Acevedo (2009) la aplicación de estrategias de enseñanza destinadas a hacer visible en el aula determinados aspectos de la NdC debe realizarse con una cuidadosa planificación así:

Los contenidos que se desarrollan con diversas actividades en contextos variados y potencialmente fructíferos, y la evaluación de los procesos seguidos y los resultados alcanzados deben incluir, por ejemplo, el comienzo de la clase con una declaración expresa de los objetivos y la presentación de los nuevos materiales curriculares en pequeños pasos, seguidos de la realización de actividades prácticas por los estudiantes. También es imprescindible la ayuda del profesor para tomar conciencia y aplicar la comprensión de los supuestos subyacentes a las características, el desarrollo y la validación del conocimiento científico. El componente reflexivo puede llevarse a cabo, con frecuencia, mediante preguntas o indicaciones insertadas en las propias actividades de aprendizaje. (Abd-El-Khalick, 2001; Khishfe y Abd-El-Khalick, 2002) así como por medio de actividades de síntesis, tales como redacciones escritas de las reflexiones hechas en las respuestas a cuestiones planteadas sobre la NdC. (Acevedo, 2009, p. 9)

Es necesario advertir que una enseñanza “explícita” no es sinónimo de “transmisión de un modo directo”, sino que se refiere a un enfoque que permite hacer visible la NdC en el aula para desarrollar múltiples actividades en contextos adecuados que incluyan una evaluación detallada de los procesos y resultados conseguidos tal como lo entienden (Acevedo, J. A., Vázquez, a., Manassero, M. A. y Acevedo, P., 2007; Lederman et al., 2001; Schwartz y Lederman, 2002 entre otros).

Aspectos conceptuales sobre la visión humana.

El estudio de Bravo *et al.*, (2012), ayuda a identificar el conjunto de ideas que tienen los estudiantes sobre la visión en general las cuales se pueden clasificar de acuerdo a su naturaleza

en dos grandes grupos el saber intuitivo y el saber de las ciencias a las cuales se le pueden determinar categorías de análisis según el cuadro abajo descrito:

Tabla 1. Ideas sobre la ciencia

Principios	Saber Intuitivo	Saber de las Ciencias
Ontológico	Estado: interpretación del mundo en estados de la materia desconectados entre sí. Sistema: los fenómenos se interpretan en función de relaciones complejas que forman parte de un sistema.	Sistema: los fenómenos se interpretan en función de relaciones complejas que forman parte de un sistema.
Epistemológico	Realismo ingenuo: La realidad es tal como la vemos, lo que no se percibe no se concibe. Constructivismo: se concibe la ciencia conformada por modelos alternativos que permiten interpretar la realidad pero no son la realidad misma.	Constructivismo: se concibe la ciencia conformada por modelos alternativos que permiten interpretar la realidad pero no son la realidad misma.
Conceptual	Hecho o dato: los fenómenos y hechos se describen en función de propiedades y cambios observables. Interacción: las propiedades de los cuerpos y los fenómenos se interpretan como un sistema de relaciones de interacción.	Interacción: las propiedades de los cuerpos y los fenómenos se interpretan como un sistema de relaciones de interacción.

Fuente: Bravo (*et, al.*, 2012)

Esta tabla simplifica los efectos en la enseñanza-aprendizaje que se generan de acuerdo a una perspectiva relativista de la ciencia en donde el ideal es poder que los estudiantes asuman las categorías del saber de las ciencias para la interpretación de fenómenos en donde la visión es el eje central. En cuanto la caracterización de las ideas presentadas de los estudiantes frente a problematizaciones comunes en el aula que se les presentan, en este sentido por su nivel de complejidad se pueden agrupar en:

Categoría I: Ideas Intuitivas; hacen un reconocimiento parcial de los elementos que componen la visión sin reconocer las interacciones entre ellos. Explican el fenómeno en función de hechos observables y a partir de ideas construidas según información aportada directamente por los sentidos. Existe un razonamiento reduccionista. Ejemplo: «Vemos los objetos porque los miramos».

Categoría II: Ideas causales simples. Se reconocen relaciones de causalidad lineal entre la luz y los objetos. Se otorga un papel pasivo al sistema visual. Razonamiento reduccionista y/o mono conceptual. Ejemplo: «Vemos porque la luz ilumina el objeto y lo miramos».

Categoría III: Ideas parcialmente adecuadas en el contexto de la ciencia escolar. Se reconoce la interacción luz-objeto (y con ello los procesos de absorción y reflexión difusa y selectiva) como causa de la percepción, en tanto se da un papel más pasivo al sistema visual (al otorgarle el rol de «mirar»). Conlleva causalidad lineal múltiple-proceso-proceso de superación del realismo ingenuo. Razonamiento pluriconceptual no sistémico. Ejemplo «La luz reflejada por los objetos es la que permite la visualización de estos. Para efectivizar la visión se debe mirar el objeto».

Categoría IV: ideas de la ciencia escolar: Se reconocen las interacciones luz-objeto y luz-sistema visual. Se concibe que la luz reflejada y/o transmitida es el estímulo externo que produce en el sistema receptor múltiples procesos que conducen a la percepción visual. Conlleva al entendimiento de Sistema-interacción-superación del realismo ingenuo. Razonamiento sistémico, plurivariado, no reduccionista. Ejemplo: «Vemos porque la luz reflejada selectivamente por los objetos incide en el ojo y estimula el sistema visual produciéndose complejos procesos que conducen a la visión del objeto».

En ese sentido, se puede determinar que los estudiantes según sea el grado de complejidad con que el docente establezca las interrelaciones presentes en la visión se pueden acercar más para sustentar sus explicaciones desde el saber de la ciencia escolar, sin embargo, aunque este enfoque es mucho más completo no nos dice mucho del sujeto observador, en tanto se debe reconocer como un sujeto construido históricamente con una carga teórica y valorativa previa que se define en su diario vivir en una cultura particular y quién es el que define el objeto observable, le atribuye características, lo clasifica, lo interpreta y le da significado, tal como lo dice Fourez: *“solo veré las cosas en la medida en que éstas se correspondan con cierto interés”* (2006 pág. 27), además no solo puede decir algo sobre lo que ve, sino que sus resultados de observación por así llamarlos, deben estar enmarcados dentro de un conjunto de acuerdos que un gremio o sociedad establecieron para significar lo visto.

En el reconocimiento del conjunto de interrelaciones entre luz-sistema visual-objeto, señala Hacking (1996), que se debe partir por entender el fenómeno de la visión humana como parte de la observación, es decir, la observación comprende y reconoce no solamente los aspectos biológicos y físicos implicados sino que resalta al observador quien es un sujeto cultural y el cual es quién empieza por aclarar lo observable, puesto que esto se le permite su legado cultural, su historia y su carga teórica. De esta manera, lo que observamos y le damos un significado es debido a nuestras capacidades previas relacionadas con lo biológico y lo cultural, ambas generan los significados propios que nos permiten ver, sino no presentarían significado y por tanto no podríamos ver. Dentro de las críticas y aportes de este autor se pueden destacar:

La observación-experimentación fina:

Se entiende como la sutilezas para dar cuenta de los nuevos resultados que se advierten en las investigaciones, además la atención persistente como talento porque los resultados que se observan es debido a la capacidad detallada y la observación como informe de lo que se ve para generar una explicación más cercana al experimento y que permita generar nuevos estudios.

Observación-teoría:

Hay que tener en cuenta que toda observación no es susceptible o está cargada de teoría, ni toda teoría se basa o se cimienta en la observación. Esta postura pretende que lo real sea restringido a lo observable, presentando la dificultad para entender una diferenciación significativa entre lo observable y lo no observable.

Siguiendo las ideas anteriores se puede decir que la visión humana comprende una serie de conjuntos conceptuales que interactúan como los son: **luz** (física-espacio)-**sistema visual** (biológico)-**objeto** (objetivo temporal)-**sujeto** (interés, interpretación, delimitación) –**contexto** (requerimientos social, económico, político) en interrelaciones históricas determinantes.

El mismo Hacking (1996) plantea que la conceptualización de la observación ha venido definiéndose desde Bacon hasta el siglo XX desde dos bases argumentativas, una es la realista donde expresa que “no hay una distinción significativa entre entidades observables y no observables” y la segunda idealista en la cual “todos los enunciados observacionales están cargados de teoría”. En este sentido, la observación se plantea como una negación a la teoría y solo se fundamenta en la utilización de instrumentos para poder observar, como por ejemplo, las

observaciones de las estrellas las cuales sólo pueden ser reales si son definidas por los telescopios.

El anterior planteamiento, exige un análisis más detallado sobre el mismo concepto, ya que la separación entre teoría y observación deja problemas que suponen ambigüedades tanto de la teoría como de la observación. Decir que la observación presenta, de por sí, una teoría cae en supuestos de verdad, y asegurar que toda observación genera teoría, fomenta una ilusión de verdad, ambas consideraciones constituyen un problema para los investigadores y se debe poner más énfasis a las condiciones de la información de los experimentos. Así, el registro de la información tiene una mayor importancia porque permite dar cuenta de manera detallada el experimento que se observa.

De acuerdo al párrafo anterior, la observación representa la cuestión de qué se quiere observar, la cual es propia del investigador porque es él o ella quien define que observar, y a partir de los resultados o inconvenientes de las investigaciones, estas permitirían desarrollar otras investigaciones, es decir, el registro, las condiciones y planteamientos de la investigación generan nuevas preguntas o se profundiza en dichas investigaciones donde no se da una verdad incuestionable.

Por esta razón, el concepto de observación, debería estar definiéndose en informaciones, habilidades y resultados experimentales para obtener el mejor provecho de la investigación, en este sentido, la posibilidad de utilizar instrumentos que permitan mejorar las condiciones para observar las cosas o fenómenos es básico.

Hacking (1996) señala que la observación del investigador actual, aunque puede acceder a muchas teorías, es conveniente identificar qué se quiere analizar, las necesidades e inquietudes del investigador para partir de las teorías más adecuadas y establecer los criterios para observar y

experimentar. De allí que, la observación es una parte fundamental, siempre y cuando sea para aprovechar la información que se suministra de la experimentación.

Complementando lo anterior Fourez (2006), plantea que la observación es una acción que está ligada a los conceptos o nociones de quien la desarrolla, debido a que las ha construido acorde a según su entorno social y cultural, que es ultimas lo que terminaría por definir qué es lo que se observa y hasta donde llega sus límites. Esto se considera una interpretación que más allá de la mera actividad de ver lo que está al frente, al lado, arriba o abajo, es una interpretación que obedece a lo que se ha construido como sujeto en un espacio-tiempo definido.

Lo anterior permite plantear que la visión humana no es algo objetivo como se ha difundido dentro de la ciencia, es más una denominación que parte de la imagen y el contenido lingüístico que se le ha otorgado a esta –la imagen- para poder clasificar, nombrar y delimitar lo que hace parte del entorno, que al mismo tiempo sirve como referencia para explicar lo que sucede.

El mismo Fourez (2006) ha propuesto que la observación no es pasiva y no esta desligada del mundo social y cultural del que observa, pero además ha señalado como las demostraciones sobre los hechos que son el punto central de la observación, terminan siendo la concreción particular de las realidades que al final son la interpretación de lo que se ve, casi que amarrada a un lenguajes y unas pautas aceptadas y validadas por quienes la asumen como verdad.

En concordancia con lo anterior se puede decir que la visión humana no es una actividad neutra u objetiva, por el contrario hace parte de un conjunto de normas aceptadas dentro de una comunidad, en este caso científica, que asume criterios de verdad para poder establecer teorías. Lo que se observa y luego se define es la delimitación lingüística que se ha planteado para cumplir un proceso de organización tanto del conocimiento en la ciencia, en ultimas una interpretación que obedece a un espacio-tiempo específicos.

Partiendo desde una perspectiva sociocultural, resulta pertinente reconocer que conocemos el mundo por la conjunción de diferentes tipos de conocimientos, no solo el científico, los cuales nos ayudan a comunicarnos y representar las cosas que tenemos en primera media en nuestro

entorno formándonos una realidad, que si bien no es el mismo mundo es una forma de representarlo cada realidad es una forma de interpretar y significar que establecen los sujetos socioculturales.

Es así que no se puede establecer una división tajante dentro lo observablemente objetivo y lo subjetivo puesto las dos cosas son complementarias, el sujeto puede establecer límites y acuerdos sobre lo que se les llama objetivos, con el fin de poder comunicarse efectivamente con otros, pero esta objetividad es relativa porque depende del tiempo histórico, social y político en el que vive, así lo objetivamente observable de ayer no es lo objetivamente observable de hoy, se establecen delimitaciones parciales para poder comprender los fundamentos teóricos y empíricos que los colectivos establecen como su estilo de pensamiento y que por tanto los llevan a generar explicaciones e interpretaciones determinadas a ciertos fenómenos naturales y sociales determinando lo que es posible observar.

METODOLOGÍA

Teniendo en cuenta los objetivos y referentes teóricos planteados para el desarrollo de esta propuesta de investigación, y teniendo en cuenta lo planteado por Restrepo (1998), se ha tomado desde un método cualitativo, ya que será necesario elaborar descripciones detalladas de un proceso que parte de la reflexión colectiva que hacen los estudiantes sobre el contenido de enseñanza y aprendizaje de la visión humana desde la perspectiva sociocultural de la ciencia, es decir, no hay una cuantificación de eventos, sino que se trata de comprender el sentido que los estudiantes le dan a sus reflexiones a nivel individual y colectivo desde sus contextos.

De acuerdo a los alcances e intereses de esta investigación se considera de tipo **exploratoria–descriptiva**, puesto que aborda de manera sistemática un proceso desarrollado por un grupo de estudiantes desde un contenido específico (la visión humana) desde una forma específica de entender la ciencia (perspectiva sociocultural).

Es **exploratoria** por tratarse de un primer acercamiento al desarrollo de un ejercicio didáctico acerca de la visión humana, desde una perspectiva sociocultural, con el propósito de poder entender cómo puede trabajarse este contenido de una forma diferente a la que se trabaja normalmente dentro de la enseñanza; y **descriptiva**, de acuerdo a su pretensión de hacer explícitos distintos factores de carácter subjetivo que estructuran el desarrollo de la reflexión que hacen los estudiantes a partir de unos ejercicios (talleres, ensayos, discusiones, documentales) y como esta los lleva a entender y complejizar el contenido de enseñanza-aprendizaje.

Este trabajo logra una descripción de las características de mayor importancia en relación con el ejercicio didáctico de la forma como se enseña un contenido desde una perspectiva, de manera que pueda ser un aporte al desarrollo de formas de enseñanza que contribuya al desarrollo de

otros ejercicios de investigación sobre el tema, con el propósito de identificar y retomar los aprendizajes que subyacen dentro de esta investigación.

Diseño metodológico

El diseño propuesto para esta investigación es de tipo exploratorio-descriptivo, ya que se escogió un grupo de estudiantes sin ningún tipo de pre-selección y de participación voluntaria en las actividades, en donde se observó y describió cómo se construye un objeto de estudio y las formas de abordarlo por los estudiantes de acuerdo a sus intereses con la guía e intervención de la docente, en donde lo importante es generar resultados para las tendencias generales, este tipo de diseño es usualmente utilizado a estudios de caso individuales cuyos resultados refuerzan o refutan los hallazgos de otros estudio de caso.

En este trabajo no se pretende estudiar en detalle las perspectivas de la ciencia, ni tampoco las de la didáctica más bien se enfoca en los elementos que configuran un ejercicio de enseñanza de un contenido desde una perspectiva, abordando las formas como se va desarrollando la reflexión, la cual tienen que ver con la formación de los estudiantes, sus experiencias, significados y valoraciones que tienen, convirtiéndose en elementos clave para la comprensión.

La estrategia didáctica para recoger la información es el club de ciencias (Ver Anexo A), el cual se constituye como un escenario extracurricular de participación voluntaria por parte del estudiantado, y que resulta ser un complemento de las actividades docentes. En este participa un grupo de estudiantes que desarrolla actividades de investigación sobre un tema de su interés, el cual es discutido por los estudiantes quienes son orientados por el docente bajo unas actividades específicas. De acuerdo con (Bazo, 2011) el club de ciencias permite “*desarrollar una serie de*

acciones tendientes a averiguar algo que se desea conocer (...) que están ligados a enfoques epistemológicos y disciplinares específicos e implican de por sí una toma de posición al respecto” (p. 3).

La estructura del club de ciencias se desarrolló en tres etapas:

Etapa inicial: buscar que los estudiantes mantengan una discusión constante sobre lo que piensan y creen es la ciencia y la producción de conocimiento científico, esto consiste en identificar algunas de sus ideas iniciales por medio del cómo buscan su objeto de exploración, lo definen y el cómo quieren abordarlo, posteriormente a partir de estas ideas se genera un ambiente de discusión a partir de preguntas y actividades mediadoras dadas por la docente y las generadas por los estudiantes a partir de su proceso de análisis sobre la relación ciencia y cultura, aquí lo importante es ir construyendo con los estudiantes su interés de exploración el cual se irá nutriendo y estructurando a medida que se cuestiona y conoce sobre ello, la pregunta ¿la ciencia es un producto cultural? es el eje en esta parte del proceso.

Etapa intermedia: a partir del establecimiento del interés de exploración, se irá construyendo la propuesta de los estudiantes enfocándose en la perspectiva sociocultural de la ciencia. Teniendo en cuenta el conocimiento científico principalmente en el área de la biología: la visión humana, se trasciende la forma de abordarla en sus relaciones sistema visual y objeto observable para incorporar al sujeto que interpreta y significa lo observado, se incorporaran reflexiones de la NdC en ella tales como el papel que juegan la memoria, la percepción, experiencia, la carga teórica en la observación, discusiones sobre la objetividad y la subjetividad en la observación, así la pregunta mediadora será ¿El sujeto se relaciona en las observaciones?

Etapa final: en esta parte se hace énfasis en el contexto sociocultural en donde se desarrolla la visión humana, así se pretende que los estudiantes conozcan otras formas de cultura que se viven

en su propio país y que por tanto conllevan a otras formas de observación, se realizará una síntesis de todo el proceso para ser presentado en exposición en la semana de la Ciencia y la Cultura programada por el colegio, la pregunta ¿Todos observamos lo mismo? Es la pregunta clave en esta parte.

Así se buscó que a nivel conceptual, procedimental y actitudinal fueran los mismos estudiantes quién a partir de su análisis y confrontación llegaran a ver como el conocimiento científico, en este caso de la biología, no es un producto que explica la realidad tal cual es, sino que es toda una red de imágenes y significados sobre la realidad a partir de un conglomerado de discursos y procesos culturales que comparten similitudes en el lenguaje, ciertas normas de la lógica, jerarquías de fuentes de saber que generan impactos y valores socio-culturales que conllevan a formas de interpretar el mundo estableciendo sus verdades, principios e intereses que entran en diálogo con otras formas de la cultura.

Los instrumentos para recoger la información en cada fase fueron registradas de acuerdo a las actividades propuestas, como los talleres, cuadros de síntesis, discusiones sobre temas (Ver anexos B, C, D, E, F, G, H, I). Cada estudiante entregaba un producto escrito cuando fuera requerido, además de entregar y exponer a la comunidad estudiantil los productos grupales que fueron requeridos.

Técnica para el análisis de la información

Para el análisis de los instrumentos, se elaboraron unas categorías de análisis iniciales como los son los elementos biológicos y socioculturales que los estudiantes identifican en la visión humana para comprender la forma en que se constituye el conocimiento del concepto, las

interpretaciones que construyen los estudiantes sobre la visión humana, donde se expresa las diferentes formas de conocimiento que cada estudiante cree y construye, las interpretaciones que tiene un acogido de la comunidad indígena Kamsá sobre la visión humana con el objetivo de escuchar y analizar otras perspectivas de conocimiento sobre la visión, y las interpretaciones que construyen los estudiantes sobre la visión humana a partir de lo consultado y escuchado sobre la comunidad indígena Kamsá que genera una forma de contraste en relación a los diferentes conocimientos adquiridos en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Estas categorías de análisis se ampliaron a los alcances de los objetivos específicos, estableciendo categorías de análisis integradoras entre ellas, analizadas en tres fases:

Fase 1 ***análisis inicial de los instrumentos***: la cual comprende tres elementos a destacar, una *descripción general*, la cual mostró el desarrollo de las actividades, una *argumentación* que expuso lo que decían y/o argumentaban los estudiantes frente a la actividad y una *tendencia inicial* que mostró un primer acercamiento para el análisis del instrumento en contraste con el marco teórico y la argumentación de la investigadora. (Ver Anexos J, K, L, M, N, O, P, Q).

Fase 2 ***análisis de tendencia integradora***: la cual comprende una comparación entre las tendencias iniciales de los instrumentos organizados de acuerdo a su categoría de análisis y en relación con los objetivos específicos, permitiendo así una interrelación entre las categorías. Esto permitió sacar una tendencia integradora que evidencia las similitudes y/o contrastes del análisis inicial de forma más detallada con la teoría, desde el ámbito de la observación, las perspectivas de ciencia o NdC y la argumentación de la investigadora. (Ver Anexos R, S, T)

Fase 3 ***Documento de análisis***: Los resultados de las tendencias comparadas, se reúnen y dan las pautas generales para este análisis final que sintetiza de forma amplia y concreta los cambios

de perspectiva de la ciencia en los estudiantes y su incidencia en los procesos enseñanza y aprendizaje llevados a cabo en la experiencia.

La tabla No 2. plantea la articulación del proceso de la investigación describiendo los elementos que permiten el análisis sobre el concepto de la visión humana y las perspectivas que se pueden generar a través de este concepto, así se diseñan unas actividades como instrumentos de análisis que permiten recoger la información que da respuesta tanto a las categoría iniciales como a los objetivos específicos, además permiten identificar las categorías comparadas que se encuentran en los resultados de cada actividad desarrollada por los estudiantes.

A continuación se exponen los objetivos específicos y las categorías de análisis establecidas:

Tabla 2. Relación entre los objetivos específicos y las categorías de análisis

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CATEGORÍAS INICIALES	INSTRUMENTOS QUE ANALIZA	CATEGORÍAS INTEGRADORAS
OBJETIVO ESPECÍFICO A: Identificar elementos de Ciencia que integran la visión humana y los contextos que los determinan durante la etapa inicial de la intervención educativa	A1: ¿Cuáles son los elementos biológicos que los estudiantes identifican en la visión humana? A2: ¿Cuáles son los elementos socioculturales que los estudiantes identifican en la visión humana?	Taller sobre material bibliográfico y videográfico. Taller sobre nociones de Ciencia	¿Cuáles son los elementos socioculturales y biológicos que los estudiantes identifican en la visión humana?
OBJETIVO ESPECÍFICO B: Caracterizar el papel del observador como sujeto en la visión humana durante la etapa intermedia de la intervención educativa, identificando perspectivas en los estudiantes.	B1: ¿Cuáles son las interpretaciones que construyen los estudiantes sobre la visión humana?	Taller sobre observación, percepción, experiencia; Taller sobre la observación científica a partir del documento de G. Fourez; Cuadros de síntesis del proceso (# 1, # 2 y # 3).	¿Cuáles son las interpretaciones que construyen los estudiantes sobre la visión humana?

Tabla 2. (Continuación).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CATEGORÍAS INICIALES	INSTRUMENTOS QUE ANALIZA	CATEGORÍAS INTEGRADORAS
OBJETIVO ESPECIFICO C: Contrastar las interpretaciones que tienen los grupos de estudiantes sobre la visión humana, con la interpretación de un acogido de la comunidad indígena Kamsá en la etapa final de la intervención educativa.	C1: ¿Cuáles son las interpretaciones que tiene un acogido de la comunidad indígena Kamsá sobre la visión humana? C2: ¿Cuáles son las interpretaciones que construyen los estudiantes sobre la visión humana a partir de lo consultado y escuchado sobre la comunidad indígena Kamsá?	Entrevista a un acogido de la comunidad Kamsá. Exposición final; Maqueta.	¿Cuáles son las interpretaciones que tiene un grupo de estudiantes sobre la visión humana con respecto a la interpretación que tiene un acogido de la comunidad indígena Kamsá?

ANÁLISIS DE RESULTADOS

El proceso de análisis sobre la visión humana con los estudiantes y la utilización de la NdC como base teórica conceptual permitió dar algunas luces sobre las consideraciones epistemológicas sobre las ciencias naturales y los manejos de la enseñanza y el aprendizaje para los estudiantes en el contexto del siglo XXI.

De esta manera, los resultados que se encuentran, un primer momento de la intervención educativa en la relación entre los elementos biológicos y socioculturales los cuales hacen una reflexión sobre el contexto del observador, los aspectos anatómicos y la evolución biológica del ojo, seguidamente se encuentra la interpretación de los significados del observar y la intermediación del sujeto en el proceso de observación de su objeto de estudio, y por último se da cuenta sobre las consideraciones relacionadas con la visión humana y las diferentes perspectivas contextuales que permiten dar argumentos para definir cómo y porqué se observa desde una cosmovisión indígena.

A continuación se presenta el análisis de los resultados de la experiencia con los estudiantes, donde se identifican los elementos más relevantes para entender finalmente como empezaron a transponer sus perspectivas de ciencia de acuerdo a los ejercicios planteados desde el contenido de enseñanza y aprendizaje la visión humana.

Elementos de Ciencia que los estudiantes identifican en la visión humana

Este apartado da cuenta del primer objetivo de análisis sobre los elementos socioculturales y biológicos que los estudiantes identifican en la visión humana, el cual corresponde a las primeras

actividades desarrolladas con los estudiantes en lo que se denominó la primera etapa del proceso de intervención educativa. De esta manera, se expresa las condiciones de conocimiento que presentaron los estudiantes en esta parte.

Después de desarrollar los temas iniciales del proceso, los estudiantes empezaron identificando solamente los elementos de carácter biológico de la visión humana, abordando el concepto visión humana sin establecer relaciones amplias e interdisciplinarias, expresaron sus conocimientos de manera muy limitada de acuerdo a los parámetros que habían conocido en su formación hasta el momento, su interés de exploración se expresa en una lluvia de ideas de la siguiente forma:

El ojo humano. Hipótesis-El ojo como medio para percibir la realidad. Comprende: 1. Órgano de los sentidos, el ojo. 2 Sistema visual (ojo, cerebro, lente, pupila, iris, córnea, humor acuoso, fovea, nervio) 3. Nos permite ver el alrededor y la realidad. 4. Existen problemas, enfermedades al ver (miopía, astigmatismo etc). 5. Aparatos y artefactos que nos ayudan y agudizan el ver como el microscopio, telescopio, gafas, lupa. (Anexo C)

En este sentido, la naturaleza de la ciencia se comprende desde una perspectiva positivista donde lo importante son los resultados los cuales no se cuestionan y se proponen como una verdad incuestionable y universal, como lo señalan Vázquez *et al.*, (2007) el positivismo ha sido una de las tendencias más difundidas en la NdC . En este sentido, el aprendizaje escolar desde esta perspectiva plantea una posición pasiva del estudiante en donde su función es memorizar y relatar de la forma más fiel los contenidos conceptuales que son válidos en sí mismos; sin contextualizarlos y relacionarlos con sus propias necesidades y conocimientos.

Lo anterior coincide con el estudio realizado por Kang, Scharman y Noh (2005, citado por García *et al.*, 2012) quienes encontraron que los estudiantes entienden la ciencia de manera absolutista/empirista, es decir, que la ciencia es un conocimiento que no necesita ser cuestionado

porque ya se han hecho los procesos que demuestran su validez y objetividad. De manera que esta postura positivista reduce el campo de problematización de la ciencia y la reduce a la presentación de conocimientos, expresados en definiciones, razón por la cual los estudiantes no expresan algo diferente a una apropiación memorística de esos conocimientos sin encontrar relaciones con otro tipo de conocimientos que viven tanto en el aula de clase como en el contexto cultural en el que se encuentran, en otras palabras, no son partícipes de la construcción activa de su propio conocimiento.

Algunas de las preguntas realizadas a los estudiantes sobre lo que conciben las diferencias y/o similitudes entre el ver y observar evidencian lo manifestado en el párrafo anterior:

Estudiante 1: La diferencia son que la visión es un fenómeno de va acompañada de ciertos actos reflejos, que permiten la acomodación del diámetro de la pupila o los movimientos del ojo. Y el ojo es el órgano que está compuesto por tejidos y organelos que componen los organismos que nos da el sentido de la vista. Las semejanzas que tienen son que por ambas tenemos la capacidad de observar o mirar objetos.

Estudiante 2: No es lo mismo ya que estudiar el ojo se aborda a partir de su estructura de lo que se compone el ojo para su funcionamiento.

La visión se aborda a partir de la capacidad o importancia que tiene el ojo en desempeñar un papel importante en los sentidos del ser humano. (Anexo J)

En concordancia con las ideas anteriores, en esta parte del proceso la postura expresada por los estudiantes se limita principalmente a una descripción anatómica del ojo sin tener en cuenta al sujeto observador, como se expresa a continuación:

Se explican desde la anatomía del ojo. No relacionan entre sí los elementos propuestos en los videos en cuanto a la visión humana los cuales plantean la experiencia, carga teórica, memoria visual, etc., que son importantes en la observación. Se puede decir que los estudiantes no tienen claro las diferencias entre abordar el estudio del ojo al de la visión y mantienen una perspectiva positivista. (Anexo L)

Es decir, los estudiantes abordan la visión humana desde el punto de vista anatómico y fisiológico, no reconocen las cuestiones de tipo cultural presentes cuando el sujeto realiza la acción de ver, ante esto, Hacking (1996) ha señalado la importancia que tiene reconocer el fenómeno de la visión como parte de la observación donde se comprenden los aspectos biológicos, físicos, sociales y culturales del observador, de manera que no está por fuera de su contexto, por el contrario se encuentra muy relacionado con él, de manera que al desarrollar la acción de ver, no solamente se está haciendo una actividad física que compromete un órgano biológico, también se involucran los legados que hacen parte del entramado de relaciones sociales y culturales del sujeto observador, que en ultimas define o interpreta lo que se ve.

Por otro lado, en la conceptualización del ojo y la visión realizada por los estudiantes se encuentra que *“Los estudiantes entienden la visión humana como un conjunto organizado de partes que se relacionan y que ayudan a la formación de la imagen, por tanto al ver”* (Anexo M) de esta forma se puede decir que la visión humana la comprenden como la acción de describir los objetos tal cual son *“es una acción y un resultado de ver la realidad. La realidad es lo que es. Mostrando con ello que hay una sola forma de ver el mundo, una sola realidad, en otras palabras, una única forma de pensamiento para significar lo observado”* (Anexo N), lo anterior se presenta como válido en la medida que no se apelan a otras formas para hacer el análisis y sus relaciones, para los estudiantes significa seguir un método verdadero y único en donde sus demás conocimientos no tienen cabida, es decir, asumir el conocimiento científico implica descartar lo que han aprendido en otras áreas de su vida hasta el momento, así los aspectos que los definen como personas y sujetos culturales en un contexto de apropiación no resultan importantes por la consideración de verdad a través del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Lo anterior coincide con lo planteado por Bravo *et al.*, (2012) con respecto al conocimiento científico porque queda reducido a la información del fenómeno de la vista como un sistema físico y biológico en función del objeto observable, dejando de lado otros componentes que hacen parte de la visión como la percepción, el contexto y la experiencia, de manera que el conocimiento aprendido se centra en ubicar el funcionamiento biológico del ojo, con relación a las necesidades de solución de problemas visuales que se puedan presentar en su funcionamiento.

Interpretaciones que construyen los estudiantes sobre la observación

Este apartado desarrollado en la segunda etapa del proceso trata de responder al segundo objetivo y da cuenta de la importancia que tiene la persona como sujeto activo dentro de los procesos de observación y sus interpretaciones sobre esta acción. De esta manera, los estudiantes como sujetos que observan, presentaron un proceso de interpretación colectiva sobre las relaciones entre el sistema visual y el observador. De esta manera, los estudiantes al pasar las diferentes estrategias didácticas encaminadas a la reflexión sobre la visión humana y con ella la observación dan cuenta sobre el carácter biológico de la visión de una manera más amplia relacionando de manera general la visión humana con la visión en otros animales incorporando algunos elementos evolutivos básicos en cuanto a *“los cambios desde la básica célula fotosensible en las medusas que brinda una limitada visión de formas en el espacio acuático hasta la aparición de conos y bastones en mamíferos aptos para la visión aérea brindando una visión de formas, colores y profundidad”* (Anexo S). Se evidencia un cambio de perspectiva de la ciencia porque se van analizando más elementos de la visión, si bien se amplían los aspectos biológicos, que ya no sólo comprenden lo anatómico y las patologías visuales, con una parte de

lo evolutivo que relaciona la visión humana con la visión en otras especies, también tienen en cuenta al sujeto que observa y que convive en una cultura, incorporan sus intereses particulares al introducir sus gustos por el arte y las leyendas como parte válida en la estructuración del concepto:

La visión comprende: Estructura visual (ojo, anatomía, enfermedades etc), Humano (memoria, experiencia, percepción, ideas previas) Evolutivo (adaptaciones, ojo animal), Valores (formas de ver el mundo, puntos de vista, persona-sociedad donde vive) Cultura social (interpretaciones, tendencias, mitos y leyendas, situaciones cotidianas, Arte-simbolismo que cambia a medida que cambia la historia de la humanidad) (Anexo F)

En el aspecto sociocultural empiezan a tener en cuenta que en la visión humana las condiciones del contexto y la carga teórica que poseen los sujetos que observan influyen al momento de generar explicaciones e interpretaciones de lo visto, las cuales son diferentes para las observaciones individuales y colectivas, teniendo en cuenta que las observaciones colectivas deben pasar por el filtro que la colectividad establece o acuerda como “verdadero” en armonía con lo que otras colectividades de contextos culturales similares también han establecido.

Los estudiantes mencionan que existen observaciones objetivas y subjetivas que parte de una realidad cultural que logran ser difundidas de acuerdo a ciertas herramientas de los lenguajes. El análisis de las tendencias sobre la interpretación de la observación da cuenta de los cambios desarrollados por los estudiantes en la forma como se produce y se reflexiona en este aspecto, tal como se expresa a continuación:

La observación logra ser objetiva cuando se asocia o se convierte en un referente social ampliamente aceptado. Se considera es relativa y no absoluta ya que se trata de un acuerdo social que puede cambiar en el tiempo. La observación objetiva se considera como la capacidad de comunicar una realidad, la cual se considera un acuerdo en un contexto social determinado que utilizando las herramientas del lenguaje y de la cultura es descriptible y comunicable y entendible para otros. Se establecen así los objetos y sus

atributos “gracias a una manera común de ver y describir, los objetos son objetos. (Anexo Q)

En cuanto al contraste de observaciones individuales y colectivas sobre los mismos objetos constituyen los procesos de reconocimiento de manera relativa sobre la forma de conocer los objetos y expresar la realidad de ellos, de igual manera se encuentra:

La observación es de dos tipos, individual y colectiva. Rescatan la colectiva como más compleja puesto recoge acuerdos y diferentes puntos de vista sobre el mismo objeto lo que enriquece la observación. Los referentes teóricos o ideas previas que se tienen sobre los objetos observados nos permiten hablar sobre ellos y describirlos de forma que los demás comprendan e interactúen con lo observado. (Anexo Q)

Se puede observar que hay un cambio en el planteamiento teórico-reflexivo en el proceso con los estudiantes, a partir de la investigación sobre la visión humana porque se atiende tanto las condiciones biológicas evolutivas y anatómicas, como del concepto de observación el cual establece una interpretación de su contexto social y genera la comprensión de diferentes perspectivas, que en un primer momento no se expresaba por parte de los estudiantes.

La identificación de un “contexto” por parte de los estudiantes permite comprender las diferentes interpretaciones y resultados de una investigación, permite reconocer un proceso de reconstrucción sobre la reflexión e interpretación de la visión, como señala García (2009) los procesos científicos tanto metodológicos, como teóricos, se encuentran enmarcados en las condiciones sociales, culturales y económicas en que se encuentran los sujetos científicos y que se relaciona con la idea de Naturaleza de la Ciencia.

Este proceso permitió generar una reflexión en torno a la observación como eje clave en la visión humana, porque deja de lado la connotación de la objetividad positivista de la NdC y expresa una interacción con el entorno de cada estudiante, es decir su experiencia, sus

sentimientos, su percepción, así como lo plantea (Ayala 1993 citado por García 2009) “en estas tendencias se reconoce que el estudiante posee formas explicativas de la realidad que deben ser tenidas en cuenta en la apropiación de nuevos conocimientos, el conocimiento no es una copia de la realidad sino una construcción de ella”, esto se evidencia en el análisis sobre el taller práctico observación, percepción y experiencia cuando dicen que:

E1: *Yo observo energía lumínica; también una combustión. Si lo miramos desde la manera sentimental sería una ilusión de paz. También observo que alrededor de la llama se disuelve la imagen. Mi percepción es calor y dolor cuando tocamos la vela. Me recuerda el día de las velitas que es un estímulo de sensaciones, de sentimientos Me Evoca los sentimientos de amor, esperanza y tranquilidad.*

E2: *Yo observo una vela encendida y percibo una especie de bola en calor porque me he quemado la mano. Si lo había sentido y percibido antes cuando se fue la luz en mi casa y encendimos una vela. Me recuerda cuando hicimos una fogata al aire libre en una finca comiendo dulce (chocolate). El sentimiento que me transmite es esperanza ya que iluminar un lugar oscuro da vida a las personas y la motiva a hacer las cosas que sueñan.*

(Anexo M)

Aunque los estudiantes a nivel individual acuden principalmente a los referentes teóricos más aceptados y difundidos en su paso por el proceso educativo institucional sobre la observación de una vela encendida; así, algunos han hablado del calor, de la energía lumínica y del proceso de combustión, se destaca que relacionan ideas que son referentes morales, por tanto hablan del amor, la esperanza, la tranquilidad, la paz, la motivación; también incorporan sus experiencias particulares en la observación.

En cuanto a los análisis iniciales de las observaciones grupales sobre una secuencia de imágenes se puede decir lo siguiente:

Los estudiantes referencian como primera observación lo que se encuentra más asociado a sus intereses, edad y contexto inmediato. Logran referenciar otras observaciones gracias a la influencia del docente de que ahí se encuentran más elementos. Los estudiantes referencian la observación de la secuencia con un referente religioso, el cual hace parte de su contexto cultural y su formación institucional. Se puede decir que a partir de una imagen descontextualizada los estudiantes la contextualizan y explican de acuerdo a los referentes conceptuales que les son más familiares. Esto quiere decir que la carga teórica, la experiencia y la contextualización son determinantes en la observación. (Anexo P)

En este sentido, se evidencia una diferenciación al tener en cuenta el componente humano y cultural sobre la visión porque se reflexiona no sólo en sus componentes interrelacionados de la biología, sino que el abordar un análisis sobre la visión humana, es decir, como proceso de interpretación de lo observado, siendo como describe Hacking (1996) la observación comprende en sí misma la visión humana, en tanto que el sistema visual (físico-biológico-evolutivo) está relacionada con el sujeto (interés, objeto observable, interpretación, delimitación y contexto).

De acuerdo con lo anterior, los estudiantes construyen cognitivamente el conocimiento desde sus propias experiencias, conocimientos y saberes, poniéndolos en discusión y reafirmando o rechazando éstos conocimientos, como expresa Elkana (1983) la ciencia al estar dentro de la cultura genera las condiciones para establecer el criterio de validez, ya que se plantea desde un contexto determinado donde se definen acuerdos y consensos sobre ella.

Los estudiantes generan dinámicas de consenso para llegar a puntos de encuentro sobre la visión humana y de esta manera establecer criterios de conocimiento que sean válidos para todos, *“los estudiantes reconstruyen el conocimiento no desde la perspectiva positivista de NdC, sino que configuran un conocimiento desde la perspectiva sociocultural de NdC donde reconfiguran el conocimiento partiendo de las condiciones contextuales de ellos mismos”*. (Anexo V).

La NdC desde la perspectiva sociocultural se permite establecer un espacio científico donde las diferentes expresiones del ser humano sobre un mismo objeto de estudio sean emitidas, analizadas y evaluadas por las mismas personas que están investigando generando una discusión más enriquecedora al momento de establecer respuestas y explicaciones sobre ella, proponiendo nuevas formas de abordar la investigación, como se expresa a continuación:

En este sentido se genera el espacio de articular y debatir otros conocimientos como la experiencia, los sentimientos y los religiosos, como se plantea desde la perspectiva sociocultural de NdC que buscan generar procesos de conocimiento constructivista y que permiten una mayor interiorización del mismo conocimiento sin dejar de lado el contexto sociocultural en que viven los estudiantes. Llegar a acuerdos y consensos son las condiciones que permiten establecer un criterio de certeza de manera científica, como lo expresa García (2009) la verdad no es revelada por la autoridad de la teoría por sí misma, sino por las condiciones sociales de validación del contexto. (Anexo V)

Se puede evidenciar que, los estudiantes van construyendo conocimiento a partir de tomar diferentes formas de explicar un concepto, para este caso la visión humana. Teniendo en cuenta sus interpretaciones sociales y culturales que trazan significados para la comprensión de cada estudiante y que son expresados en los espacios de debate para que el conocimiento sea socializado, validado o refutado, generando un ejercicio propio de la NdC.

Las interpretaciones de los estudiantes sobre la visión humana, contrastándolo con la interpretación de un acogido de la comunidad indígena Kamsá

Los aportes realizados por el acogido de la comunidad Kamsá a través de la entrevista permitieron que los estudiantes pudieran analizar otras interpretaciones tanto de la visión como

la forma en que se relacionan con el conocimiento, diferenciándola con la forma que ellos habían construido en su proceso de enseñanza y aprendizaje.

El concepto de visión humana en relación con el aspecto sociocultural fue puesto en práctica o en discusión para los estudiantes, al momento de tener al frente a un acogido de la comunidad Kamsá, ya que éste último expresó gran parte de la perspectiva y cosmología que la cultura Kamsá practica en su entorno sociocultural basado en la relación mutua entre la naturaleza y el ser humano, ya que *“para los Kamsá todo en la naturaleza tiene vida física y espiritual y por tanto se encuentra invariablemente conectada con los seres humanos”* (Anexo W).

Esta expresión cosmológica sólo tiene sentido al reconocer que los factores socioculturales se encuentran estrechamente ligados al conocimiento de la sociedad Kamsá haciendo parte de su manera de ver el mundo, que son válidos para responder a las preguntas sobre el conocimiento, señala Fleck (citado por García, 2009) que, la incorporación de los factores sociales y culturales evitan imponer métodos o doctrinas filosóficas de conocimiento de la naturaleza.

De esta manera, la visión humana para dar cuenta de la realidad presenta otra forma para la cultura Kamsá, diferente a la visión planteada por la educación tradicional.

El contexto donde viven los Kamsá reconfigura su forma de ver la vida y las respuestas que sobre ella se hacen, es decir el conocimiento que han construido, esta configuración se puede evidenciar en la siguiente parte de la entrevista:

Resulta que si usted pone la observación científica y pone la visión, usted se va a dar cuenta que la observación científica tiende a convertir todo lo que está a su alrededor en objeto, o sea, todo es objeto; entonces cuando yo digo que todo es objeto entonces quiere decir que yo lo puedo manipular, lo puedo mover, yo mismo le doy las atribuciones que quiera. Tal vez no sea malo pero ahí empieza a suceder un problema porque le estoy metiendo lo que yo pienso y lo que yo pienso está relacionado con lo que yo soy a nivel social y cultural. En la visión de los indígenas ellos dicen: como no hay separación de esa

naturaleza, yo no puedo volver todo objeto de estudio, lo que yo hago es tratar de conocer para saber cómo puedo relacionarme de una manera diferente. En la observación científica siempre se tiende a clasificar, a atribuir unas características, hasta decir de pronto en algún momento que es bueno y que es malo. En la visión (indígena) lo que hace usted es tratar de entender que hay un todo, que si hay unas características pero que nunca se van a definir de manera tajante, nunca va hacer todo tan partido: “esto es así esto es asá”, hay una visión más integral, más flexible, más abierta. (Anexo W)

De esta manera, la interpretación que realizan los estudiantes sobre la visión humana es que ésta establece un conocimiento de acuerdo a la carga cultural en la que se encuentra el sujeto, para este caso la cultura Kamsá, y se expresa a continuación:

En la observación indígena no es posible volver todo objeto de estudio, se trata es de conocer las relaciones, las conexiones entre la naturaleza en donde el ser humano hace parte. En cierta medida el conocer estas relaciones es conocerse como ser humano, siendo que la naturaleza es cambio constante. (Anexo W)

El planteamiento de los estudiantes sobre la visión queda enmarcado en la posición o perspectiva que tiene el sujeto de acuerdo a su experiencia sociocultural. Lo anterior está relacionado con el postulado de Elkana (1983) cuando dice que la ciencia se encuentra considerada dentro de un sistema cultural y establecido en un contexto, es decir el reconocimiento de los factores socioculturales (sociales, económicos, políticos), que de alguna manera definen el significado y desarrollo del conocimiento.

En este sentido, la cultura Kamsá establece su conocimiento a través de la relación naturaleza-ser humano generando sus significados particulares y además permite responder a su realidad social y cultural. Se puede observar que el hombre y la naturaleza tienen un vínculo porque hay una relación armónica donde la naturaleza es vital en su cosmogonía y de esta manera poder establecer sus acciones de vida, salud, espiritualidad en torno a ella, esta interacción es expresada en el siguiente apartado:

La visión que ellos tienen es la visión del ser humano integrado a la naturaleza, no es separado como de pronto en el mundo científico o el mundo occidental si se quiere; entonces ellos dicen que esa visión solamente es posible y se mantiene si hay claridad de cómo es que se establece esa relación, ellos dicen: si usted mantiene una relación equilibrada y armónica con la naturaleza, entonces eso le permite ver el mundo de una manera totalmente diferente a como se nos ha enseñado, entonces el manejo digámoslo así de las relaciones entre las personas de la comunidad es muy diferente en muchos aspectos al que tenemos nosotros por ejemplo en la ciudades, para ellos toda la comunidad está involucrada en el proceso de vida que llevan; de pronto si hay jerarquías, ósea, si hay gente con autoridad, pero no es una autoridad impuesta a la fuerza sino más bien creo que es por la tradición y por el reconocimiento que tienen, digámoslo así, quienes aceptan eso autoridad porque finalmente la personas mayores por ejemplo en la comunidad Kamsá son las que van diciendo, son la que van guiando de acuerdo con su experiencia y conocimiento lo que van trasmitiendo, no así obligada, sino espontánea ya, es muy flexible. (Anexo W)

Para García (2009) los factores socioculturales definen al investigador debido a que, por lo general, la sociedad determina al sujeto y éste a su vez genera una relación, sobre el contexto social en el que se encuentra. Así, el conocimiento no es un cúmulo de información hecha por uno o varios sujetos, sino que dentro de un contexto definido se produce, aprueba o desaprueba un conocimiento ya que existen unos procesos sociales e ideológicos que posibilitaron la construcción del conocimiento dentro de una sociedad.

Para los estudiantes, esta forma de pensar y de explicar la vida en la cultura Kamsá les generó la reflexión sobre el concepto visión humana y cómo se configura o define en otro contexto diferente a la ciudad y a la separación entre el hombre y la naturaleza, en ese sentido, la pregunta planteada por la docente para dar cuenta de las diferentes interpretaciones que las personas pueden tener: ¿Todos observamos lo mismo?, se responde en este sentido:

Los estudiantes manifiestan que dependiendo del contexto y lugar donde la persona se encuentre ciudad o campo, se establecen relaciones diferentes con los elementos y demás seres vivos que habitan el entorno lo que significa que se establecen interpretaciones y significados diferentes. Lo que observan ellos sobre los objetos principalmente los naturales (a los que identifican como árboles, río, pájaros etc) es algo diferente respecto a

lo que observan los Kamsá, puesto el significado, carga teórica y valoración previa es diferente según su cultura, así manifiestan “Aunque todos tengamos los mismos ojos, No observamos lo mismo. (Anexo W)

El reconocimiento de otra perspectiva de la visión humana, donde la naturaleza y el hombre es un todo armónico, mientras que la observación científica o de la “ciudad” se encuentra en la búsqueda de generar una respuesta de verdad y por lo tanto de objetividad. Retomando a García (2009) los estudiantes pudieron encontrar dos formas o perspectivas de observar un mismo objeto y llegar a acuerdos sobre la visión humana, relacionando los elementos biológicos comunes a todos los seres humanos y la carga sociocultural con la cual se interpreta lo observado definiendo en parte la realidad, de esta manera:

Se puede decir que los estudiantes evidencian las diferencias entre el ver y el observar, lo primero comprende a algunos grupos de animales en gral y lo segundo es una actividad humana. Manifiestan las diferencias entre la visión humana en tanto comparan levemente las interpretaciones de su cultura con las de la cultura Kamsá,” “Diferencias: El Ojo es un órgano receptor que capta imágenes de alrededor por medio de una células fotoreceptoras, nos permite ver. Los humanos utilizamos instrumentos para ampliar su agudeza. La Visión se relaciona tanto con el ver como con el pensar, ya que le da un significado o establece relaciones como lo ve desde su punto de vista. (Anexo V)

Así, el observador y el objeto observado esta interrelacionado con los valores y significados socioculturales, es decir, los seres humanos pueden observar el mismo objeto pero dependiendo de su construcción sociocultural se plantea un significado de dicho objeto. Para los estudiantes hay una diferenciación entre la concepción de la ciudad y el contexto de la cultura Kamsá que está más integrada a la naturaleza, estableciendo un proceso de aprendizaje sobre el espacio donde se habita.

Al realizar un proceso implícito de la NdC sobre la visión humana, relacionado con el análisis conceptual biológico, filosófico y epistemológico, permitió que los estudiantes pudieran acceder a unas reflexiones sobre las distintas formas de comprender los fenómenos relacionados con la

visión, estableciendo comparación entre el “mundo de la ciudad”, que es el lugar que los estudiantes habitan y el “mundo Kamsá”. Entre los criterios de comparación se puede observar la educación y los objetivos que se tiene en la comunidad Kamsá, al respecto se dice:

No, ellos tienen escuelas común y corriente, lo que pasa es que digamos en algunas zonas las escuelas están orientadas al proceso que ellos viven como comunidad, me explico, si ellos están hablando de mantener una relación equilibrada con la naturaleza, entonces se supone que en las escuelas deben de enseñar que eso es así, porque eso hace parte de su identidad como comunidad; lo mismo en cuanto al manejo de las plantas; en cuanto al manejo de la agricultura; todo lo que ellos han hecho y todo lo que han desarrollado como comunidad han tratado de articularlo, como de meterlo dentro de todos los contenidos que tiene la escuela, que tiene la educación. Yo diría que es como un tipo educación propia sin dejar de lado los conocimientos que hay por fuera y que ellos reconocen que son también válidos. (Anexo W)

Para los estudiantes, la vinculación del hombre en la naturaleza, en una relación de respeto y cuidado, diferente al proceso que ellos mismos han vivido, además representa otra forma de construir conocimiento. Los estudiantes no establecen términos de dualidad bueno-malo, frente a las dos perspectivas que se están analizando, sino que definen la visión humana de acuerdo a al contexto en que se construye la realidad, y que para ambos casos –la ciudad y la cultura Kamsá– es válido. Sin embargo, los estudiantes cuestionan sobre el hecho de la integración del hombre con la naturaleza porque esto representa una carga valorativa con el cuidado al entorno a diferencia de la ciudad ya que esta relación no se desarrolla. Lo anterior se puede evidenciar en el siguiente apartado:

Los seres humanos al ser parte integral de la naturaleza solo deben tomar de ella lo que necesitan bajo un estilo de vida modesto. El trabajo cooperativo es el ideal puesto es el ejemplo que da la misma naturaleza.
El ser humano al ser parte integral de la naturaleza, debe tener una educación que se direcciona al hecho de mantener una relación equilibrada con la naturaleza en donde los contenidos escolares deben incorporar la sensibilidad hacia la naturaleza. (Anexo W)

La comprensión sobre la observación y las definiciones sobre el objeto que se observa están correlacionadas con el lugar que tiene el sujeto observador, como lo señala Hacking (1996) y Elkana (1983) no es debido plantear una división entorno a lo observablemente objetivo y lo subjetivo ya que ambas se complementan porque el sujeto puede establecer definiciones y consensos sobre lo que ve, denominados objetivos para establecer una comunicación con el o los otros, pero esta objetividad es relativa porque obedece a los acuerdos dentro de un contexto, es decir, lo objetivamente observable hoy puede ser diferente de ayer y/o cambiar para mañana. Estos factores son reconocidos por los estudiantes porque expresan que las diferencias entre el espacio de la ciudad y la cultura Kamsá (campo) a su relación con el entorno y que estas diferencias no eran tanto por los espacios físicos sino que corresponden al proceso cultural vivido y que estos factores no son estáticos o irrompibles, más bien consiste en poder comprender los postulados, significados y definiciones que cada cultura ha construido para entender las interpretaciones que se hacen sobre los mismos objetos que se observan aun cuando todos los seres humanos tienen los mismos ojos o sistema visual, tal como lo dicen los estudiantes *“desde la cultura que tengamos la visión humana tiene unas formas de simbolizar, de interpretar, de relacionarnos con la naturaleza y con nosotros mismos, así la visión humana no es única”*(Anexo V).

CONCLUSIONES

De acuerdo con el problema de investigación, los propósitos, con el marco teórico y los análisis de los resultados esbozados anteriormente se pueden plantear las siguientes conclusiones y reflexiones finales las cuales corresponden a los hallazgos correspondientes a cada objetivo específico.

- Sobre los elementos de Ciencia que los estudiantes identifican en la visión humana, que corresponde a la primera fase del proceso educativo, el proceso de enseñanza y aprendizaje permitió una identificación de los elementos biológicos relacionados con la anatomía y funcionamiento del sistema visual y muy poco sobre los socioculturales de la visión humana, ya que entendían el concepto a través de las consideraciones absolutistas e empirista, donde el conocimiento no se cuestiona porque ya se han hecho los procesos que demuestran su validez y objetividad, lo importante era mostrar resultados, relatar de la forma más fiel posible contenidos conceptuales entre sí. Mientras, en los elementos biológicos identificaron la descripción anatómica del ojo y el funcionamiento del sistema visual, donde se expone la visión del ser humano como un conjunto organizado de partes que se relacionan ayudando a la formación de la imagen, es un sistema integrado que permite ver la realidad como una entidad que preexiste al sujeto, es decir, identifican la visión humana como un sistema biológico funcional en relación con el objeto observable independiente del contexto. Se pudo decir que en esta parte del proceso educativo según Hacking (1996) los estudiantes no reconocen las cuestiones de tipo cultural presentes cuando el sujeto realiza la acción de ver dejando por fuera el contexto, en donde sus

propios conocimientos como sujetos que observan no son relevantes. Se identifica una perspectiva positivista de la Ciencia esbozada en el marco teórico del presente trabajo.

- Con respecto a las interpretaciones que construyen los estudiantes sobre la visión humana y que corresponden a la segunda fase del proceso educativo se evidenció que ampliaron el entendimiento de los elementos biológicos al relacionarlos con la visión en otros animales desde un aspecto evolutivo básico. Se empieza a notar que los aspectos socioculturales toman sentido puesto identifican que existen diferencias entre las observaciones colectivas e individuales y se empiezan a involucrar como sujetos que observan, así mencionan que lo subjetivo está en toda observación puesto es la persona quien delimita el objeto y que la objetivización de lo observable responde a un referente social ampliamente aceptado que es relativo y cambiante en el tiempo y que establece los objetos y sus atributos. Empiezan a construir conocimiento en la medida que relacionan sus experiencias, conocimientos institucionales y la vivencia grupal realizando selecciones, interpretaciones y contextualizando objetos e imágenes descontextualizadas, es decir, identifican el sujeto el cual determina, interpreta y contextualiza el objeto observable, donde ellos mismos son sujetos que observan., Se identifica una perspectiva relativista de la Ciencia que se acerca un poco a la perspectiva sociocultural.
- Las interpretaciones de los estudiantes sobre la visión humana, contrastándolo con la interpretación de un acogido de la comunidad indígena Kamsá en la etapa final del proceso educativo, reconocieron otra forma de configurar la realidad desde la cultura Kamsá siendo diferente a la visión humana planteada por la educación institucionalizada que habían recibido, teniendo en cuenta que el conocimiento se establece de acuerdo a la carga cultural en la que se encuentra el sujeto en la sociedad, ya que son las colectividades las que definen o aceptan dichos postulados. Para los Kamsá no existe una división tajante del ser

humano y naturaleza, puesto lo importante es comprender la integralidad de los dos, en donde lo importante es llegar a relaciones armónicas, al entender algo, sus relaciones se está entendiendo el mismo ser humano que observa, puesto no se trata de volver todo un objeto de estudio separado, clasificado y manipulable, la visión trata de conocer que hay un todo en donde por momentos se pueden definir ciertas características o atributos pero que nunca se puede definir totalmente, en este sentido, los estudiantes contrastan que la visión humana en los entornos urbanos está más ligada a los parámetros científicos positivistas buscando la verdad y la objetividad separando el sujeto del objeto de estudio en una relación de exterioridad, así logran una reflexión en torno al espacio donde se habita en donde las relaciones e interpretaciones se dan más por los procesos culturales vividos que por las características físicas del lugar, por lo que se trata de entender las interpretaciones que se hacen sobre los mismos objetos desde culturas diferentes. Se puede decir que se identifica la perspectiva sociocultural de la Ciencia.

A modo general se puede decir que, las percepciones de los estudiantes sobre el conocimiento de la ciencia en una primera etapa de la intervención educativa, se centran en la visión positivista donde la objetividad y la verdad indiscutida es el sustento del conocimiento, por esta razón las explicaciones y respuesta de toda investigación no son puestas a discusión, crítica o de rechazo. Sin embargo con las dos siguientes etapas, los estudiantes, realizan un proceso teórico – reflexivo sobre el conocimiento a través del concepto visión humana, ya que empiezan a interpretar y reconocer al sujeto que observa y los demás aspectos socioculturales de las ciencias que subyace de los discursos que se encuentran dentro del investigador y de ellos mismos, de los resultados y proceso de las investigaciones con sus propios conocimientos desde una perspectiva relativista pasando a la perspectiva sociocultural de la Ciencia.

En cuanto a la interacción de los estudiantes, este proceso permitió enriquecer la capacidad de escucha y el diálogo constructivo al tener que establecer acuerdos entre sus observaciones individuales y colectivas, así mismo, la capacidad de síntesis al estructurar su entendimiento sobre la visión humana, la argumentación al tener que convencer al resto del grupo de incorporar como válidas sus interpretaciones y consultas bibliográficas, así como el trabajo en equipo para poder llevar a cabo una propuesta coherente y llamativa a la comunidad estudiantil en cuanto a la presentación final de su proceso en la semana de la ciencia institucional.

Finalmente, como aporte de este trabajo de investigación para la formación de docentes en las ciencias naturales brinda elementos para que como futuros docentes abordemos los contenidos y conceptos, teniendo en cuenta los contextos de validación de los mismos los cuales los realiza los estudiantes y los mismos docentes en el diario vivir del aula, relacionando los conocimientos que se tienen en otros ámbitos de la vida de los sujetos que aprenden y enseñan, entendidos éstos como personas que ya tienen un legado que les ha permitido relacionarse, simbolizar, significar e interpretar la información dada desde su entorno y que les permite asumir una posición desde un punto de vista, para tratar de comprender otras formas de relación y significación de otros grupos humanos en sus entornos, es decir, incorporar la perspectiva sociocultural de la ciencia en los procesos de intervención educativa permite una construcción del conocimiento en donde el docente y los estudiantes lo construyen, validan, en donde el conocimiento científico es atravesado por todo el entramado de relaciones culturales de los sujetos que lo crean, así el conocimiento científico es una forma de cultura en relación y tensión constante con otras formas de cultura que se viven en los contextos tanto de los docentes como de los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, J. (2008). El estado actual de la naturaleza de la ciencia en la didáctica de las ciencias. *Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, Vol 52 (2). Pp 134-169., 4(1), 134-169.
- Acevedo, J. A., Vázquez, a., Manassero, M. A. y Acevedo, P. (2007). Consensos sobre la naturaleza de la ciencia: fundamentos de una investigación empírica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(1), 42-66. Obtenido de <http://www.apac-eurek>
- Adúriz, A. (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia: la epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Buenos Aires, Argentina: Fondo de Cultural Económica.
- Bazo, R. (2011). *El Club de Ciencias y la indagación escolar*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Obtenido de <http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/documentos/Club%20de%20ciencias%2025-7-12.pdf>
- Bravo, B., Pesa, M. y Pozo, J. I. (2012). La enseñanza y el aprendizaje de la ciencia. Un estudio sobre “que, cuando y cuanto” aprenden los alumnos acerca de la visión. *Enseñanza de las ciencias*, 30(3), 109-132.
- Elkana, Y. (enero - diciembre de 1983). La ciencia como sistema cultural, una aproximación antropológica. *Boletín sociedad colombiana de epistemología*. Vol III 10-11. Ene-Dic 1983. Pp 65-80., III(10-11), 65-80.

- Fourez, G. (2006). *La construcción del conocimiento científico. (3ra edición). Ediciones Nacea. Madrid España. Pág 27-29, 149-174. (3 ed.). Madrid, España: Ediciones Nacea.*
- García, A; Vásquez, A y Manassero, M. (2012). Comprensión de los estudiantes sobre naturaleza de la ciencia, análisis del estado actual y perspectivas. *Enseñanza de las ciencias*, 30(1), 23-34.
- García, G. (2009). *Historia de las ciencias en textos para la enseñanza neumática e hidrostática, perspectivas socioculturales*. Cali, Colombia: Programa Editorial Universidad del Valle.
- Garritz, A; Rueda, C. y Robles, C. (2010). Opiniones de estudiantes y profesores mexicanos sobre NdC: una pobreza alarmante. En *Ciencia, tecnología y sociedad en Iberoamérica, una comprensión sobre la naturaleza de la ciencia y la tecnología* (págs. 115-128). Madrid: Centro de Altos Estudios Universitarios. OEI.
- Hacking, I. (1996). *Representar e intervenir*. México D.F.: Editorial Paidós.
- Helo, A. (1989). Fleck y la construcción del hecho científico. *Revista de filosofía*. N 2/183-185 (3° época). Editorial universidad Complutense. Madrid 1989.
- Osuna, L., Martínez Torregrosa J. y Menargues, A. (2012). Evaluación de la enseñanza problematizada sobre la luz y la visión en la educación obligatoria. *Enseñanza de las ciencias*, 30(3), 295-317.
- Restrepo, G.B. (1998). *Módulo 7. Investigación en educación. Especialización en teoría*.
- Vásquez, A; Acevedo, J, Manassero, M y Acevedo, P. (2007). Cuatro paradigmas básicos sobre naturaleza de la ciencia. *Argumentos de razón técnica*(4), 135-176.

ANEXOS

Anexo A. Club de Ciencias

La secuencia de actividades que se presenta a continuación, intentó ser la respuesta a la pregunta problema **¿Cuáles son los cambios en las perspectivas de ciencia que se generan en un grupo de estudiantes de grado once a partir de la construcción colectiva del contenido de enseñanza y aprendizaje: la visión humana?** la cual se fundamentó inicialmente en el documento realizado para cumplir con el área de práctica docente. Finalmente; la secuencia de actividades se realizó los días viernes en un periodo de tiempo presencial de 1 hora semanal 10:30 am- 11:30 am para un total de 21 horas y un total aproximado de 9 horas de trabajo en casa (planeación y adecuación) por parte de la docente.

Cronograma de actividades—Club de ciencias: la visión humana				
Etapas didáctica	# Sesión	Actividad	Objetivos	Materiales
Etapas inicial Pregunta clave: ¿La ciencia es un producto cultural?	Sesión #1 Horas 1. Aplicada Sí. (totalmente)	1. Acercamiento intereses de los estudiantes 2. Presentación de la propuesta de club de ciencias Charla, lluvia de ideas, acuerdos.	Identificar los intereses de exploración de los estudiantes. Presentar la propuesta de intervención a los estudiantes Lograr acuerdos entre los intereses expuestos Establecer las reglas de trabajo.	Documento de síntesis de la propuesta inicial por parte de la docente.
	Sesión #1 Horas 2. Aplicada Sí. (totalmente)	1. Exploración inicial sobre visiones de ciencia en los estudiantes Taller individual y discusión.	Identificar las visiones de ciencia de los estudiantes a partir de dos documentos de lectura.	Taller sobre visiones de ciencia Lecturas: Investigar, un arte que se cultiva-Colciencias. La televisión y su impacto en la estructuración de la personalidad-Universidad de Sevilla.

Cronograma de actividades—Club de ciencias: la visión humana				
Etapas didáctica	# Sesión	Actividad	Objetivos	Materiales
	Sesión #1 Horas 2. Aplicada No. (Inasistencia de estudiantes)	2. Visita a un grupo de investigación. Visita guiada.	Acercar a los estudiantes a un contexto de producción de conocimiento científico. Incentivar la participación voluntaria.	Visita al semillero de investigación Ciencia, Educación y Diversidad Cultural. IEP, 3 piso. Universidad del Valle.
	Sesión #2 Horas 2. Aplicada Sí (totalmente)	1. Búsqueda de material bibliográfico y videográfico sobre el ojo humano y su evolución. 2. Socialización y recolección de información relevante. Trabajo de consulta en biblioteca e internet. Trabajo de consulta para la casa.	Incentivar el trabajo en equipo. Conocer aspectos generales sobre la anatomía y funcionamiento del ojo humano. Conocer aspectos generales sobre la evolución del ojo en los animales.	Bibliografía: Audesirk y Audesirk (1998). Biología la vida en la tierra. Cap 37 Los sentidos-percepción. Editorial Prentice Hall. Videografía: ¿Cómo funciona el ojo? Disección del ojo de vaca. Ciencia divertida- La visión en los animales. Cuerpo Humano al límite-La visión. Science Channel-Evolución: el ojo.
	Sesión # 3 Horas 2. Aplicada Sí. (parcialmente)	1. Ensayo sobre relación ciencia y cultura. 2. Socialización y discusión Trabajo escrito y discusión.	Lograr que los estudiantes relacionen la ciencia como producto cultural. Establecer la influencia que tiene la ciencia en la cultura y viceversa.	Pautas para realización de ensayo. Lecturas: ¿Qué es la Ciencia? Richard Feynman Ciencia y Cultura. Carlos Augusto Hernández

Cronograma de actividades—Club de ciencias: la visión humana				
Etapa didáctica	# Sesión	Actividad	Objetivos	Materiales
	Sesión #4 Horas 1. Aplicada Sí. (totalmente)	1. Planteamiento del problema 2. Autoevaluación 3. Discusión, planteamiento de hipótesis.	Realizar una propuesta de exploración donde se involucren los aspectos anatómicos y culturales que están involucrados en la visión humana. Lograr que el estudiante evalúe éticamente su desarrollo individual y colectivo.	Cuadro de ideas. Hipótesis inicial.
Etapa Intermedia Pregunta clave: ¿El sujeto se relaciona en las observaciones?	Sesión #5 Horas 2. Aplicada Sí. (totalmente)	Taller sobre las relaciones entre observación, experiencia y percepción y contexto. Taller práctico.	Establecer relaciones críticas entre la observación, la experiencia y la percepción. Entender la observación como representación en un contexto.	Taller. Vela, Fósforos, flexómetro, lupa, papel, lápiz. Imágenes impresas Parte de la guía de laboratorio botánica II Universidad del Valle.
	Sesión # 5 Horas 1. Aplicada Sí (totalmente)	Taller de análisis sobre la observación científica. Lectura y análisis grupal.	Reflexionar sobre la observación científica como actividad que involucra a los científicos en su dimensión humana.	Taller. Lectura: La observación científica. Gerard Fourez.

Cronograma de actividades—Club de ciencias: la visión humana				
Etapa didáctica	# Sesión	Actividad	Objetivos	Materiales
		1. Acercam	Acercar a los	Video: Ayahuasca, la

Etapas Final pregunta clave: ¿Todos observamos lo mismo?	Sesión #4 Horas 1. Aplicada Sí (totalmente)	iento a la cosmovisión de las comunidades indígenas del Putumayo. 2. Restructuración hipótesis final. 3. Ideas para exposición en la semana de la ciencia. Lluvia de ideas.	estudiantes con otras formas de cultura que habitan en su territorio. Acercar a los estudiantes a la idea que la observación como modo de interpretación y significación depende del contexto cultural de los sujetos que observan.	serpiente y yo. Cuadro de ideas. Hipótesis reestructurada.
	Sesión #6 Horas 1. Aplicada Sí (totalmente)	1. Acercamiento a la cosmovisión de las comunidades indígenas del Putumayo. 2. Restructuración hipótesis final. 3. Ideas para exposición en la semana de la ciencia. Lluvia de ideas.	Acercar a los estudiantes con otras formas de cultura que habitan en su territorio. Acercar a los estudiantes a la idea que la observación como modo de interpretación y significación depende del contexto cultural de los sujetos que observan.	Video: Ayahuasca, la serpiente y yo.

Etapadidáctica	# Sesión	Actividad	Objetivos	Materiales
Etapafinal pregunta clave: ¿Todos observamos lo mismo?	Sesión #6 Horas 1. Aplicada Sí (totalmente)	1. Socialización de información recolectada sobre la comunidad Kamsá. 2. Preguntas entrevista aprendiz comunidad Kamsá. Socialización y discusión.	Incentivar el conocimiento y respeto por otras formas de cultura. Reconocer que existen otras formas de observación que conviven en un mismo territorio y son válidas.	Documento Características de la entrevista semiestructurada.
	Sesión # 6 Horas 1.5 Aplicada Sí (totalmente)	1. Entrevist a a miembro aprendiz de la comunidad ad Kamsá. Entrevista semiestructurada .	Conocer en detalle sobre las vivencias, creencias etc. que tienen los miembros de la comunidad Kamsá. Reconocer que la observación como modo de interpretación y significación depende del contexto cultural de los sujetos que observan.	Visita al colegio del señor Faber David Angulo. Entrevistador: Miguel Angel Uribe(estudiante) Cuestionario realizado por los estudiantes. Preguntas adicionales realizadas por los estudiantes y la docente practicante.
	Sesión #7 Horas 1. Aplicada Sí (totalmente)	1. Socialización sobre aprendizajes y percepciones de la entrevista. 2. Avances en diapositivas y maqueta para la exposición final. Socialización, trabajo en grupos.	Incentivar el conocimiento y respeto por otras formas de cultura. Incentivar la creatividad y la participación proactiva de los estudiantes. Incentivar el trabajo en equipo.	Transcripción de entrevista. Diseño de diapositivas (cuadro sinóptico) selección de imágenes y Diseño general de maqueta.
Cronograma de actividades—Club de ciencias: la visión humana				

Etap didáctica	# Sesión	Actividad	Objetivos	Materiales
	Sesión # 7 Horas 1. 5 Aplicada Sí (totalmente)	Exposición del proceso en la semana de la ciencia. Evaluación final. Autoevaluación.	Establecer que la observación como actividad humana depende de un contexto sociocultural, por tanto es variada en el espacio y el tiempo. Observar el desarrollo actitudinal del estudiante cuando se enfrenta a un público. Lograr que el estudiante evalúe éticamente su desarrollo individual y colectivo.	Exposición Diapositivas-cuadro sinóptico, maqueta y videos Documental: Science Channel el ojo evolución (7 min) Video musical: Madre Selva. Grupo Putumayo (3 min)

Anexo B. Taller sobre nociones de Ciencia-perspectivas

A modo individual: teniendo en cuenta la discusión dada en la sesión pasada, responder las siguientes preguntas:

1. Definir ¿Qué es investigar? y el ¿Cómo investigar la problemática planteada?
2. A partir de lo anterior, Defina la idea de Ciencia que tiene, ¿Qué es Ciencia?

A modo individual o grupal: Entrar a los siguientes enlaces y responder las preguntas abajo mencionadas:

3. ENLACE- Investigar, un arte que se cultiva [Colciencias]:

<http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/junio12de2011eltiempopondas.pdf>

- a) ¿Qué significa investigar desde esta perspectiva?
- b) ¿Qué idea de Ciencia nos promueve?
- c) ¿Esta idea de Ciencia es compatible con la que tienen? Explicar por qué.

4. ENLACE- La televisión y su impacto en la estructuración de personalidad en adultos. [Universidad de Sevilla] (leer la introducción página IX hasta XIII):

http://fondosdigitales.us.es/media/thesis/284/284_5098_3.pdf

- a) ¿Qué significa investigar desde esta perspectiva?
- b) ¿Qué idea de Ciencia nos promueve?
- c) ¿Esta idea de Ciencia es compatible con la que tienen? Explicar por qué.

5. Después de responder las preguntas 4 y 6 determinar las similitudes y diferencias.

6. Entregar las ideas de lo que tengan consultado hasta el momento sobre el ojo-visión (al respecto ustedes mencionaron que ya habían trabajado en ello)

Anexo C. Propuesta de exploración primera parte del proceso

Ojo humano

hipotesis

↓

el ojo como medio para percibir la realidad.

- ① órgano de los sentidos - ojo
- ② Sistema Visual (ojo, cerebro, lente, pupila, iris, cornea, humor acuoso, fovea, nervio)
- ③ nos permite ver el alrededor y la realidad
- ④ existen problemas enfermedades al ver (miopia, astigmatismo...)
- ⑤ aparatos, artefactos que nos ayudan y agudizan el ver, como el microscopio, telescopio, Gafas, lupa.

ESTUDIANTES → 1ERA ETAPA

Sesión 18 Octubre 2013

Anexo D. Taller sobre observación, experiencia, percepción

Objetivos:

- **Establecer relaciones críticas entre la observación, la experiencia, percepción.**
- **Entender la observación como representación del mundo en un contexto ligada a proyectos.**

A continuación se realizarán observaciones a varios elementos expuestos por la docente y uno de selección de los estudiantes: vela encendida, imágenes en papel, el seleccionado por los estudiantes. De acuerdo a las instrucciones, se deberán responder las preguntas mencionadas de forma individual o grupal según sea el caso y entregar los documentos realizados al finalizar la clase. Posteriormente se leerá el documento de Gerard Fourez sobre la observación científica como complemento crítico constructivo sobre la actividad realizada.

Introducción

En general una descripción clásica del método científico funciona de la siguiente manera: “Las ciencias parten de la observación fiel de la realidad. Seguidamente se extraen leyes de esa observación. Esas leyes se someten a comprobaciones experimentales y se aprueban. Esas leyes probadas, finalmente se unen en teorías que describen la realidad, así el esquema completo sería: Observación fiel de la realidad, deducción o hipótesis en relación a leyes, comprobaciones experimentales, pruebas, construcción de teorías (...) todo esto da cuenta de la objetividad

La observación es el elemento por el cual se estipula debe comenzar cualquier investigación en Ciencias, esta resulta desde la posibilidad psicológica para los humanos de simbolizar, es decir, de hablar de tal cosa, de tal objeto, y considerarlo como un objeto, como una cosa, es decir, separarlo del flujo de nuestros actos reflejos para convertirlo en objeto de nuestro lenguaje,

de nuestro pensamiento y de nuestra comunicación. La observación como interpretación es un fenómeno del lenguaje y siempre un fenómeno social, cuando tenemos interpretaciones demasiadas aisladas es cuando ello puede conducir a la persona a una clínica psiquiátrica, así además, las relaciones de observación pueden variar de significado según el contexto teórico en el que se sitúe (...) todas las proposiciones empíricas dependen de una red de hipótesis interpretativas de la experiencia, no se observa del mismo modo un neutrino, un microbio, una puesta de sol etc.” Fourez Gerard.

Observación de la vela encendida

1. De manera individual

¿Que observa? ¿Qué percibe? Lo había visto y percibido antes?

¿Qué le recuerda? Mencione alguna experiencia previa.

¿Qué sentimientos o sensaciones le evoca?

2. De manera grupal

Seleccionen en grupo los elementos de la observación que consideren los más importantes. Detallen el proceso.

Para la observación de las figuras en papel

De manera grupal observen detalladamente la imagen de **la mujer vieja** y describan lo más fiel posible lo que observan. ¿Todos vieron en primera instancia lo mismo? Detallen el proceso vivido.

Secuencia de imágenes: Se les pasarán en un orden establecido una secuencia de imágenes, describan de forma detallada lo que observan en cada una, discutan sobre sus observaciones y lleguen a una conclusión sobre lo observado.

En la figura 3 describan lo más detalladamente lo que observan y den el nombre correspondiente a la estructuras m.l; cp; py; c.t indicadas en la figura. ¿A qué referencia la imagen?

Después de realizad la descripción de la figura 3, la docente facilitará material adicional. ¿Corresponde su observación al contexto de la figura? ¿Por qué se presenta esto?

Observación seleccionada por los estudiantes

En grupo seleccionen un elemento de observación que se encuentre en su contexto. ¿Por qué lo escogieron? ¿Qué observan y/o perciben? ¿Qué les recuerda? Mencione alguna experiencia previa. ¿Qué sentimientos o sensaciones les evoca?

Seleccionen en grupo los elementos de la observación que consideren importantes.

¿Fue fácil llegar a un acuerdo? ¿Qué argumentos o experiencias tuvieron más peso? Mencionen lo más detalladamente el proceso.

Anexo E. Taller sobre la observación científica con base en el documento de G. Fourez

Introducción

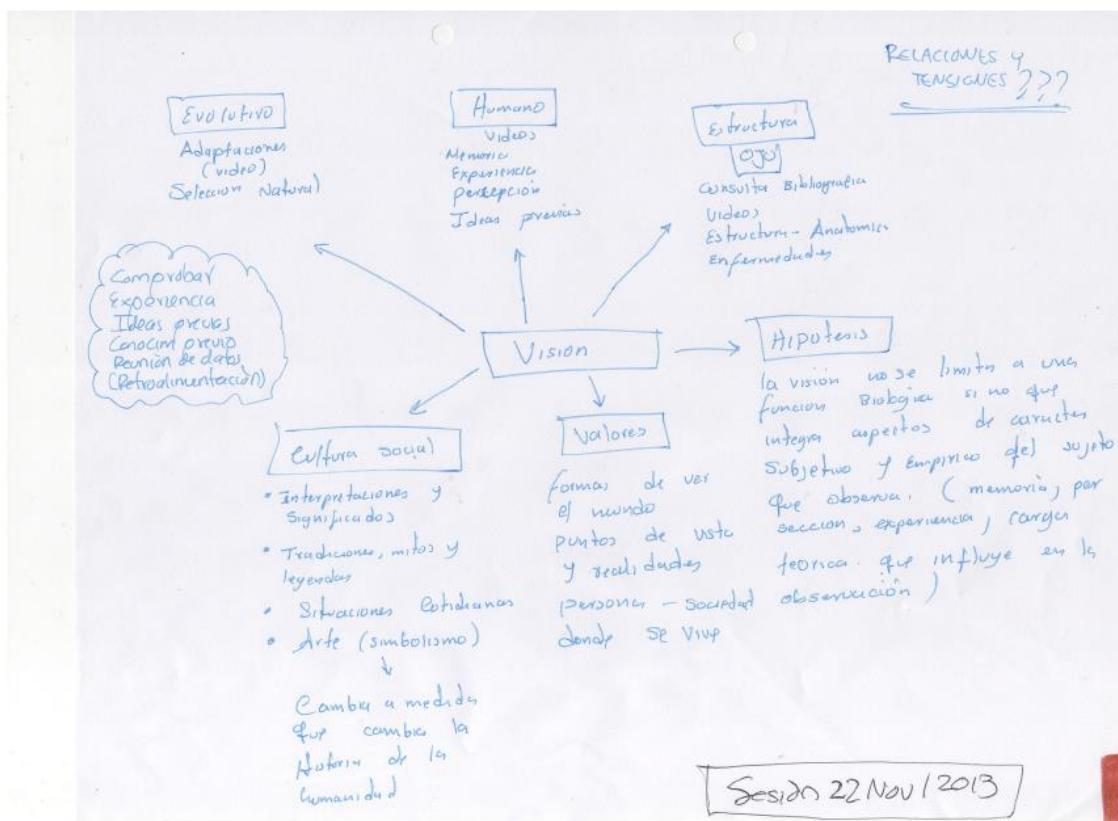
La visión en general es un elemento clave dentro de la observación científica la cual es parte fundamental para el conocimiento científico de las ciencias naturales, sobre todo las de tipo experimental. En general, se dice que el conocimiento científico tiene bases empíricas las cuales son derivadas de observaciones del mundo natural, en ello también se reconoce que la observación científica está cargada de teoría en donde la subjetividad y la carga cultural del que observa (visión del mundo, valores, creencias) influye en la observación y su interpretación, a vez al reconocer que la producción de conocimiento científico se realiza en colectivo la observación y su interpretación se construye por acuerdo.

Con lo anterior y teniendo como base el documento sobre la observación científica de Gerard Fourez y las respuestas dadas por ustedes en la primera parte del taller sobre la percepción y la observación (observación de la vela y gráficos), respondan EN GRUPO las siguientes preguntas:

1. En la observación científica se realizan observaciones directas y objetivas? o ¿Se tienen en cuenta otros aspectos? Explique detalladamente.
2. ¿Qué sería la objetividad en la observación científica? Explique.
3. ¿Cómo se relaciona el sujeto en la observación científica? Explique detalladamente
4. ¿Cuáles de los elementos mencionados en la lectura están presentes en las observaciones realizadas por ustedes? ¿Son iguales para las observaciones individuales que la realizada en colectivo? Explique detalladamente.

Nota: Leer detenidamente el documento y responder de forma amplia el taller (NO RECIBO RESPUESTAS DE UN PÁRRAFO O MENOS).

Anexo F. Complejidad del concepto la visión humana, segunda parte del proceso



Anexo G. Diseño de entrevista

Objetivos: Conocer en detalle sobre las vivencias, creencias etc que tienen los miembros de la comunidad Kamsá.

Reconocer que la observación como modo de interpretación y significación depende del contexto cultural de los sujetos que observan.

PREGUNTAS

Introducción: El entrevistador explica al invitado de que se trata la entrevista, su metodología, tiempo de duración, da las gracias por estar presente, presenta al resto del equipo.

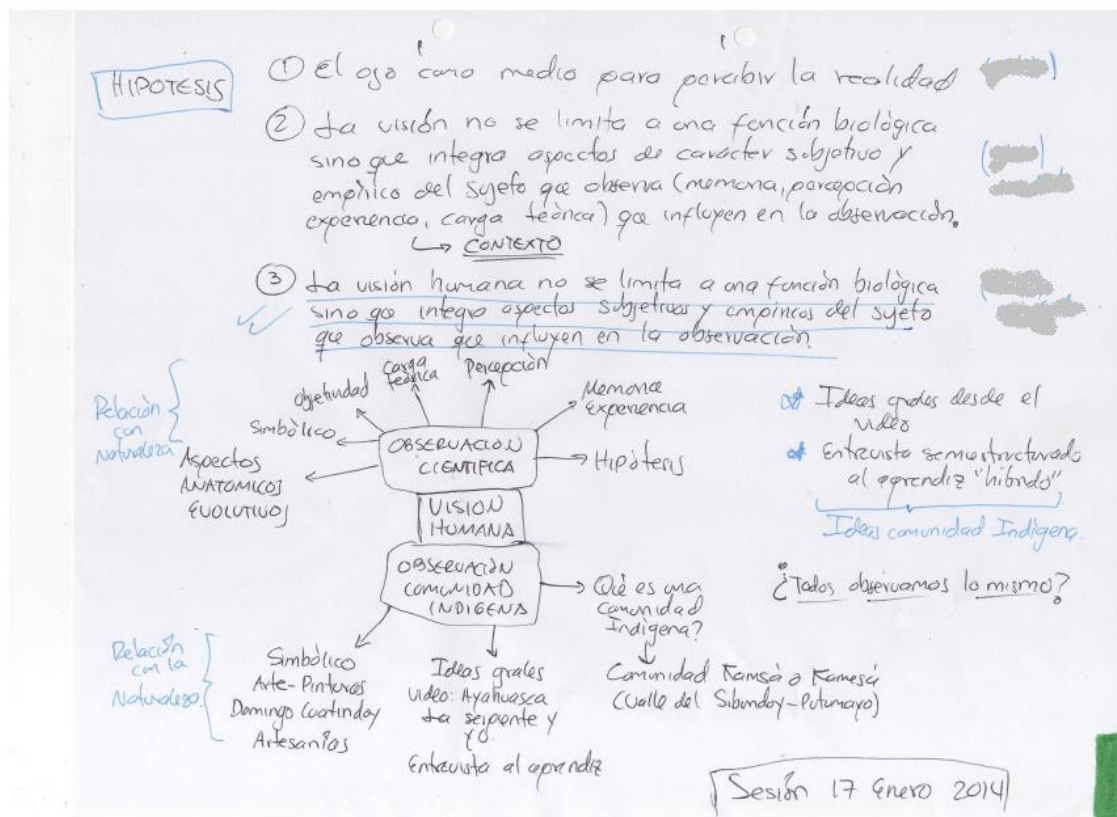
1. Señor (entrevistado), ¿quién es usted y qué hace?
2. Sabemos que usted tiene relación con miembros de la comunidad Kamsá del Putumayo Colombiano, cuéntenos ¿Cómo se llegó esa relación?
3. ¿Que nos podría decir sobre la comunidad Kamsá? su forma de vida, su relación con la naturaleza etc
4. Desde su aprendizaje con la comunidad indígena ¿Cuál es la percepción del mundo que tienen los Kamsá?
5. ¿Que los diferencia frente a otras comunidades indígenas?
6. Nuestro trabajo de exploración se ha basado en entender los aspectos subjetivos y empíricos que intervienen en la visión científica, ahora sabemos que la comunidad Kamsá tiene sus propias formas de entender la observación o lo que llaman la visión
¿Qué entienden ellos por visión? y ¿Por qué es importante?
7. ¿Qué relación tiene la visión con lo que significan y aportan las plantas curativas o medicinales?
8. ¿Dentro de la visión para los Kamsá, qué es lo más importante?

9. Sabemos que existe diferencias entre lo que se considera observación desde la ciencia y lo que la comunidad indígena considera; Desde su mirada como sociólogo ¿A qué se debe esto?

10. Usted al ser un sujeto de ciudad que ha ido aprendiendo la cultura de los Kamsá ¿Qué percepción tiene sobre la vida de la comunidad y la vida en la ciudad?

Muchas gracias.

Anexo H. Síntesis sobre la visión humana y Reformulación de hipótesis, etapa final del proceso



Anexo I. Trabajo final de los estudiantes (maqueta)



Anexo J. Rejilla de análisis sobre material bibliográfico y videográfico

Para el entendimiento de la siguiente tabla se ha especificado como Estudiantes E1, E2, E3, E4, E5, E6 para los aportes individuales.

Instrumento: Taller sobre material bibliográfico y videográfico.			
Categoría A1: ¿Cuáles son los elementos biológicos que los estudiantes identifican en la visión humana?			
Categoría A2: ¿Cuáles son los elementos socioculturales que los estudiantes identifican en la visión humana?			
Eje Temático	Descripción	Argumentos	Tendencia
A partir de lo consultado como bibliografía y con base en los videos propuestos por ustedes y la docente, responder: ¿Es lo mismo estudiar el ojo que la visión? ¿Cuáles serían sus similitudes y/o diferencias?	E1: Diferencias: La evolución ha hecho que los ojos y la visión haya cambiado como lo que es en los invertebrados y en los vertebrados que unos empezaron como órganos detectores de luz y de los insectos para su defensa. Otros como los dinosaurios para su alimentación y detectar su presa. Otra importante diferencia es el tamaño de la córnea. Similitudes: Todos tienen células conos, muchos tienen visiones monocromáticas. Ver: la capacidad de interpretar el entorno gracias a los rayos de luz que alcanzan el ojo. Es toda acción de ver. La visión o sentido de la vista es una de las principales capacidades sensoriales del hombre y de muchos animales. E2: La diferencia son que la visión es un fenómeno de va acompañada de ciertos actos reflejos, que permiten la acomodación del diámetro de la pupila o los movimientos del ojo. Y el ojo es el órgano que está compuesto por	En general, los estudiantes explican las diferencias entre ojo y visión teniendo en cuenta referentes teóricos biológicos y evolutivos. Algunos, por ejemplo consideran que las diferencias entre ojo y visión son más bien evolutivas. La visión, a partir del ojo, ha derivado de maneras muy diferentes para animales de distintos linajes desde células simples fotoreceptoras hasta células conos y bastones. La visión en los animales cumple diferentes	Los estudiantes plantean diferencias entre el estudio del ojo y la visión refiriéndose a la evolución del ojo, sus componentes celulares y sus funciones adaptativas en el ambiente. Se explican desde la anatomía del ojo así La visión, a partir del ojo, ha derivado de maneras muy diferentes para animales de distintos linajes desde células simples fotoreceptoras hasta células conos y bastones. La visión en los animales cumple diferentes funciones como detectar presa, defenderse, distinguir formas

	tejidos y organelos que componen los organismos que nos da el sentido de la vista. Las semejanzas que tienen son que por ambas tenemos la capacidad de observar o mirar objetos. E4: No es lo mismo ya que estudiar el ojo se aborda a partir de su estructura de lo que se compone el ojo para su funcionamiento. La visión se aborda a partir de la capacidad o importancia que tiene el ojo en desempeñar un papel importante en los sentidos del ser humano.	funciones como detectar presa, defenderse, distinguir formas etc). Otros estudiantes explican el ojo teniendo en cuenta algunos referentes biológicos estructurales (células conos y bastones, córnea), y que la visión hace referencia a un sentido en el que el órgano ojo desempeña un papel importante.	etc). Los estudiantes No relacionan entre si los elementos propuestos en los videos en cuanto a la visión humana los cuales plantean la experiencia, carga teórica, memoria visual etc que son importantes en la observación. SE puede decir que los estudiantes no tienen claro las diferencias entre abordar el estudio del ojo al de la visión y mantienen una perspectiva positivista
Buscar los significados de: Ver, Visión, Percepción, Experiencia, Memoria, Realidad. Encontrar relación con lo asimilado del material.	E1: Ver: Se llama visión a la capacidad de interpretar nuestro entorno gracias a los rayos de luz que alcanzan el ojo. También se entiende por visión toda acción de ver. La visión o sentido de la vista es una de las principales capacidades sensoriales del hombre y de muchos animales. Percepción: La percepción obedece a los estímulos cerebrales logrados a través de los 5 sentidos, vista, olfato, tacto, auditivo y gusto, los cuales dan una realidad física del entorno. Experiencia: Es una forma de conocimiento o habilidad derivados	Los estudiantes dan significados enciclopédicos de los términos por los que la profesora pregunta. Estos términos son evaluados por los estudiantes de manera separada, por lo que aún no se observa que encuentren sus relaciones. Para algunos la visión es toda acción de ver. Es la capacidad de ver el	Los estudiantes presentan una idea de visión que se ajusta al modo positivista de ciencia, en donde ésta es tomada como un sentido que se puede abordar de forma fraccionada desde sus componentes anatómicos que sirven para ver la realidad o las cosas tal cual son, en este sentido, se entiende la observación como el resultado de

	de la observación, de la participación y de la vivencia de un evento o proveniente de las cosas que suceden en la vida, es un conocimiento que se elabora colectivamente. Realidad: la realidad como un Todo: ¿Existe una realidad cuya esencia es hacer posible y real la existencia de todo lo que individualmente existe como elemento constitutivo de la misma, o simplemente es un concepto abstracto como un conjunto cuya realidad es meramente conceptual? La realidad concreta: Afirmar “x es real”, o “x es una realidad”, puede significar: NADA: puesto que no sabemos lo que es x, qué cualidad realiza, es decir, qué nota o esencia hace real a x., bien sea como ser posible o como ser cuantificable, o como individuo existente, QUE ES AUTÉNTICO Y POR TANTO VERDADERO, NATURAL frente a otros x que parecen ser lo que no son. En este caso el problema está en poder de confundir un x con otro x diferente; pero x, lo que sea, nunca podrá ser falso o inauténtico o no-natural. Porque x siempre será x si es que es algo. E2: El significado de ver es uno de los sentidos de la vista que nos permite mirar un objeto tal cual como es. La visión es la acción y resultado de ver y la realidad se podría definir como aquello que parece ser. La realidad es fundamentalmente un acuerdo. Aquello que acordamos como real es real. La memoria es la capacidad de almacenamiento que guarda y registra experiencias ideas,	entorno gracias a los rayos de luz que alcanzan el órgano ojo. La visión implica mirar los objetos tal cual son. Es una acción y a la vez un resultado de ver la realidad. La realidad es lo que es. Para uno de los estudiantes la visión es la capacidad de entender y comprender inmediatamente las cosas desde un punto de vista. La percepción es el resultado de integrar los estímulos recibidos de los 5 sentidos (vista, gusto, olfato, tacto y oído) dando una realidad física del entorno. La experiencia se relaciona con el aprendizaje que el individuo adquiere por medio de situaciones desarrolladas en su medio. La memoria es la capacidad de almacenamiento que guarda y registra experiencias, ideas,	descripciones rigurosas y detalladas de objetos y fenómenos en donde la visión y sus componentes biológicos son el vehículo que lo permite. Se puede decir que la visión humana la comprenden como la acción de describir los objetos tal cual son “es una acción y un resultado de ver la realidad. La realidad es lo que es” mostrando con ello que hay una sola forma de ver el mundo, una sola realidad, en otras palabras, una única forma de pensamiento para significar lo observado. Aunque existen unos leves acercamientos a la perspectiva sociocultural de la ciencia, en tanto que algunos estudiantes reconocen que “la realidad que vemos es una abstracción que se vuelve auténtica o verdadera (...)y que se fundamenta en la existencia
--	--	---	--

	imágenes, acontecimientos y sentimientos del pasado. Tener la capacidad para recibir mediante los sentidos las imágenes, impresiones o sensaciones externas, o comprender y conocer algo que puede que la otra persona no lo ves desde el mismo punto de vista igual al de otro individuo. E4: Ver: sentido de la vista en el que se percibe las cosas que están en el medio-capacidad de un ser vivo para desenvolverse en el mundo a partir de la percepción de este. Visión: comprensión inmediata y directa de las cosas-capacidad para entender las cosas a partir de un punto de vista. Percepción: captación realizada a través de los sentidos-recepción de lo que se observa alrededor. Experiencia: enseñanza que se adquiere a partir de un acontecimiento-los seres vivos aprenden a partir de las situaciones que se desarrollan en su medio. Memoria: capacidad del ser humano a retener información adquirida. Realidad: situación que ocurre verdaderamente o que tienen existencia real.	imágenes, acontecimientos y sentimientos del pasado. Es importante resaltar que uno de los estudiantes propone que la realidad que vemos es una abstracción que se vuelve auténtica o verdadera “x siempre sera x si ese x significa algo” y que se fundamenta en la existencia individual. Para otro la realidad es una acuerdo social “aquello que acordamos como real es real”	individual”, Además de ser acuerdo social “aquello que acordamos como real es real” se puede decir en general que los estudiantes No comprenden los procesos de interpretación que son intrínsecos en la observación en donde la percepción, la memoria y la experiencia juegan un papel muy importante, reconociendo el papel que adquiere el sujeto en la observación. De esta forma también se puede afirmar que los estudiantes no se reconocen como sujetos que realizan observaciones diariamente, es decir, no se ven involucrados en sí mismos con el contenido que se pretende abordar.
--	---	--	--

Anexo K. Rejilla de análisis Taller nociones de Ciencia parte 1

Para el entendimiento de la siguiente tabla se ha especificado como Estudiantes E1, E2, E3, E4, E5, E6 para los aportes individuales.

Instrumento: Taller sobre nociones de ciencia. Parte 1.			
Categoría A1: ¿Cuáles son los elementos biológicos que los estudiantes identifican en la visión humana?			
Eje Temático	Descripción	Argumentos	Tendencia
Entregar las ideas que hasta el momento consideren y tengan consultado y consideren es la visión.	E1: la visión es un estímulo llevado a cabo por el funcionamiento del aparato visual. Es la capacidad de interpretar nuestro entorno gracias a los rayos de luz que alcanzan nuestro ojo. El ojo es uno de los órganos más delicados y sensibles del cuerpo humano. El ojo o la visión también sirve como un captor de percepciones o memoria visual que ayuda a identificar las formas, se podría decir que es así como los ciegos aprenden a reconocer. E2: La vista es el sentido que nos permite conocer, mediante las impresiones luminosas, el volumen, la forma, el color, el tamaño y las demás cualidades de los objetos que nos rodean. La luz, antes de llegar a la retina, atraviesa los distintos componentes del aparato dióptrico del ojo: la córnea, el humor acuoso, donde se produce la primera refracción luminosa, la pupila, el cristalino o lente biconvexa, donde se produce la segunda. Las características y las partes que forman el ojo. Tiene forma aproximadamente esférica y está rodeado por una	Los estudiantes consideran la visión como un sentido que poseen los humanos que capta la luz. Mediante las impresiones luminosas, se conocen el volumen, la forma, el color, el tamaño y las demás cualidades de los objetos que nos rodean. Se diferencia claramente en sus partes (la córnea, el iris, el humor acuoso, la pupila, el cristalino) organizados de acuerdo al tipo de refracción luminosa que se realiza en ellos, hablan de las partes que componen la retina (fóvea y las células nerviosas conos y bastones) quienes son los encargados de distinguir los colores y la formación de la	Los estudiantes entienden la visión humana como un conjunto organizado de partes que se relacionan y que ayudan a la formación de la imagen, por tanto al ver se establecen algunas conexiones entre las diferentes partes como un conjunto organizado, diferenciando claramente sus partes (la córnea, el iris, el humor acuoso, la pupila, el cristalino) organizados de acuerdo al tipo de refracción luminosa que se realiza en ellos, hablan de las partes que

	membrana llamada esclerótica que por la parte anterior se hace transparente para formar la córnea. Tras la córnea hay un diafragma, el iris, que posee una abertura, la pupila, por la que pasa la luz hacia el interior del ojo. El iris es el que define el color de nuestros ojos y el que controla automáticamente el diámetro de la pupila para regular la intensidad luminosa que recibe el ojo. El cristalino está unido por ligamentos al músculo ciliar. De esta manera el ojo queda dividido en dos partes: la posterior que contiene humor vítreo y la anterior que contiene humor acuoso. El índice de refracción del cristalino es 1,437 y los del humor acuoso y humor vítreo son similares al del agua. El cristalino enfoca las imágenes sobre la envoltura interna del ojo, la retina. Esta envoltura contiene fibras nerviosas que terminan en unas pequeñas estructuras denominadas conos y bastones muy sensibles a la luz. Existe un punto en la retina, llamado fovea, alrededor del cual hay una zona que sólo tiene conos (para ver el color). Durante el día la fovea es la parte más sensible de la retina y sobre ella se forma la imagen del objeto que miramos. Los millones de nervios que van al cerebro se combinan para formar un nervio óptico que sale de la retina por un punto que no contiene células receptores. La córnea refracta los rayos luminosos y el cristalino actúa como ajuste para enfocar objetos situados a diferentes distancias. De esto se	imagen. Se resalta el papel de los músculos ciliares y el cristalino en el ajuste y enfoque (acomodación) según la distancia del objeto observado (punto remoto y punto próximo) para obtener una imagen clara. Se establecen algunas conexiones entre las diferentes partes como un conjunto organizado, por ejemplo “El ojo es un órgano que detecta la luz y es la base del sentido de la vista. Su función consiste básicamente en transformar la energía lumínica en señales eléctricas que son enviadas al cerebro a través del nervio óptico” Establecen la importancia de la visión humana desde las enfermedades que posee (miopía, astigmatismo, hipermetropía, daltonismo y ceguera) y que afectan la capacidad visual y el “cómo llegar a una innovación hacia las personas que sufren enfermedades de este”.	componen la retina (fóvea y las células nerviosas conos y bastones) quienes son los encargados de distinguir los colores y la formación de la imagen. Se resalta el papel de los músculos ciliares y el cristalino en el ajuste y enfoque (acomodación) según la distancia del objeto observado. A modo general plantean: “El ojo es un órgano que detecta la luz y es la base del sentido de la vista. Su función consiste básicamente en transformar la energía lumínica en señales eléctricas que son enviadas al cerebro a través del nervio óptico” Su importancia en lo humano radica en entender las relaciones entre las partes del ojo y el cerebro, su funcionamiento y conocer sus enfermedades llegando a
--	---	---	--

	encargan los músculos ciliares que modifican la curvatura de la lente y cambian su potencia. Para enfocar un objeto que está próximo, es decir, para que la imagen se forme en la retina, los músculos ciliares se contraen, y el grosor del cristalino aumenta, acortando la distancia focal imagen. Por el contrario si el objeto está distante los músculos ciliares se relajan y la lente adelgaza. Este ajuste se denomina acomodación o adaptación. El ojo sano y normal ve los objetos situados en el infinito sin acomodación enfocados en la retina. Se llama punto remoto la distancia máxima a la que puede estar situado un objeto para que una persona lo distinga claramente y punto próximo a la distancia mínima. El aspecto importante de utilizar nuestros sentidos es la conciencia de limitaciones físicas que podrían causar dificultades a las personas que no tienen acceso a éstos, pero esto no hace que las personas sean diferentes, ni de menos valor. Por consiguiente, se tienen que proteger y cuidar a estos maravillosos dones de percibir el mundo en que vivimos. E3: El ojo es un órgano que detecta la luz y es la base del sentido de la vista. Su función consiste básicamente en transformar la energía lumínica en señales eléctricas que son enviadas al cerebro a través del nervio óptico. El ojo humano funciona de una forma muy similar al de la mayoría de los vertebrados y algunos moluscos , posee un lente llamado CRISTALINO que es ajustable según la distancia , un diafragma que se llama PUPILA cuyo diámetro está regulado por el	comprenderlas para generar innovaciones y corregir estas anomalías. Todo esto comprende en su mayoría una perspectiva positivista y en parte pragmática de entender la visión humana, puesto se sigue abordando de forma fraccionada y descontextualizada en donde ellos (estudiantes) como sujetos no se ven involucrados en ello.
--	---	--

	IRIS y un tejido sensible a la luz que es la RETINA. Su forma es aproximadamente esférica, mide 2,5cm de diámetro y está lleno de un gel transparente llamado HUMOR VÍTREO que rellena el espacio comprendido entre la retina y el cristalino. En la porción anterior del ojo se encuentran dos pequeños espacios: LA CÁMARA ANTERIOR que está situada entre la córnea y el iris, y la CÁMARA POSTERIOR que se ubica entre el iris y el cristalino. Estas cámaras están llenas de un líquido que se llama HUMOR ACUOSO, cuyo nivel de presión, llamado presión intraocular, es muy importante para el correcto funcionamiento del ojo. E4: El ojo humano se aborda a partir de cómo es su funcionamiento en el cuerpo del ser humano, pero también se aborda a partir de cómo llegar a una innovación hacia las personas que sufren enfermedades de este. E5: Mi parte de la investigación era sobre las enfermedades: Ceguera: una pérdida total o muy severa de la capacidad visual. Una persona ciega es incapaz de percibir la forma de los objetos, aunque puede conservar una mínima función que le permita distinguir entre luz y oscuridad. El concepto de ceguera legal es distinto al anterior, pues se utiliza para diferentes cuestiones legales relacionadas con indemnizaciones, prestaciones sociales o afiliación a organizaciones de ciegos. La miopía: es un defecto del ojo en el que el punto focal se forma delante de la retina, en lugar de en la misma retina como sería normal. Esta		
--	---	--	--

	anomalía ocasiona dificultad para ver de lejos. El sujeto verá mal todo aquel objeto situado a partir de una cierta distancia. Hipermetropía: es un defecto del ojo, en el cual los rayos de luz que inciden en el mismo procedentes del infinito, forman el foco en un punto situado detrás de la retina. Se trata por lo tanto de un defecto refractivo inverso al de la miopía. A diferencia de la miopía no es progresiva y tampoco suele producir complicaciones. Astigmatismo: Es un defecto de refracción que se produce debido a que existe diferente capacidad de refracción entre dos meridianos oculares y en consecuencia los objetos se ven desenfocados. Generalmente está originado por una curvatura irregular en la zona anterior de la córnea, de tal forma que la refracción del meridiano vertical es diferente a la del horizontal. Se trata mediante la utilización de gafas con lentes correctoras. Daltonismo: es un defecto del ojo. La persona que lo padece, presenta dificultad para distinguir el rojo y el verde, aunque hay casos en que también es difícil diferenciar otros colores. Cuando el defecto consiste en la imposibilidad de distinguir todos los colores, no es daltonismo sino otro trastorno más grave que se llama acromatopsia.		
--	---	--	--

Anexo L. Rejilla de análisis Taller nociones de Ciencia parte 2

Para el entendimiento de la siguiente tabla se ha especificado como Estudiantes E1, E2, E3, E4, E5, E6 para los aportes individuales.

Instrumento: Taller sobre nociones de Ciencia. Parte 2.			
Categoría A2: ¿Cuáles son los elementos socioculturales que los estudiantes identifican en la visión humana?			
Eje temático	Descripción	Argumento	Tendencia
Definición inicial sobre Ciencia, a partir de dos lecturas.	E2: La idea de ciencia que me promueve es que mediante la idea sociocultural en la ciencia están relacionadas porque ambas investigan en el pasado como sus orígenes costumbres y esto se relaciona con el ojo de las funciones que las personas creían que tenía el ojo en el pasado y las idea de la actualidad que tiene una persona. Ambos estudiamos el origen del ojo y de qué manera ha evolucionado en la sociedad hasta la actualidad pero la diferencia es que la última es de manera filosófica como la instauración de pautas morales de comportamiento, el desarrollo de las religiones y estructuras de pensamiento, en cambio nosotros lo vemos metodología y más desde la parte biológica del ojo como una solo cosa y esa debe ser así como lo han	Algunos de los estudiantes se acercan a la idea de ciencia que se plantea en uno de los documentos soporte de lectura, comprenden la visión humana como una relación entre el pasado, las experiencias de las personas y sus costumbres. Se manifiesta que el ojo humano se puede ver desde lo biológico en lo evolutivo pero también se pueden incorporar otras formas de abordarlo que ayudarían a comprenderlo mejor. Se manifiesta que se necesita de metodología clara y rigurosa para poder abordar el tema.	Pocos estudiantes logran un acercamiento a la perspectiva sociocultural de la ciencia “La ciencia es una manera de buscar respuestas teniendo en cuenta diferentes puntos de vista” siendo la visión humana una relación entre el pasado, las experiencias de las personas y sus costumbres. Se manifiesta que el ojo humano se puede ver desde lo biológico en lo evolutivo pero también se pueden incorporar otras formas de abordarlo que ayudarían a comprenderlo mejor, ejemplo de ello manifiestan la observación de una pintura puesto “En el arte abstracto, nuestro ojo percibe de

	impuesto desde el principio, la otra idea rompe ese paradigma ya que el ojo puede ser más que un órgano visto desde diferentes perspectivas. En el arte abstracto, nuestro ojo percibe de distintas maneras esa pintura porque para unos puede representar un perro y para otros un gato lo cual puede influir en la persona distintas variables como el estado de ánimo que le producen los distintos colores que hay en la pintura, su forma, y rasgos que se interpretan de manera diferente que puede como no acertar en lo que realmente es la pintura que hizo el artista. E1: la investigación es la profundización de un tema de un concepto o incluso el desarrollo de su aplicación para la solución a problemas o interrogantes de carácter científico, sociocultural, es llegar a analizar un problema en diferentes aspectos. La investigación social se define como el proceso que utilizando el método científico permite obtener nuevos conocimientos en el campo de la realidad social también se utiliza para la investigación de paradigmas o mitos. Es la características que se le dan a una problemática, una descripción, un avance una solución. La ciencia es un	La investigación se refiere a la toma de datos formas de buscar información y la ciencia se apoya en ella, también se asocia con la recolección de información y datos que al juntarlos les permite sacar un grupo de resultados y luego conclusiones. Se debe primero plantear una pregunta problema que ayuda a sacar el tema que se quiere tratar sacando así el objetivo principal. Otros estudiantes asocian investigación con profundización en un tema, toma de datos, búsqueda de información, descripción que soportada en el método científico permite obtener nuevos conocimientos. La investigación como método en el que se resuelve el problema planteado, en donde la experimentación es básica, y la ciencia	distintas maneras esa pintura porque para unos puede representar un perro y para otros un gato lo cual puede influir en la persona distintas variables como el estado de ánimo que le producen los distintos colores que hay en la pintura, su forma, y rasgos que se interpretan de manera diferente que puede como no acertar en lo que realmente es la pintura que hizo el artista.” En general los estudiantes asumen una perspectiva positivista de la ciencia en donde ésta es el cúmulo de resultados que a través de diferentes investigaciones que por medio del método científico (único y universal) y la experimentación en donde la búsqueda de información, datos con soporte en descripciones rigurosas y detalladas, en conjunto llegan a dar solución a diferentes problemas generando grandes innovaciones sociales, para ello se debe primero plantear
--	---	--	---

	nivel de investigación de temas, es el desarrollo de temas incluso problemas. Es un factor importante para la vida ya que nos ayuda a obtener y entender la vida natural, química y social. Se podría decir que todo en la vida encierra ciencia porque ahora hay cuestiones y preguntas que se definen qué se necesita la ciencia y la investigación. Todo es la ciencia incluso los medios de comunicación promueven el desarrollo de la ciencia al estimular a las masas en el proceso de la sociedad al dar una razón de expresar y dialogar sobre un tema en general. E3: Investigar para mi es enfocarnos en un tema determinado para ir más allá de los límites y darnos cuenta de todas las cosas que no sabemos. Significa ir más allá con algo simple como observar el entorno y buscar respuestas. Y para hacer una investigación completa sobre el tema de nosotros en este caso “EL OJO” nos enfocamos primero que todo en buscar sus componentes con su determinada explicación, luego nos preguntamos por posibles problemáticas o enfermedades del ojo un ejemplo puede ser la MIOPIA a la cual le	es un complemento. La investigación es analizar un problema desde diferentes aspectos. Para algunos estudiantes La investigación es plantear objetivo en el que si se cumple obtener un bien común para una población o estado. La ciencia es un nivel superior de la investigación, una acumulación de diferentes investigaciones, es un resultado que se obtiene después de realizar investigaciones en donde el objetivo único es darle una solución a una problemática. Para algunos La ciencia se asume como la aplicación del método científico para llegar a grandes innovaciones. En su mayoría asumen que todo en la realidad se puede entender y explicar por medio de la ciencia y que ésta representa un avance, una solución, es parte	una pregunta problema que ayuda a sacar el tema que se quiere tratar sacando así el objetivo principal. Se asume que la ciencia es un avance social muestra del desarrollo humano y que busca el bien común para la población, no reconocen la ciencia teórica, así podemos decir que la ciencia es el resultado del progreso humano por medio de años de acumulación de resultados en donde las teorías y observaciones más nuevas o recientes son más completas y exactas que las más viejas. Para un estudiante “La ciencia es un nivel superior de la investigación, una acumulación de diferentes investigaciones, es un resultado que se obtiene después de realizar investigaciones en donde el objetivo único es darle una solución a una problemática”. Se excluyen como válidas y legítimas
--	--	---	--

	queremos dar una solución. La Ciencia es el resultado o conocimiento que obtenemos después de hacer una buena investigación en la cual nos planteamos problemas para darle una solución. La idea de ciencia que nos promueve es asumir el conocimiento para tomar decisiones acertadas para llegar a darle solución a una problemática. E4: Investigar es el proceso es en el cual se recolecta una información o unos datos para juntarlos y así sacar un grupo de resultados o conclusiones. Investigar se lleva a cabo al plantear una pregunta problema en general al tema que se quiere tratar y tener siempre en cuenta principalmente el objetivo por el cual se desarrolla el tema. Investigar desde esta perspectiva es plantear objetivo en el que si se cumple obtener un bien común para una población o estado. También fortalecer el desarrollo por parte de una sociedad. Ciencia es el método en el que se organizan un grupo de conocimientos y se comprueba su validación a través de la experimentación. Ciencia ampliación de conocimientos a partir de su desarrollo en la	del desarrollo social. Para uno de los estudiantes La ciencia es una manera de buscar respuestas teniendo en cuenta diferentes puntos de vista. Investigar para el caso del Ojo es enfocarse primero en buscar sus componentes y su respectiva explicación para poder encontrar problemas y luego encontrar soluciones.	otras formas de conocimiento. Para la mayoría de los estudiantes existen confusiones en las relaciones entre investigar, métodos de investigación y ciencia, “la experimentación es básica, y la ciencia es un complemento” “La investigación como método en el que se resuelve el problema planteado”.
--	--	--	---

	experimentación y la observación en el que sus resultados crearán una gran innovación. La ciencia en este contexto se da a partir de la combinación de procedimientos analíticos cualitativos y cuantitativos en el que se plantea como objetivo importante la mediación sociocultural y los procesos de resolución de problemas. La ciencia en este contexto se aborda a partir del medio sociocultural y no como comúnmente se aborda a partir de lo general en su método para solucionar el problema abordado. E5: Investigar no es solo observar una problemática, es buscar el entendimiento de esta, el contestar diferentes preguntas no solo planteadas por uno mismo sino de los demás buscando el bien común. La ciencia es una manera de buscar respuestas desde diferentes puntos de vista.		
--	--	--	--

Anexo M. Regilla de análisis Taller práctico sobre observación, experiencia y percepción

Para la comprensión de la siguiente tabla, se ha especificado como grupo de estudiantes G1 y G2 para los aportes grupales, Estudiantes E1, E2, E3,E4,E5 y E6 para los aportes individuales.

Instrumento: Taller práctico sobre Observación, Experiencia, Percepción.				
Categoría B1: ¿Cuáles son las interpretaciones que construyen los estudiantes sobre la visión humana?				
Eje Temático		Descripción	Argumentos	Tendencia
Observación de la vela encendida	De manera individual ¿Que observa? ¿Qué percibe? Lo había visto y percibido antes? ¿Qué le recuerda? Mencione alguna experiencia previa. ¿Qué sentimientos o sensaciones le evoca?	Grupo 1 E1: Yo observo energía lumínica; también una combustión. Si lo miramos desde la manera sentimental sería una ilusión de paz. También observo que alrededor de la llama se disuelve la imagen. Mi percepción es calor y dolor cuando tocamos la vela. Me recuerda el día de las velitas que es un estímulo de sensaciones, de sentimientos Evoca los sentimientos de amor, esperanza y tranquilidad. E2: Yo observo una vela encendida y percibo una especie de bola en calor	Todos los estudiantes tienen referentes teóricos sobre las descripciones al observar una vela encendida; así, algunos han hablado del calor, de la energía lumínica y del proceso de combustión. Los estudiantes de forma individual relacionan la imagen de la vela encendida con ideas que son referentes morales sociales ampliamente aceptados, por tanto hablan del amor, la esperanza, la tranquilidad, la paz, la	A pesar que en las observaciones individuales los referentes mayormente descritos en la observación se hallan con base en sus experiencias cotidianas pasadas y los referentes culturales asociados a la vela cuando se realizan los acuerdos para la observación grupal no se consideran importantes. Se puede decir que los estudiantes asumen que parte de su conocimiento representado en la experiencia cultural no tiene cabida en la observación. Se puede decir que los estudiantes

		porque me he quemado la mano. Si lo había sentido y percibido antes cuando se fue la luz en mi casa y encendimos una vela. Me recuerda cuando hicimos una fogata al aire libre en una finca comiendo dulce (chocolate). El sentimiento que me transmite es esperanza ya que iluminar un lugar oscuro da vida a las personas y la motiva a hacer las cosas que sueñan. E6: Yo observo una energía diferente a la que estoy acostumbrado a ver, una energía natural, me trae sentimientos pasionales, trae a mi vida paz, ilusión, esperanza. He visto una llama encendida antes y trae a mí muchos recuerdos bonitos, pero algunos negativos porque sé que me podría hacer daño.	motivación. A nivel individual tienen una idea previa de lo que es una vela encendida puesto hace parte de su cotidianidad, y a partir de ello realizan sus descripciones. No referencian el uso de los instrumentos de medición que suministró la docente (regla, cinta métrica, papel milimetrado) otros como lupa. Asumen que han “visto” energía, calor, combustión cuando estos son referentes conceptuales y teóricos aprendidos y asociados a una vela encendida. En la observación grupal recogen las descripciones comunes y descartan las que consideran	asumen en su observación de la vela encendida aquello que se halla en sintonía con los referentes teóricos y conceptuales (calor, energía, combustión etc) más difundidos y aceptados.
	De manera grupal Seleccionen en grupo los	Tomando en cuenta la observación de mis compañeros podemos recolectar		

	elementos de la observación que consideren los más importantes. Detallen el proceso	lo más importante como Carlos que toma en cuenta el calor de la vela, ya que analizó lo de la combustión que se tienen al encender la vela, el calor que se siente al pasarle la mano y el dolor por determinado tiempo; una energía natural al observar la vela se hallan sentimientos como la paz y el amor, incluso podemos ver el desarrollo de la estructura de la vela y lo que a cada uno le hace ver y sentir desde la manera científica o experiencia.	no se recogen por acuerdo en la mayoría según sus observaciones individuales, siendo lo importante lo que se relaciona con la carga teórica tal como el calor, energía, la combustión, el dolor. Mencionan los sentimientos de paz y amor.	
OBSERVACIÓN DE LAS FIGURAS EN PAPEL	De manera grupal observen detalladamente la imagen de la mujer vieja y describan lo más fiel posible lo que observan. ¿Todos vieron en primera instancia lo mismo? Detallen el proceso vivido.	Grupo 2: Descripción Mujer Vieja. - su mirada está en dirección hacia el horizonte. - tiene el cabello rizado. - tiene un abrigo de piel. - tiene un collar. - tienen una pluma en el cabello. - está en blanco y negro. - tiene en el cabello una pañoleta. - lo que se ve	Los estudiantes construyen una descripción de una imagen dibujada, teniendo en cuenta la idea previa que el profesor ha escrito en la pregunta. La primera imagen que describen y logran identificar es la de la mujer joven, a partir de una observación más detallada y con la idea que	Los estudiantes referencian como primera observación lo que se encuentra más asociado a sus intereses, edad y contexto inmediato. Logran referenciar otras observaciones gracias a la influencia de la docente de que ahí se encuentran más elementos.

		desde el principio es una mujer que no tiene rasgos los cuales no indiquen vejez, ya que se nos asocia más. - el collar que vimos en la mujer joven es la boca de la que se cree de mayor edad. - la oreja de la mujer joven resultó ser el ojo de la mujer vieja. - se identificó primero a la mujer joven.	de allí debe estar la imagen de la mujer vieja logran identificarla. La identificación de la mujer vieja se les dificultó bastante, siendo que después de varios minutos uno de los estudiantes logró verla y explicó al resto de sus compañeros.	
	Secuencia de imágenes: Se les pasarán en un orden establecido una secuencia de imágenes, describan de forma detallada lo que observan en cada una, discutan sobre sus observaciones y lleguen a una conclusión sobre lo observado.	Primera secuencia de imágenes - En la primera imagen podemos observar un hombre alegre, en la segunda imagen el hombre está serio, y por último en la tercera imagen está un poco decepcionado. - A medida que cambia de imagen sus rasgos faciales van cambiando. Segunda secuencia de imágenes - En la secuencia se ve a una mujer arrodillada. - tiene la	Los estudiantes detallan lo observado teniendo en cuenta un orden establecido de acuerdo a un material didáctico seleccionado la profesora; así, los estudiantes describen los cambios que sufren las facciones de un rostro masculino en el proceso de conversión a un rostro femenino a partir del paso de imágenes mediante una secuencia establecida.	Los estudiantes referencian la observación de la secuencia con un referente religioso, el cual hace parte de su contexto cultural y su formación institucional.

		forma de que estuviera orando. - pierde toda esencia en la cara. Tercera secuencia de imágenes - Podemos observar que la mujer sigue sentada pero ahora se tapa la cara. - se le nota más el cabello. - y también el brazo se le nota más. Conclusión Podemos concluir de las figuras observadas que todo empieza de un rostro masculino y podemos ver al final que se transforma en una mujer, y en general se mantiene la misma forma. Otra cosa que pudimos observar y que nos dimos cuenta gracias a la biblia que dice “De la costilla de un hombre sale la mujer” en este caso de la cara masculina sale una mujer.	Los estudiantes hacen conclusiones de estos cambios en las imágenes (de hombre a mujer) con un referente religioso, “De la costilla de un hombre sale la mujer” en este caso de la cara masculina sale una mujer.	
	En la figura 3 describan lo	Figura 3: Podemos observar	Dado que los estudiantes	Se puede decir que a partir de una

	más detalladamente lo que observan y den el nombre correspondiente a la estructuras m.l; cp; py; c.t indicadas en la figura. ¿A qué referencia la imagen?	que tiene una figura similar al ADN, ya que tiene forma de hélice. Tiene un círculo negro en el medio el cual creemos que pueda ser el núcleo. - m.l: separa cada cápsula*. - c.p: la tira** con forma en espiral. - p.y: poros de cada tira. - ct: estructura que une dos w (membrana). - w: conjunto de cápsulas de ADN - n: núcleo * la figura de la parte superior de la hoja es la ampliación ** Es la que une dos proteínas. Se puede referenciar con la estructura del cromosoma.	están familiarizados con el concepto y la imagen de la molécula de ADN, pueden dar por hecho que cualquier imagen con forma de doble hélice es una molécula de ADN, a pesar de que la imagen represente según su contexto otro objeto. En este caso los estudiantes al verse enfrentados con una imagen descontextualizada la contextualizan y explican según las ideas previas y conceptos que tienen estableciendo similitudes.	imagen descontextualizada los estudiantes la contextualizan y explican de acuerdo a los referentes conceptuales que les son más familiares. Esto quiere decir que la carga teórica, la experiencia y la contextualización son determinantes en la observación.
	Después de realizada la descripción de la figura 3, la docente facilitará material adicional. ¿Corresponde su observación al contexto de	La estructura resulta ser algo (Spirogyra) y lo asimilamos como una estructura cromosómica compuesta por ADN ya que es el tema en el que estamos relacionados, y		

	la figura? ¿Por qué se presenta esto?	porque es un tema que también se desarrolla en la actualidad.		
--	---------------------------------------	---	--	--

Anexo N. Rejilla de análisis Taller sobre la observación científica a partir de un texto

Para la comprensión de la siguiente tabla, se ha especificado como grupo de estudiantes G1 para los aportes grupales conformados por los Estudiantes E3, E4, E5.

Instrumento: Taller sobre la Observación Científica a partir del documento de G.Fourez			
Categoría B1: ¿Cuáles son las interpretaciones que construyen los estudiantes sobre la visión humana?			
Eje Temático	Descripción	Argumentos	Tendencia
A partir de la lectura del documento la observación científica de Gerard Fourez. En la observación científica se realizan observaciones directas y objetivas? o ¿Se tienen en cuenta otros aspectos? Explique detalladamente.	G1: Si, se realizan observaciones tanto objetivas como subjetivas. La diferencia entre los subjetivo y lo objetivo resulta ser, que lo objetivo se trata a partir de una realidad cultural utilizando diferentes elementos del lenguaje común para que se pueda entender la idea que estoy tratando de transmitir. Por lo tanto, se debe tener la misma percepción, teoría y lenguaje hacia ese objeto que intento comunicar y resulta ser no absoluta sino relativa en la cultura; por ejemplo, como dice en el texto, si digo que hay una hoja de papel en el escritorio, solo puedo decirlo a condición de tener una idea previa de lo que es una hoja de papel. Si el sujeto no sabe que es una hoja de papel entonces no sabría qué es lo que hay en el escritorio, si no las	Los estudiantes consideran, de acuerdo a la lectura recomendada, que un sujeto puede hacer observaciones científicas objetivas a partir de una realidad cultural y utilizando herramientas del lenguaje de tal manera que se de a entender a los demás lo que se describe a partir de la observación, en esta los referentes teóricos o ideas previas que se tienen sobre los objetos observados nos permiten decir hablar sobre ese objeto “si digo que hay una hoja de papel en el escritorio, solo puedo	Los estudiantes mencionan que existen observaciones objetivas y subjetivas que parte de una realidad cultural que logran ser difundidas de acuerdo a ciertas herramientas de los lenguajes. La observación logra ser objetiva cuando se asocia o se convierte en un referente social ampliamente aceptado. Se considera es relativa y no

	tengo apelo a otras ideas que tengo para describirla, pero gracias a la observación el sujeto va teniendo claro el concepto de hoja de papel y gracias a la observación ya luego sabe que puede responder en el caso de que alguien le pregunte sobre lo que hay en el escritorio. La observación subjetiva tampoco se queda atrás pero es menos importante ya que resulta salirse del contexto social, a excepción de que esa idea subjetiva se logre unir con un discurso socialmente admitido, pues de ideas subjetivas se pueden llegar a grandes ideas científicas. Por eso la objetividad destaca ya que no se puede separar de los caracteres sociales. La objetividad a pesar de ser relativa y no absoluta no quiere decir que se niegue su importancia o sea falsa, es como un acuerdo que cambia en el tiempo.	decirlo a condición de tener una idea previa de lo que es una hoja de papel. Si el sujeto no sabe que es una hoja de papel entonces no sabría qué es lo que hay en el escritorio, si no las tengo apelo a otras ideas que tengo para describirla” También consideran que una observación científica puede llegar a ser subjetiva teniendo claro que esta observación se sale del contexto social, y que puede llegar a ser importante solo cuando esta se articule a un discurso socialmente admitido. La observación objetiva es relativa y no absoluta ya que se trata de un acuerdo social que puede cambiar en el tiempo “La objetividad a pesar de ser relativa y no absoluta no quiere decir que se niegue su importancia o sea falsa, es como un acuerdo que cambia en el tiempo”.	absoluta ya que se trata de un acuerdo social que puede cambiar en el tiempo. Los referentes teóricos o ideas previas que se tienen sobre los objetos observados nos permiten hablar sobre ellos y describirlos de forma que los demás comprendan e interactúen con lo observado.
¿Qué sería la objetividad en	G1: Lo objetividad debería estar estrictamente ligada a una	Para los estudiantes, dentro de la	La observación se

la observación científica? Explique.	realidad ya que solo se puede comunicar a partir de un contexto social; ya que esta va a describir una realidad ella es algo sobre lo que acordamos que es real y siempre irá unida en virtud de las convenciones culturales del lenguaje. La condición que debe tener es ser descriptible y comunicable en un lenguaje. La objetividad debe ser algo de lo que se pueda hablar con sentido, respetando la manera de establecer acuerdos para hablar del mundo; sin embargo, debe ser situada en un universo común de percepción y comunicación unido a una cultura, sin esto no tiene sentido, según el texto gracias a una manera común de ver y describir, los objetos son objetos.	observación científica, la objetividad es la capacidad de comunicar una realidad (lo que acordamos que es la realidad) a partir de un contexto social y utilizando las herramientas del lenguaje; debe estar situada en un universo común de percepción y comunicación unido a la cultura “gracias a una manera común de ver y describir, los objetos son objetos”	considera como la capacidad de comunicar una realidad, la cual se considera un acuerdo en un contexto social determinado que utilizando las herramientas del lenguaje y de la cultura es descriptible y comunicable y entendible para otros. Se establecen así los objetos y sus atributos “gracias a una manera común de ver y describir, los objetos son objetos”.
¿Cómo se relaciona el sujeto en la observación científica? Explique detalladamente	G1: El sujeto se relaciona en las observaciones científicas, ya que la mayoría de ellos mediante la observación pretende llegar a las cosas tal y como son; es decir que la observación debe de ser fiel a una realidad. También el sujeto se relaciona con las observaciones científicas, ya que es él quien observa las cosas, tiene conocimiento, experiencia y sentimientos, como persona puede llegar a cierta conclusión sobre lo que observó y compartirla, por ejemplo como decía la profesora cuando llegamos a clase tratamos de dejar en la puerta a la parte que consideramos que no debe entrar, pero siempre entramos enteros.	Los estudiantes asumen que, cuando el sujeto observa y describe un objeto, lo hace siendo fiel a la realidad, haciendo una interpretación de esta, adquiriendo conocimientos, experiencias y sentimientos que lo llevan a conclusiones que pueden ser eventualmente compartidas.	El sujeto se relaciona en las observaciones ya que realiza interpretaciones de una realidad. La experiencia, el conocimiento y los sentimientos del observador se encuentran mediando la observación.

¿Cuáles de los elementos mencionados en la lectura están presentes en las observaciones realizadas por ustedes? ¿Son iguales para las observaciones individuales que la realizada en colectivo? Explique detalladamente.	G1: Hay varios elementos, por ejemplo, en el caso donde empezamos a simbolizar y a buscar una respuesta a cierta imagen de la cual desconocemos su significado buscamos en nuestra memoria para darle respuesta, pero a medida que vamos entendiendo el símbolo vamos a llegar más fácilmente a darle una respuesta concreta. No es lo mismo para la observaciones individuales que para las colectivas, por un lado en las individuales solo nos involucramos nosotros mismos es decir que solo vamos a tener un concepto, un sentimiento sobre dicha imagen, mientras que si lo hacemos colectivamente podremos llegar más rápido a una respuesta ya que vamos a tener diferentes puntos de vista que se complementan, aunque toca buscar acuerdos en algunas cosas a veces es complicado.	Para hacer observaciones y descripciones sobre imágenes vistas, los estudiantes han usado elementos como la simbología, la experiencia y la memoria, asociando lo que ven con su contexto cultural. Consideran además que es más sencillo observar y describir la realidad si se hacen observaciones en colectivo dado que se tienen varias interpretaciones que pueden confrontarse.	Los estudiantes reconocen que la memoria, la experiencia, los sentimientos hicieron parte de sus observaciones al tratar de simbolizarlas, interpretarlas y contextualizarlas. La observación es de dos tipos individual y colectiva. Rescatan la colectiva como más compleja puesto recoge acuerdos y diferentes puntos de vista sobre el mismo objeto lo que enriquece la observación.
---	---	--	--

Anexo O. Cuadro-síntesis del proceso #1

CATEGORÍA B1 ¿Cuáles son las interpretaciones que construyen los estudiantes sobre la visión humana?

Anotación: Las respuestas expuestas en la parte del argumento corresponden a un trabajo grupal de los estudiantes.

Descripción	Argumento	Tendencia
EL OJO HUMANO- cuadro de ideas inicial que recoge lo que los estudiantes entienden es la visión humana y su relación con la observación. Los estudiantes socializan sus intereses en el tema y sus propias complicaciones en el ver.	Hipótesis: El ojo como medio para percibir la realidad. 1. Órgano de los sentidos (por qué es importante). 2. Sistema visual (pupila, cristalino, iris, córnea, lente, humor acuoso, fóvea, humor vítreo, nervio óptico) 3. Nos permite ver el alrededor y la realidad, los objetos. 4. Existen problemas y/o enfermedades al ver (miopía, astigmatismo etc) 5. Existen aparatos, artefactos que nos ayudan y agudizan el ver como son el microscopio, telescopio, las gafas, la lupa etc.	Los estudiantes evidencian una idea limitada sobre la visión relacionándola solo con el ojo humano como órgano fundamental que permite el ver. Establecen ideas y conceptos de manera fragmentada. La relación con su contexto personal o inmediato son las enfermedades o anomalías del ver. Se puede decir que para los estudiantes ver es lo mismo que observar, por lo tanto el observar se limita a una idea única en donde lo importante es entender el funcionamiento del ojo y el sistema visual en relación con los objetos, además de reconocer algunos instrumentos que agudizan el ver. Esta postura se encuentra dentro de un marco positivista y pragmático de la visión humana.

Anexo P. Cuadro-síntesis del proceso #2

CATEGORÍA B1 ¿Cuáles son las interpretaciones que construyen los estudiantes sobre la visión humana?

Anotación: Las respuestas expuestas en la parte del argumento corresponden a un trabajo grupal de los estudiantes.

Descripción	Argumento	Tendencia
LA VISIÓN: cuadro de ideas generales sobre lo que los estudiantes comprenden es la visión humana y su relación con la observación.	Hipótesis: la visión no se limita a una función biológica sino que integra aspectos de carácter subjetivo y de experiencia de la persona que observa (memoria, percepción, experiencia, carga teórica) que influyen en la observación. La Visión comprende varios elementos como: 1.Evolución: algunas adaptaciones por selección natural (ejemplo ojos de insectos, medusa y de mamíferos) 2.Estructura anatómica del ojo humano 3.La Visión humana comprende además la memoria, la experiencia, la percepción, ideas o conceptos previos. 4.Incluye una cultura social que comprende interpretaciones y significados, situaciones cotidianas, mitos y leyendas, arte y simbolismo. Estos cambian a medida que cambia la historia de la humanidad. 5.Incluye unos valores que son formas de ver el mundo, puntos de vista y realidades.	En esta parte del proceso los estudiantes se refieren a la visión de manera más amplia estableciendo relaciones, así dentro del ámbito biológico incorporan algunos aspectos de lo evolutivo con lo anatómico del ojo, también establecen que la visión en los humanos incorpora elementos como la memoria, la experiencia, la percepción y la carga teórica que influyen en lo que se observa. Incluyen algunos aspectos como los valores y la cultura, los cuales son formas de ver el mundo <i>“estos cambian a medida que cambia la historia de la humanidad”</i> Empiezan a establecer diferencias entre el ver y el observar, acercándose este último a un proceso de interpretación. Se puede decir que los estudiantes establecen unas relaciones más complejas que se encuentran en la perspectiva relativista de la visión humana.

Anexo Q. Cuadro-síntesis del proceso #3

CATEGORÍA B1 ¿Cuáles son las interpretaciones que construyen los estudiantes sobre la visión humana?

Anotación: Las respuestas expuestas en la parte del argumento corresponden a un trabajo grupal de los estudiantes.

Descripción	Argumento	Tendencia
LA VISIÓN: cuadro de ideas que sintetiza lo que los estudiantes comprenden es la visión humana y su relación con la observación, mostrando el cambio en sus concepciones reflejadas en sus hipótesis y la complejidad de relaciones entre los elementos que componen la visión humana. Algunos estudiantes muestran una postura de rechazo al reconocer como un conocimiento válido e igual al científico el de las comunidades indígenas, sin embargo aceptan lo propuesto por la mayoría del grupo.	Hipótesis final: la visión humana no se limita a una función biológica sino que integra aspectos subjetivos y empíricos del sujeto que observa y que influyen en la observación. Pregunta clave: ¿Todos observamos lo mismo? La visión humana y su relación con la observación científica incorporan aspectos anatómicos y evolutivos, se ve influenciada por la memoria, la experiencia, la percepción, la carga teórica, la objetividad. Esto es lo que somos o conocemos. La visión humana y su relación con la observación en una comunidad indígena incorpora elementos de su relación con la naturaleza, sus creencias, su simbolismo (arte, idioma, etc.). Esto sería lo que son o conocen otros.	Los estudiantes establecen la visión humana como un proceso complejo que incorpora la observación en sus aspectos biológicos y culturales, reconocen al sujeto quién realiza la observación interpretando y dando significado a las imágenes recogidas del medio. La pregunta ¿Todos observamos lo mismo? Los lleva a reconocerse a ellos mismos como sujetos activos en la observación deseando saber cómo puede cambiar la observación cuando cambia la perspectiva cultural del sujeto que observa. Se puede decir que la mayoría de los estudiantes empiezan a establecer relaciones de la visión humana dentro de la perspectiva sociocultural.

Anexo R. Cuadro análisis de tendencias comparadas. Categorías A1-A2

Análisis de categorías		
Categorías comparadas: A1 ¿Cuáles son los elementos biológicos que los estudiantes identifican en la visión humana? A2 ¿Cuáles son los elementos socioculturales que los estudiantes identifican en la visión humana?		
Tendencia inicial Nombre del instrumento: Taller sobre material bibliográfico y video-gráfico	Tendencia inicial Nombre del instrumento: Taller sobre nociones de Ciencia	Tendencia comparada ¿Cuáles son los elementos socioculturales y biológicos que los estudiantes identifican en la visión humana?
Los estudiantes plantean diferencias entre el estudio del ojo y la visión refiriéndose a la evolución del ojo, sus componentes celulares y sus funciones adaptativas en el ambiente. Se explican desde la anatomía del ojo. No relacionan entre si los elementos propuestos en los videos en cuanto a la visión humana los cuales plantean la experiencia, carga teórica, memoria visual etc. que son importantes en la observación. Se puede decir que los estudiantes no tienen claro las diferencias entre abordar el estudio del ojo al de la visión y mantienen una perspectiva positivista. Los estudiantes presentan una idea de visión que se ajusta al modo positivista de ciencia, en donde ésta es tomada como un sentido que se puede abordar de forma fraccionada desde sus componentes anatómicos que sirven para ver la realidad o	Los estudiantes entienden la visión humana como un conjunto organizado de partes que se relacionan y que ayudan a la formación de la imagen, por tanto al ver. Su importancia en lo humano radica en entender su funcionamiento y sus enfermedades y llegar a innovaciones para corregir estas anomalías. Todo esto comprende en su mayoría una perspectiva positivista y en parte pragmática de entender la visión humana. Pocos estudiantes logran un acercamiento a la perspectiva sociocultural de la ciencia “La ciencia es una manera de buscar respuestas teniendo en cuenta diferentes puntos de vista” siendo la visión humana una relación entre el pasado, las experiencias de las personas y sus costumbres. Se manifiesta que el ojo humano se puede ver desde lo biológico en lo evolutivo pero también se pueden incorporar otras formas de abordarlo que ayudarían a	Se puede evidenciar que los estudiantes expresan conocimientos sobre el ojo y la vista desde una postura positivista, ya que los definen desde una realidad que no se cuestiona porque su información previa y la consultada es manejada como una verdad irrefutable. Así, en general los estudiantes se mantienen en la apropiación de la información sobre la anatomía del ojo, sin dejar la posibilidad de otras condiciones de análisis como las contextuales, qué y por qué se observa, la memoria visual, entre otras. En cuanto a la visión, en ambas tendencias es considerada como una fracción de la parte anatómica del ojo, definiéndola, de manera reduccionista, a la capacidad de ver y describir un objeto. Este reduccionismo implica que la visión sólo se base en una parte de la información, relacionada con lo físico y lo biológico, dejando de lado las condiciones sociales,

las cosas tal cual son, en este sentido, se entiende la observación como el resultado de descripciones rigurosas y detalladas de objetos y fenómenos en donde la visión y sus componentes biológicos son el vehículo que lo permite.

Se puede decir que la visión humana la comprenden como la acción de describir los objetos tal cual son “es una acción y un resultado de ver la realidad. La realidad es lo que es” mostrando con ello que hay una sola forma de ver el mundo, una sola realidad, en otras palabras, una única forma de pensamiento para significar lo observado.

Aunque existen unos leves acercamientos a la perspectiva sociocultural de la ciencia, en tanto que algunos estudiantes reconocen que “la realidad que vemos es una abstracción que se vuelve auténtica o verdadera (...) y que se fundamenta en la existencia individual”, Además de ser acuerdo social “aquello que acordamos como real es real”. Se puede decir en general que los estudiantes No comprenden los procesos de interpretación que son intrínsecos en la observación en donde la percepción, la memoria y la experiencia juegan un papel muy importante, reconociendo el papel que adquiere el sujeto

comprenderlo mejor, ejemplo de ello manifiestan la observación de una pintura puesto “En el arte abstracto, nuestro ojo percibe de distintas maneras esa pintura porque para unos puede representar un perro y para otros un gato lo cual puede influir en la persona distintas variables como el estado de ánimo que le producen los distintos colores que hay en la pintura, su forma, y rasgos que se interpretan de manera diferente que puede como no acertar en lo que realmente es la pintura que hizo el artista.”

En general los estudiantes asumen una perspectiva positivista de la ciencia en donde ésta es el cúmulo de resultados que a través de diferentes investigaciones que por medio del método científico (único y universal) y la experimentación en donde la búsqueda de información, datos con soporte en descripciones rigurosas y detalladas, en conjunto llegan a dar solución a diferentes problemas generando grandes innovaciones sociales, para ello se debe primero plantear una pregunta problema que ayuda a sacar el tema que se quiere tratar sacando así el objetivo principal.

Se asume que la ciencia es un avance social muestra del desarrollo humano y que busca el bien común para la población, no reconocen la ciencia teórica, así podemos decir que la ciencia es el

culturales y contextuales de la persona que realiza la acción de ver. Para Hacking (1996) es importante reconocer el fenómeno de la visión como parte de la observación donde se comprende los aspectos biológicos, físicos, sociales y culturales del observador.

Por otro lado, la conceptualización del ojo y la visión se da por válida sin exigir o plantear otros métodos de análisis a la docente, dejando de lado la posibilidad de la experimentación en el aula de clase que permita describir la validez o no del video y de la lectura propuesta en clase, quedando de antemano que al docente no se cuestiona y por lo tanto también tiene la verdad.

En este sentido, y al igual que señala Bravo, Pesa y Pozo (2012), el conocimiento científico queda reducido a la información que permite dar cuenta del fenómeno de la vista en un sistema biológico funcional, sin quedar claro los diferentes componentes que hacen parte del ojo y la visión, formando un aprendizaje preocupado únicamente por el funcionamiento físico y biológico del ojo, generando la necesidad de dar solución a los problemas que pueda tener dicho funcionamiento, en donde es difusa la interrelación entre los diferentes elementos.

Para la mayoría de los estudiantes en esta parte del proceso, la perspectiva de ciencia intrínseca es positivista y pragmática (cita) ya que no se

en la observación. De esta forma también se puede afirmar que los estudiantes no se reconocen como sujetos que realizan observaciones diariamente, es decir, no se ven involucrados en sí mismos con el contenido que se pretende abordar.	resultado del progreso humano por medio de años de acumulación de resultados en donde las teorías y observaciones más nuevas o recientes son más completas y exactas que las más viejas. Para un estudiante “La ciencia es un nivel superior de la investigación, una acumulación de diferentes investigaciones, es un resultado que se obtiene después de realizar investigaciones en donde el objetivo único es darle una solución a una problemática”. Se excluyen como válidas y legítimas otras formas de conocimiento. Para la mayoría de los estudiantes existen confusiones en las relaciones entre investigar, métodos de investigación y ciencia, “la experimentación es básica, y la ciencia es un complemento” “La investigación como método en el que se resuelve el problema planteado”.	permite una re-contextualización del conocimiento científico esto significa “insertar un conocimiento de manera significativa en un nuevo contexto, diferente al que se originó” (Berstein 1993, citado por García 2009) siendo que se toma de manera fraccionada y verdadera la información recopilada y no logra generar una acercamiento de lo consultado o visto en referencias bibliográficas o videografías con sus propias experiencias o experiencias cercanas, manteniéndose una idea que el producto científico no se cuestiona y solo se relaciona conmigo en la medida que se aprende y recita literalmente, y el conocimiento personal o experiencial genera ruido o es innecesario ante la verdad presentada por la ciencia. En otro sentido, predomina la perspectiva de ciencia pragmática porque solo se tiene en cuenta al sujeto que observa cuando se le referencia en las patologías visuales que presenta las cuales son corregidas por la ciencia, la importancia de la ciencia radica en ser una ciencia aplicada bajo un método científico cuyo objetivo principal es resolver problemas y que se basa en cualquier campo de experimentación que puede ofrecer verdades científicas que contribuyen al desarrollo mismo de la ciencia.
---	---	--

Anexo S. Cuadro análisis de tendencias comparadas. Categoría B1

Análisis de categorías					
Categorías comparadas: B1 ¿Cuáles son las interpretaciones que construyen los estudiantes sobre la visión humana?					
Tendencia inicial Instrumento: Cuadro de síntesis del proceso #1	Tendencia inicial Instrumento: Cuadro de síntesis del proceso #2	Tendencia inicial Instrumento: Cuadro de síntesis del proceso #3	Tendencia inicial Instrumento: Análisis de lectura documento de Fourez	Tendencia inicial Instrumento: Taller práctico sobre observación, experiencia, percepción.	Tendencia comparada ¿Cuáles son las interpretaciones que construyen los estudiantes sobre la visión humana?
Los estudiantes evidencian una idea limitada sobre la visión relacionándola a solo con el ojo humano como órgano fundamental que permite el ver. Establecen ideas y conceptos de manera fragmentada. La relación con su contexto personal o inmediato son las enfermedades o anomalías del ver.	En esta parte del proceso los estudiantes se refieren a la visión de manera más amplia estableciendo relaciones, así dentro del ámbito biológico incorporan algunos aspectos de lo evolutivo con lo anatómico del ojo, “los cambios desde la básica célula fotosensible en las medusas que brinda una limitada	Los estudiantes establecen la visión humana como un proceso complejo que incorpora la observación en sus aspectos biológicos y culturales en tanto por un lado, reconocen la relación de la anatomía del sistema visual humano con parte de la	Los estudiantes mencionan que existen observaciones objetivas y subjetivas que parte de una realidad cultural que logran ser difundidas de acuerdo a ciertas herramientas de los lenguajes. La observación logra ser objetiva cuando se asocia o se convierte en un referente social ampliamente	A pesar que en las observaciones individuales los referentes mayormente descritos en la observación se hallan con base en sus experiencias cotidianas pasadas y los referentes culturales asociados a la vela, cuando se realizan los acuerdos para la observación grupal no se consideran importantes. Se puede decir que los estudiantes	Se evidencia un cambio de perspectiva de la ciencia en cuanto se van analizando más elementos de la visión humana, ampliado lo biológico que ya no solo comprende lo anatómico y las patologías visuales con una parte de lo evolutivo que relaciona la visión humana con la visión en otras especies, “los cambios desde la básica célula fotosensible en las medusas que brinda una limitada visión de formas en el espacio acuático

Se puede decir que para los estudiantes ver es lo mismo que observar, por lo tanto el observar se limita a una idea única en donde lo importante es entender el funcionamiento del ojo y el sistema visual en relación con los objetos, además de reconocer algunos instrumentos que agudizan el ver. Esta postura se encuentra dentro de un marco positivista y pragmático de la observación.	visión de formas en el espacio acuático hasta la aparición de conos y bastones en mamíferos aptos para la visión aérea brindando una visión de formas colores y profundidad.” también establecen que la visión en los humanos incorpora elementos como la memoria, la experiencia, la percepción y la carga teórica que influyen en lo que se observa. Incluyen algunos aspectos como los valores y la cultura, los cuales son formas de ver el mundo “estos cambian a medida que cambia la	evolución de la visión en otros animales, y por otro, identifican al sujeto quién realiza la observación, la delimita e interpreta dándole significado a las imágenes recogidas del exterior por medio del sistema visual. La pregunta ¿Todos observamos lo mismo? Los lleva a reconocerse a ellos mismos como sujetos activos en la observación, en tanto empiezan a preguntarse cómo puede cambiar la observación cuando cambia la perspectiva	aceptado. Se considera es relativa y no absoluta ya que se trata de un acuerdo social que puede cambiar en el tiempo. La observación objetiva se considera como la capacidad de comunicar una realidad, la cual se considera un acuerdo en un contexto social determinado que utilizando las herramientas del lenguaje y de la cultura es descriptible y comunicable y entendible para otros. Se establecen así los objetos y sus atributos “gracias a una manera común de ver y describir, los objetos son objetos”. El sujeto se relaciona en las observaciones	asumen que parte de su conocimiento representado en la experiencia cultural no tiene cabida en la observación. Se puede decir que los estudiantes asumen en su observación de la vela encendida aquello que se halla en sintonía con los referentes teóricos y conceptuales (calor, energía, combustión etc.) más difundidos y aceptados. Los estudiantes referencian como primera observación lo que se encuentra más asociado a sus intereses, edad y contexto inmediato. Logran referenciar	hasta la aparición de conos y bastones en mamíferos aptos para la visión aérea brindando una visión de formas colores y profundidad.” los estudiantes lo relacionan con la posibilidad que tienen los animales y el ser humano para ver el alrededor, sin embargo se evidencia una diferenciación en cuanto el componente humano, en tanto hace que la visión en si misma sea más que unos componentes interrelacionados de la biología sino que abordar un análisis sobre la visión humana obtiene importancia en cuanto se asume como observación como proceso de interpretación de lo observado, así el ser humano establece interpretación de su contextos. Como describe Hacking La visión humana comprende por si
--	---	--	---	--	---

	historia de la humanidad” Empiezan a establecer diferencias entre el ver y el observar, acercándose este último a un proceso de interpretación. Se puede decir que los estudiantes establecen unas relaciones más complejas que se encuentran en la perspectiva relativista de la observación.	cultural del sujeto que observa. Se puede decir que la mayoría de los estudiantes empiezan a establecer relaciones de la observación dentro de la perspectiva sociocultural, puesto empiezan a reconocerla en sus propios contextos de apropiación y validación y el que puedan tener otros sujetos culturales.	ya que realiza interpretación de una realidad. La experiencia, el conocimiento y los sentimientos del observador se encuentran mediando la observación. Los estudiantes reconocen que la memoria, la experiencia, los sentimientos hicieron parte de sus observaciones al tratar de simbolizarlas, interpretarlas y contextualizarlas. La observación es de dos tipos individual y colectiva. Rescatan la colectiva como más compleja puesto recoge acuerdos y diferentes puntos de vista sobre el mismo objeto lo que enriquece la observación.	otras observaciones gracias a la influencia del docente de que ahí se encuentran más elementos. Los estudiantes referencian la observación de la secuencia con un referente religioso, el cual hace parte de su contexto cultural y su formación institucional. Se puede decir que a partir de una imagen descontextualizada los estudiantes la contextualizan y explican de acuerdo a los referentes conceptuales que les son más familiares. Esto quiere decir que la carga teórica, la experiencia y la contextualización son determinante	la observación en dos condiciones, la primera es el sistema visual (físico-biológico) y del objeto (sujeto, interés, interpretación, delimitación y contexto). Así, los estudiantes reconstruyen el conocimiento no desde la perspectiva positivista de NdC, sino que configuran un conocimiento desde la perspectiva sociocultural de NdC donde reconfiguran el conocimiento partiendo de las condiciones contextuales de ellos mismos, así como lo plantea (Ayala 1993 citado por García 2009) “en estas tendencias se reconoce que el estudiante posee formas explicativas de la realidad que deben ser tenidas en cuenta en la apropiación de nuevos conocimientos, el conocimiento no es una copia de la
--	---	--	---	--	--

			Los referentes teóricos o ideas previas que se tienen sobre los objetos observados nos permiten hablar sobre ellos y describirlos de forma que los demás comprendan e interactúen con lo observado.	s en la observación.	realidad sino una construcción de ella”. En este sentido se genera el espacio de articular y debatir otros conocimientos como la experiencia, los sentimientos y los religiosos, que buscan generar procesos de conocimiento constructivista y que permiten una mayor interiorización del mismo conocimiento, Como lo expresa García (2009) la verdad no es revelada por la autoridad de la teoría por sí misma, sino por las condiciones sociales de validación del contexto.
--	--	--	--	-----------------------------	--

Anexo T. Cuadro análisis de tendencias comparadas. Categorías C1-C2

Análisis de categorías			
Categorías comparadas: C1 ¿Cuáles son las interpretaciones que tiene un acogido de la comunidad indígena Kamsá sobre la visión humana? C2 ¿Cuáles son las interpretaciones que construyen los estudiantes sobre la visión humana a partir de lo consultado y escuchado sobre la comunidad indígena Kamsá?			
Tendencia inicial Instrumento: Entrevista	Tendencia inicial Instrumento: Exposición final	Tendencia inicial: Maqueta	Tendencia comparada ¿Cuáles son las interpretaciones que tiene un grupo de estudiantes sobre la visión humana con respecto a la interpretación que tiene un acogido de la comunidad indígena Kamsá?
Para los Kamsá todo en la naturaleza tiene vida física y espiritual y por tanto se encuentra invariablemente conectada con los seres humanos. Los seres humanos al ser parte integral de la naturaleza le deben respeto y cuidado. Los seres humanos al ser parte integral de la naturaleza solo deben tomar de ella lo que necesitan bajo un estilo de vida modesto. El trabajo cooperativo es el ideal puesto es el ejemplo que da la misma naturaleza. El ser humano al ser parte integral de la naturaleza, debe tener una educación que se dirija al hecho de mantener una relación	Los estudiantes presentan la visión humana en términos de observación, es decir como modo de interpretación. Así se evidencia que la visión humana tiene elementos biológicos y evolutivos comunes con otros seres vivos, es decir comparten la visión o el fenómeno de ver. Los humanos recurrentes a la percepción, la carga teórica, experiencia, memoria, la objetividad para observar. Se puede decir que los estudiantes evidencian las diferencias entre el	Los estudiantes manifiestan que dependiendo del contexto y lugar donde la persona se encuentre (campo o ciudad) establece relaciones diferentes con los elementos y demás seres vivos que habitan el entorno, lo que significa que se establecen interpretaciones y significados diferentes. Lo que observan ellos sobre los objetos principalmente los naturales (a los que identifican como árboles, río, pájaros etc) es algo diferente respecto a lo que observan los Kamsá, puesto el	

equilibrada con la naturaleza en donde los contenidos escolares deben incorporar la sensibilidad hacia la naturaleza. Los Kamsá consideran que otros conocimientos fuera de su contexto también son importantes. Por medio del ritual de la ayahuasca la comunidad indígena pretende promover en los demás seres humanos una sensibilidad que les permita ver la relación equilibrada y armónica entre naturaleza y seres humanos. La comunidad Kamsá tiene como visión la integralidad del ser humano con la naturaleza, en esta integralidad la experiencia individual y colectiva como forma de conocimiento es de suma importancia. El entendimiento del mundo se da en la medida que comprende su relación con la naturaleza. La contemplación, la sensibilidad y el cuidado a la naturaleza, son lo más importante en la relación ser humano-naturaleza. Para la observación científica tal como se entiende en su mayoría reconoce que todo se puede	ver y el observar, lo primero comprende a algunos grupos de animales en general y lo segundo es una actividad humana. Manifiestan las diferencias entre la observación humana en tanto comparan levemente las interpretaciones de su cultura con las de la cultura Kamsá, concluyen “Desde la cultura que tengamos la visión humana tiene unas formas de simbolizar, interpretar de relacionarnos con la naturaleza y con nosotros mismos, así la visión humana no es única”	significado, carga teórica y valoración previa es diferente según su cultura, así manifiestan “Aunque todos tengamos los mismos ojos, No observamos lo mismo” Se evidencia que los estudiantes comprenden que la visión humana tiene elementos biológicos comunes a todos los seres humanos pero que la visión humana es un modo de interpretación que depende de la cultura donde este inmerso el sujeto observador. Las observaciones como modos de interpretación tienen validez si la comunidad o sociedad la legitima. Lo anterior refleja la perspectiva sociocultural de la ciencia.	
---	--	---	--

convertir en objeto de estudio por tanto se puede manipular, se le pueden dar atribuciones y clasificaciones, se puede convertir en un objeto atemporal. En esto lo que piensa la persona que observa está influenciado por lo que es a nivel social y cultural se involucra en la observación. En la observación indígena no es posible volver todo objeto de estudio, se trata es de conocer las relaciones, las conexiones entre la naturaleza en donde el ser humano hace parte. En cierta medida el conocer estas relaciones es conocerse como ser humano, siendo que la naturaleza es cambio constante. El conocimiento que se ha considerado como válido ha sido aquel que se ha impuesto desde una colonialidad del poder occidental que ha invisibilizados otras formas de vivir de conocer de ser humano, de sociedad, de espiritualidad etc., como las latinoamericanas. Para la comunidad Kamsá dañar o romper las relaciones de equilibrio con la naturaleza es maltratarse de diferentes modos a sí mismo.			
--	--	--	--

Para la gente que ha asumido el modo de vida occidental sin cuestionamientos la naturaleza es algo separado del ser humano, no existe claridad de las relaciones integrales que les son vitales, son dos elementos separados. La naturaleza es algo que se observa externamente. La idea de progreso occidental que se identifica con el avance social refuerza la ideología de la separación tajante entre ser humano y naturaleza, la cual se relaciona con lo viejo y la tradición. Existe una responsabilidad colectiva e individual, la cual es parte de las relaciones ser humano-naturaleza. Se considera que el intercambio cultural es clave para el enriquecimiento humano basado en el respeto y valor de la diferencia. Desde la postura ideológica que se asuma se ven y comprenden las relaciones entre las cosas. Aprender a ver y comprender las relaciones entre las cosas desde diferentes miradas y contextos enriquece la vida misma.			
---	--	--	--

--	--	--	--

Anexo U. Rejilla de análisis Entrevista al acogido de la comunidad indígena Kamsá

CATEGORÍA C1: ¿Cuáles son las interpretaciones que tiene un acogido de la comunidad indígena Kamsá sobre la visión humana?

Para el entendimiento de la siguiente tabla se ha especificado como aportes de los Estudiantes E1, E6. Aportes de la profesora P y los aportes del entrevistado acogido de la comunidad Kamsá F.

Pregunta	Descripción	Argumentos	Tendencia
E6: Sabemos que usted tiene relación con miembros de la comunidad Kamsá del Putumayo Colombiano, cuéntenos ¿Cómo se llegó esa relación?	F: Bueno, hay que hacer claridad, yo no soy miembro de la comunidad, yo simplemente creo que cuando las cosas van a suceder, suceden por una razón. Lo que yo soy es una especie, digámoslo así, de amigo, de muchos miembros de la comunidad Kamsá o Kamëntsá como se conoce del alto Putumayo; estoy hablando más que todo del Municipio de Sibundoy. El alto Putumayo comprende cuatro municipios: Sibundoy, San Francisco, Santiago y Colón, ahí están más asentados las comunidades indígenas de esas zonas, digamos las más importantes que son: la Inga y la Kamëntsá o Kamsá. Entonces, yo llego a relacionarme con ellos porque digamos que en la última época de estudiante universitario tuve un amigo, que es de allá de Sibundoy, él no es Kamëntsá, pero ha estado muy vinculado; entonces en una ocasión vino un Taita amigo de él a ofrecerme la toma de Yagé, entonces yo con miedo, con reservas, con todo lo que a uno se le	Se hace referencia geográfica del municipio donde habita la comunidad indígena Kamsá. Los Kamsá habitan específicamente en el Valle del Sibundoy; este se ubica en el municipio de Sibundoy, lado oriental de la Cordillera de los Andes, cercano al pie de monte amazónico. Se describe cómo, a partir de la experiencia de la toma de Yagé, el acogido entra en contacto con la comunidad	

	presenta siempre cuando uno va a enfrentar algo nuevo, yo decidí participar de ese ritual de la toma de Yagé y entonces bueno la experiencia la comentaremos más adelante, pero ese fue el inicio; entonces, claro, conocí al taita Apolo, al taita Ángel, al taita Guillermo, luego voy al Putumayo y así empecé como a relacionarme de manera más cercana con ellos.	indígena Kamsá.	
E6: ¿Qué nos podría decir sobre la comunidad Kamsá? su forma de vida, su relación con la naturaleza etc.	F: A ver, yo creo que en general para las comunidades indígenas, sobre todo la del Putumayo, la relación con la naturaleza ellos siempre la ponen de una manera muy en dos sentidos, muy armónica y al mismo tiempo muy equilibrada, porque ellos dicen que todo lo que conocemos de la naturaleza, las plantas, los animales, el agua, tienen vida; entonces como todo eso tiene vida hay que cuidarlo y hay que saberlo utilizar. Como ellos dicen que la naturaleza tiene vida también tiene espíritu y que gran parte de esos espíritus que están en la naturaleza son espíritus que están ahí para ayudarnos con nuestro proceso de vida; por ejemplo en el aspecto de la salud, si usted tiene una enfermedad o tiene algún tipo de afección digámoslo así en el cuerpo entonces usted puede acudir a la naturaleza para resolver ese problema o para superarlo, pero también las plantas, como vuelvo y repito dicen ellos y yo lo comparto, tiene espíritu entonces también sirven para ayudar a equilibrar un poco la parte espiritual, la mente, el corazón, el alma si se quiere, para superar por ejemplo problemas psicológicos o espirituales, pero por lo general son más espirituales.	Se hace referencia a la relación entre los indígenas de la comunidad Kamsá con la naturaleza, entendiendo que esta tiene vida y que por tanto se debe cuidar a partir de un uso adecuado de esta. Se afirma que la naturaleza también tiene espíritu y que los seres humanos pueden recurrir a ella para suplir necesidades tanto físicas como espirituales. El cuidado y el buen uso de la naturaleza hacen parte de la identidad de la comunidad indígena Kamsá.	Para los Kamsá todo en la naturaleza tiene vida física y espiritual y por tanto se encuentra invariablemente conectada con los seres humanos. Los seres humanos al ser parte integral de la naturaleza le deben respeto y cuidado.

	Entonces ellos dicen, hay que cuidarla, hay que saberla utilizar y eso hace parte de nuestra identidad como comunidad esa es en general la relación que ellos mantienen con la naturaleza.		
P: y respecto a tu experiencia dentro de la comunidad nos puedes decir ¿cómo es la forma de vida de ellos? ¿Qué diferencias podrías resaltar con respecto a la vida de nosotros?	F: Eso es muy importante. En primer lugar, la gente se imagina que ellos viven así como por allá metidos, encerrados, con esa imagen aquella de los indígenas salvajes, que no se relacionan con nadie, que atacan a todo el mundo; pues lógico ellos tienen una forma de vida un poco más modesta porque ese contacto con la naturaleza los ha llevado a pensar cosas que no necesitan, solamente necesitan lo necesario, entonces trabajan en sus parcelas como cualquier otro campesino; claro, ellos tienen sus maneras particulares que saben en qué época deben de sembrar, deben de hacer unos rituales para que sus cultivos salgan bien, casi toda la comunidad está involucrada en las labores de campo, y siempre hay esa ayuda mutua tanto para las labores del campo como la crianza de los muchachos, la transmisión de sus conocimientos, la manera de relacionarse con el mundo exterior ya que ellos tienen una manera muy puntual de relacionarse con la gente de afuera.	La forma de vida de los Kamsá es modesta, la comunidad ha pensado sobre lo que necesitan y lo que no necesitan, tomando de la naturaleza solo lo necesario, haciendo rituales a la naturaleza por los beneficios que les brinda. Los Kamsá trabajan como campesinos ayudándose mutuamente para suplir sus necesidades, es el modo de vida que la naturaleza muestra.	Los seres humanos al ser parte integral de la naturaleza solo deben tomar de ella lo que necesitan bajo un estilo de vida modesto. El trabajo cooperativo es el ideal puesto es el ejemplo que da la misma naturaleza
E6: Los niños que van creciendo ellos entre la comunidad se explican las cosas o van a la escuela.	F: No, ellos tienen escuelas común y corriente, lo que pasa es que digamos en algunas zonas las escuelas están orientadas al proceso que ellos viven como comunidad, me explico, si ellos están hablando de mantener una relación equilibrada con la naturaleza, entonces se supone que en las escuelas deben de enseñar que eso	En lo referente a la educación, la comunidad Kamsá considera que esta debe estar direccionada hacia el hecho de mantener una relación	El ser humano al ser parte integral de la naturaleza, debe tener una educación que se direcciona al hecho de mantener una relación equilibrada con la

	es así, porque eso hace parte de su identidad como comunidad; lo mismo en cuanto al manejo de las plantas; en cuanto al manejo de la agricultura; todo lo que ellos han hecho y todo lo que han desarrollado como comunidad han tratado de articularlo, como de meterlo dentro de todos los contenidos que tiene la escuela, que tiene la educación. Yo diría que es como un tipo educación propia sin dejar de lado los conocimientos que hay por fuera y que ellos reconocen que son también válidos.	equilibrada con la naturaleza, ya que esta relación hace parte de su identidad como comunidad. La comunidad Kamsá ha tratado de integrar la sensibilidad hacia la naturaleza a los contenidos escolares, reconociendo que los otros conocimientos por fuera del contexto indígena también son válidos.	naturaleza en donde los contenidos escolares deben incorporar la sensibilidad hacia la naturaleza. Los kamsá consideran que otros conocimientos fuera de su contexto también son importantes.
E6: Desde su aprendizaje con la comunidad indígena ¿Cuál es la percepción del mundo que tienen los Kamsá?	F: Pues la percepción digámoslo no es algo cerrado, es relativo. Ellos dicen: Nosotros estamos en nuestro territorio aquí vivimos, aquí cultivamos, aquí manejamos toda nuestra visión de la vida y el mundo, y las demás personas están haciendo lo propio. La idea es tratar de mantener una relación armónica y equilibrada con los otros que no son indígenas. Ahora ellos se han dado cuenta de que, para lograr eso, ellos están saliendo de su territorios a compartir algunas, digámoslo así, algunas de sus costumbres, algunos de sus rituales en este caso por ejemplo el ritual del Yagé o la ayaguasca porque también es un llamado para que la gente empiece a buscar alternativas diferentes a lo que hay hoy. Ellos dicen; bueno, la gente consume mucho digamos por ejemplo los árboles ya que la gente está acabando a diestra y siniestra los árboles, entonces, mostrémosles	En la comunidad indígena de los Kamsá se trata de mantener una relación armónica y equilibrada con los humanos no indígenas. Esto se logra mediante el compartir de sus costumbres y rituales como la toma de yagé o ayaguasca, con otras comunidades humanas. Se trata de promover en esas comunidades la sensibilidad hacia la naturaleza y su cuidado, mostrarles otras	Por medio del ritual de la ayaguasca la comunidad indígena pretende promover en los demás seres humanos una sensibilidad que les permita ver la relación equilibrada y armónica entre naturaleza y seres humanos.

	una manera diferente de ver la naturaleza para que ellos entiendan que no es necesario acabar con los árboles.	formas de relaciones con la naturaleza contrarias al consumismo y extractivismo.	
E6: ¿Qué los diferencia frente a otras comunidades indígenas?	F: Yo sobre ese punto, creo que puedo decir algunas cosas y hay otras que no. Yo diría por ejemplo la primera diferencia tiene que ver con la forma de habitar el territorio, los Kamëntsá viven en zonas rurales y ellos mantienen muy unidos como comunidad en frente de conflictos y todo esto pero siempre están buscando que la comunidad se mantenga unida para el propósito de vida que ellos tienen que es mantener su territorio para ser lo que son. Segundo, en casi todos los espacios de su vida cotidiana hay mucha ritualidad frente a lo que se vaya a hacer, no solamente hacia el Yagé sino también, como ya les explicaba, a la agricultura, a la educación, etc, siempre se mantiene como en un manejo ritual. La lengua, a mí me llama la atención porque la lengua Kamsá, es una lengua que no tiene familia lingüística en ninguna parte de Colombia ni de Sur América; de hecho el término Kamsá o Kamëntsá, es gente de la montaña, como ellos dicen que, allí cerca del Valle de Sibundoy hay una montaña, ellos dicen que provienen de allí de esa montaña. Y qué otra cosa más, no, eso sería lo más principal.	Se resalta la forma como los Kamsá habitan el territorio rural y la unión de la comunidad indígena teniendo como referente la defensa del territorio en el que viven. En la cotidianidad de la vida de los Kamsá, la parte de la ritualidad se considera muy importante y necesaria.	
E6: Nosotros venimos trabajando lo de la visión científica y de la visión social o cultural,	F: Haber ellos entienden, pues yo se los plantearé así, como yo se los he escuchado en varias ocasiones, la visión que ellos tienen es la visión del ser humano integrado a la naturaleza, no es separado como	La comunidad Kamsá tiene como visión la integralidad del ser humano con la naturaleza.	La comunidad Kamsá tiene como visión la integralidad del ser humano con la naturaleza, en

también sabemos que la comunidad Kamsá tiene su propia forma de verlo. ¿Qué entienden ellos por visión y por qué es importante?	de pronto en el mundo científico o el mundo occidental si se quiere; entonces ellos dicen que esa visión solamente es posible y se mantiene si hay claridad de cómo es que se establece esa relación, ellos dicen: si usted mantiene una relación equilibrada y armónica con la naturaleza, entonces eso le permite ver el mundo de una manera totalmente diferente a como se nos ha enseñado, entonces el manejo digámoslo así de las relaciones entre las personas de la comunidad es muy diferente en muchos aspectos al que tenemos nosotros por ejemplo en la ciudades, para ellos toda la comunidad está involucrada en el proceso de vida que llevan; de pronto si hay jerarquías, ósea, si hay gente con autoridad, pero no es una autoridad impuesta a la fuerza sino más bien creo que es por la tradición y por el reconocimiento que tienen, digámoslo así, quienes aceptan eso autoridad porque finalmente la personas mayores por ejemplo en la comunidad Kamsá son las que van diciendo, son la que van guiando de acuerdo con su experiencia y conocimiento lo que van transmitiendo, no así obligada, sino espontánea ya, es muy flexible porque permite que cada quien viva su proceso de vida en forma que se le valla presentado, siempre y cuando esté pendiente de la relación hombre naturaleza como un todo nunca va a ver problema de la gente coja como por otro lado.	Esta visión es posible si existe claridad sobre cómo se establece la relación entre el ser humano y la naturaleza, y la relación entre los humanos dentro de cualquier comunidad humana. En el caso de los Kamsá, toda la comunidad está implicada en el proceso de vida que llevan y en su proceso dentro de la naturaleza que habitan. La experiencia es muy aceptada como conocimiento válido y legítimo. La comunidad Kamsá entiende el mundo en tanto comprendan su relación con la naturaleza.	esta integralidad la experiencia individual y colectiva como forma de conocimiento es de suma importancia. El entendimiento del mundo se da en la medida que comprende su relación con la naturaleza.
P: Entonces para los Kamsá ¿la naturaleza está en ellos Y ellos están en la naturaleza?	F: si, es que no hay una división tajante.	Ídem.	

E6: Para entender ¿Cómo en el mundo es muy importante la naturaleza, ellos lo entienden a través de la naturaleza?	F: si es eso.	Ídem.	
E6: ¿Qué es lo más importante para los Kamsá desde la visión?	F: la naturaleza siempre lo va ser. Porque tanto insistir en el tema de la naturaleza. Haber, ustedes saben que por ejemplo los problemas ambientales se están presentando a nivel mundial tienen que ver con la relaciones del hombre y la naturaleza, entonces ellos dicen por ejemplo, si no hay árboles entonces que vamos a respirar, si no hay agua entonces cómo vamos a vivir, si tomamos todo lo de la naturaleza de manera excesiva entonces que vamos hacer? Por ejemplo una cosa que a mí me llama la atención cuando he ido al Putumayo es que hay zonas donde se llega que aparentemente son zonas entre comillas urbanas y se alcanza ver animales que para poderlos ver aquí habría que meterse bien a la montaña, estar ahí cerca. Al principio yo me sorprendía cuando veía unos guacamayos, ver los guacamayos allí cerca de una casa de un indígena eso es increíble; para para poder ver aquí a un guacamayo que hay que hacer, o ir al zoológico o meterse bien a la selva. Entonces siempre se resalta como ese aspecto.	Para la comunidad Kamsá lo más importante desde la visión siempre será la naturaleza, la sensibilidad hacia ella, su cuidado y su contemplación.	La contemplación, la sensibilidad y el cuidado a la naturaleza son lo más importante en la relación ser humano-naturaleza.
E6: Sabemos que existen diferencias entre lo que se considera observación desde la ciencia y lo que	F: Como sociólogo es difícil separar esa parte, pero sí, me he dado a la tarea y pues esto no solamente tiene que ver con la experiencia mía, con la comunidad Kamsá y con el acercamiento que he tenido con sus costumbres y sus	Se describe lo que el entrevistado piensa sobre observación científica y visión bajo la	Para la observación científica tal como se entiende en su mayoría reconoce que todo se puede

la comunidad indígena considera; Desde su mirada como sociólogo ¿A qué se debe esto?	rituales, sino también con la parte de la academia que tuve la oportunidad de conocer antes de salir de la universidad. Resulta que si usted pone la observación científica y pone la visión, usted se va a dar cuenta que la observación científica tiende a convertir todo lo que está a su alrededor en objeto, o sea, todo es objeto; entonces cuando yo digo que todo es objeto entonces quiere decir que yo lo puedo manipular, lo puedo mover, yo mismo le doy las atribuciones que quiera. Tal vez no sea malo pero ahí empieza a suceder un problema porque le estoy metiendo lo que yo pienso y lo que yo pienso está relacionado con lo que yo soy a nivel social y cultural. En la visión de los indígenas ellos dicen: como no hay separación de esa naturaleza, yo no puedo volver todo objeto de estudio, lo que yo hago es tratar de conocer para saber cómo puedo relacionarme de una manera diferente. En la observación científica siempre se tiende a clasificar, a atribuir unas características, hasta decir de pronto en algún momento que es bueno y que es malo. En la visión (indígena) lo que hace usted es tratar de entender que hay un todo, que si hay una característica pero que nunca se van a definir de manera tajante, nunca va hacer todo tan partido: “esto es así esto es asá”, hay una visión más integral, más flexible, más abierta. Entonces, ya viéndolo desde el punto de vista sociológico uno da cuenta de que, si hoy en día la ciencia está en crisis y eso no lo digo yo , sino que los mismos científicos están reconociendo que esa observación	concepción indígena y su conocimiento como sociólogo. Teniendo en cuenta la observación científica se considera a todo como objeto. Lo que es considerado como objeto puede manipularse, moverse, se le pueden dar atribuciones, se puede clasificar. Esto presenta un problema porque le meto lo que yo pienso, y esto está relacionado con lo que yo soy a nivel social y cultural. Como en la visión indígena no hay separación de la naturaleza, no es posible volver un objeto de estudio a todo. Bajo la visión indígena se trata de conocer las relaciones existentes en la naturaleza. Dentro de la visión indígena no se puede	convertir en objeto de estudio por tanto se puede manipular, se le pueden dar atribuciones y clasificaciones, se puede convertir en un objeto atemporal. En esto lo que piensa la persona que observa está influenciado por lo que es a nivel social y cultural se involucra en la observación. En la observación indígena no es posible volver todo objeto de estudio, se trata es de conocer las relaciones, las conexiones entre la naturaleza en donde el ser humano hace parte. En cierta medida el conocer estas relaciones es conocerse como ser humano, siendo que la naturaleza es cambio constante. El conocimiento que se ha considerado como válido ha sido aquel que se
---	---	--	---

	científica, esa manera como han hecho ciencia está en crisis porque el cambio de la naturaleza es constante, nosotros como seres humanos lo hemos visto, estamos cambiando constantemente; entonces ellos (los científicos) han empezado a reconocer que las visiones que aparentemente no son científicas tienen mucho que aportar a lo científico. Ahora el problema es que durante mucho tiempo se construyó una idea de ciencia, una idea de ser humano, una idea de sociedad, una idea de espiritualidad, que prácticamente se impuso y tapó todo lo que está empezando a salir ahora, entonces eso es lo que de pronto en palabras de un autor peruano que se ha dedicado a estudiar todo este tema de la forma como ha sido construido conocimiento por ejemplo dice: hay una colonialidad del poder, es decir, hay un poder que se ha instaurado desde la modernidad (estamos hablando de por allá de la época de la ilustración) y ese poder ha dicho que hay una forma de conocer, hay una forma de ser social culturalmente, y que lo que no esté ahí no puede ser válido. Vamos a ponerlo en un ejemplo muy sencillo, la crisis que ha vivido Ecuador en otras épocas con el tema del manejo del estado, de la presidencia; decía la gente en otra época que como los indígenas eran salvajes no pensaban, y cuando empiezan a ver las marchas y a ver que los indígenas empiezan a derrocar presidentes, entonces la gente dice: bueno pero aquí ¿qué es lo que hay?, porque ellos decían en su momento que esa forma de	definir la naturaleza de manera tajante por lo que se reconoce que la visión es más integral y flexible. Reconociendo que la naturaleza es cambio constante, algunos científicos han considerado y reconocido que otras visiones que no son científicas, aportan mucho a lo científico. El problema radica en que por mucho tiempo se ha impuesto una idea de ciencia, de ser humano, de sociedad, de espiritualidad que se fundamenta en una colonialidad del poder que ha dicho que solo existe una forma de conocer y ser social y culturalmente y lo que no esté ahí no puede ser válido. Existen experiencias como las ecuatorianas que	ha impuesto desde una colonialidad del poder occidental que ha invisibilizados otras formas de vivir de conocer de ser humano, de sociedad, de espiritualidad etc., como las latinoamericanas.
--	--	---	---

	gobierno no respondía a lo que ellos como indígenas entonces se tuvo que abrir un poco más el campo de la ciencia sociales, de las ciencias políticas, de la antropología para ver, bueno cual es la visión que ellos están proponiendo y que quieren que aparezca ahí dentro del manejo del estado. Entonces toda esas situaciones han demostrado que lo que se propuso desde la visión, digámoslo así, occidental negó por mucho tiempo muchas de las visiones y de las formas de vida de sociedades no occidentales y eso es lo que está en conflicto ahora porque definitivamente, por ejemplo a mí y a la profesora, cuando nos enseñaron la teoría de Darwin, la teoría de la evolución de las especies, entonces hay una parte que dice que el más fuerte sobrevive y que acababa con los más débiles, y ese principio científico empezó aplicarse a los social y de ahí las justificaciones de las guerras: no, es que hay unos hombres más fuertes, más aptos, más civilizados, y por lo tanto deben acabar, pueden desaparecer a los más débiles, a los no civilizados y eso se mantiene. Uno ve todavía en algunos libros de ciencia esa visión.	han logrado poco a poco que el estado incorpore sus formas de organización social, formas que corresponden a su ideología.	
P: Yo te quería hacer una pregunta. Siendo tú una persona afrodescendiente, a mí me ha causado curiosidad eso, o sea yo no me hubiese imaginado,	F: Haber eso yo diría que tiene una explicación donde aparecen diversas circunstancias la primera cuando yo llego por primera vez al ritual allá de la ayaguasca yo está en un momento difícil en mi vida, además me encuentro con que después de haber vivido el ritual aquí hay algo diferente. Yo creo que en el fondo siempre hubo esa necesidad de encontrar algo	A partir de una búsqueda espiritual se llega a la toma del Yagé, se puede acceder a enseñanzas particulares de los taitas y chamanes de la comunidad	Para la comunidad Kamsá dañar o romper las relaciones de equilibrio con la naturaleza es maltratarse de diferentes modos a sí mismo.

cuando supe de todo tu proceso con la comunidad, de tu aprendizaje con la ayaguasca, un afrodescendiente aprendiendo en una comunidad indígena que vive en una ciudad ¿cómo es ese proceso ahí? Eso es muy raro.	espiritual ese es la primera circunstancia. La otra es que cuando algunos de los miembros de la comunidad sobre todo los Taitas y la Mamas deciden acogerme, y dicen venga. Yo me acuerdo mucho del taita Sabel un mayor que tiene más de 90 años y yo fui a la casa de él y tomamos Yagé, y en medio del trance me dice una frase que yo no la creía y solamente hasta hoy estoy empezando no solo a entenderla sino creerla. Si por esa cuestión de que los mayores son muy visionarios y muy entendidos según su experiencia entonces en medio del trance del Yagé la mira y me dice Taita. Primera cuestión que a uno, uno de ellos le diga taita, eso ya rompe con cualquier cosa porque un Taita es no, y me dice taita a usted le conviene el camino, ósea el camino del Yagé, pero me dice tienes que endurar ciencia. Miren la frase y me señala endurar ciencia además de portarse bien. Claro eso me quedó sonando, entonces pasan los días, pasan los años y yo empiezo a entender. El problema no es quien sea x o y persona sino que tanto su sensibilidad lo lleve a involucrarse en ese tipo de costumbres o de rituales de una comunidad que es totalmente ajena. Yo hoy por ejemplo le digo a la gente que me considero afrodescendiente, pero tengo mis conexiones muy fuertes con el mundo indígena de los Kamsá y cuando yo me preguntaba qué hacía aquí. Les voy a decir la pregunta literal que yo me hacía. Que hace un negro en medio de unos indígenas y todavía tomando Yagé y aprendiendo esas cosas? y entonces ya me fui dando cuenta	Kamsá, se llega a la relación de acogido. Las personas mayores taitas y chamanes son respetados y valorados por su conocimiento experiencial. La sensibilidad personal es un importante medio para involucrarse con costumbres y rituales de comunidades ajenas. La comunidad indígena Kamsá es abierta con otras personas ajenas a su comunidad hasta cierto punto, no todo lo enseñan. Lo importante para las personas acogidas es que sean un ejemplo y/o referente espiritual. Para la comunidad Kamsá todo en la naturaleza tiene vida y se relaciona, por tanto dañarla o	
---	--	---	--

	que ellos ahí descubrí que ellos son abiertos hasta cierto punto a que la gente conozca, aprenda y empiece hacer digámoslo así un multiplicador o un referente o un ejemplo para la demás gente que está alrededor porque de pronto bueno puede sonar muy religioso pero es que uno llega un momento de su vida cuando conoce el Yagé y se involucra que uno dice huy la vida no es así de pronto como uno la ha vivido. La vida no es todo esto que vemos es mucho más allá y uno no necesita meterse por allá a enredarse con cuestiones filosóficas sino que existen cosas simples, por ejemplo si usted sabe y usted aprende y es consciente de que usted no debe de cortar un árbol, porque ese árbol tiene vida, bueno puede tomar muchas cosas entonces usted no lo va hacer y antes va a propender no hacerlo sino defenderlo, porque de eso depende no solamente de la vida de un Kamsá sino la mayoría de la vida de los seres humanos, entonces siempre hubo y yo saque la conclusión de que ellos simplemente abrieron el espacio, si es atípico porque yo conozco cercano dos personas dos afrodescendientes más que han accedido pero de resto no, porque además dentro de la cultura afro hay otro manejo respecto al tema de lo espiritual, por la influencia que hay de África, de parte de Sur América y Centro América	romper sus relaciones es maltratarse de diferentes modos a sí mismo.	
E1: Entonces usted se cerró totalmente a la cultura afrodescendiente?	F: ¿Que si me cerré?		

E1: Sí, porque tú dices que hay un motivo con la religión, que es muy diferente a lo que estás siguiendo ahorita	F: No, no es cerrado sino que, yo tome la decisión de que me quedaba algunas cosas de los Afro, porque igual no lo puedo negar y también por descendencia. Mi familia es de la costa pacífica casi toda de la línea prácticamente del Chocó, pero como yo no viví ni crecí allá sino que viví y crecí acá en la ciudad. Yo retomo algunas cosas y hay otras cosas que no me interesan y es normal tomar una decisión como esa. Si comparto, si estuve mucho tiempo en la universidad en grupos Afro donde se estudiaban, se retomaba pues la historia, la sociología pues de todo lo concerniente a lo Afro, y pues aprendí todo lo que tenía que aprender pero no. Igual creo que hay otra cosa ahí en el fondo aunque puede ser complicado de asumir, Antes de ser Afro de ser lo que sea somos seres humanos y sobre todo seres espirituales, entonces ahí como que no hay mucha diferencia, pero ya en este plano las diferencias si saltan a la vista y el problema es que la sociedad siempre que se ha relacionado a partir de la diferencia eso ha generado dificultades. Yo por ejemplo una vez que fui a Sibundoy con la persona que constantemente me ha enseñado todo esto y le decían vea usted qué anda haciendo con este negro por acá, además de que eso por allá es frío y yo le he dicho a la gente los negros no pegamos en lo frío uno va allá y uno se escapa de velarse, entonces ella les contestaba pero es que este negrito ha sido mucho más asentado que muchos de los	Es importante el reconocimiento del origen cultural, estudiar su historia, entender parte de su sociología, estos elementos ayudan a tomar decisiones sobre lo que se cree y asume de una cultura. Aunque existen elementos de discriminación y estigmatización de la diferencia, lo importante no es la diferencia racial o étnica sino la humanidad de las personas, ese es el elemento de convergencia.	
--	---	--	--

	mismos de aquí de pueblo ella le decía a alguien.		
E6: Señor Faber yo le quisiera hacer una pregunta ¿cómo se maneja el aspecto de lo jerárquico, el que maneja las reglas?	F: Ellos tienen como en todas las comunidades indígenas aquí en Colombia, tiene la autoridad máxima de las comunidades es el cabildo, pues eso tiene una connotación histórica desde las colonias, pero no las vamos a tocar. Lo que sí sabemos es que en el cabildo están representadas todas las personas de la comunidad y entonces el cabildo se toma las decisiones aunque hay unos representantes que están sustentados en toda la comunidad, el cabildo se reúne en pleno cuando ocurre un problema y define.	La comunidad kamëtzá se organiza en el cabildo indígena, modo de organización y de representación comunitaria.	
E6: El cabildo es como un mediador?	F: No, el cabildo se encarga de canalizar todo lo que pasa en la comunidad y adicional al cabildo pues están los taitas o los chamanes pues que ellos han desarrollado un conocimiento de las plantas del Yagé y de toda la naturaleza, y ellos además de ayudar a orientar a decir bueno si tenemos este problema como lo podemos solucionar.	El consejo de chamanes o taitas es un modo de organización válido y respetado por los Kamëtzá y es paralelo al cabildo.	
E6: Bueno ya para finalizar el aprendizaje que has tenido con los Kamsá ¿cómo es tu percepción acerca de lo que nosotros pensamos acá en la ciudad? A Nuestro pensamiento como con la naturaleza como en ese aspecto	F: ¿Pero en cuanto a qué? Pues lo que pasa es que en la ciudad y creo que a todos nos ha pasado, estamos muy distraídos en el consumo ósea la gente no presta atención a la naturaleza. Por ejemplo, la gente que yo he visto le pone cuidado a la naturaleza es cuando se va a pasear, pero dentro de la ciudad no, entonces la gente vive es pendiente del consumo, de tener, que lo reconozcan, de mostrar y todo, pero nunca. Es curioso porque yo le escuche al Taita Apolo, el taita con el que tome Yagé por primera vez, que él	La gente de la ciudad se supone debería ser más evolucionada espiritualmente, puesto tiene más herramientas para hacerlo, sin embargo está más llena de cosas que hacen que pierda su sensibilidad. La naturaleza es algo externo y lejano. Existe una	Para la gente que ha asumido el modo de vida occidental sin cuestionamientos la naturaleza es algo separado del ser humano, no existe claridad de las relaciones integrales que les son vitales, son dos elementos separados. La naturaleza es algo que se observa externamente.

	decía que le parecía que iba a llegar a la ciudad a encontrar que en la ciudad la gente era más evolucionada espiritualmente, ya que la gente estaba en un proceso espiritual mucho más evolucionado con ellos y él se fue con ese sin sabor. Y después él dijo no la gente está llena de tanta cosa que la gente no valora nada de la naturaleza, que la gente está viviendo pues por vivir.	división tajante entre ser humano-naturaleza. Para la gente común de la ciudad la naturaleza se observa cuando se sale a pasear.	
P: Sería ¿En relaciones desequilibradas con la naturaleza?	F: Exacto, entonces la gente en cosas muy simples, comió el paquete de papitas y tira el papel al piso, se va pa'l rio y hace daños por allá. Lo que pasó aquí en Cali cuando empezó a construirse el Mío, la naturaleza es muy vieja para el progreso hay que desaparecerla porque no sirve, no deja entrar lo nuevo entonces cogieron y cortaron árboles a diestra y siniestra. En algunas vías rurales se ha atentado contra el tema de la explotación minera, petrolera y energética. No importa que allí allá comunidades o algo, lo importante es llevar el progreso, de todo lo que significa el progreso aquí en la ciudad hay que llevarlo como sea a otro lado no importa lo que pase.	Las relaciones desequilibradas de las personas con la naturaleza se evidencian en sus actos cotidianos. La idea de progreso alejada de la naturaleza lleva a relaciones desequilibradas del ser humano y la naturaleza. La idea de progreso (avance) es contraria a la naturaleza (lo viejo).	La idea de progreso occidental que se identifica con el avance social refuerza la ideología de la separación tajante entre ser humano y naturaleza, la cual se relaciona con lo viejo y la tradición.
E1: tú antes de estar en esa cultura, tu ¿llegaste a cometer actos violentos contra la naturaleza? ¿Te arrepientes?	F: Si, claro. Pues no me arrepiento digo, más bien que reconozco el error entonces creo que ha sido uno de los llamados también de estar ahora en este camino. Usted la embarró corríjalo, hay que corregirse desde la parte interior y también exterior, pero tampoco a ponerse a cargar culpas que hay la embarre y me quede ahí, no hay que ir todos los días trascendiendo en eso.	Los errores que se comenten de cualquier tipo deben ser asumidos para ser corregidos. Esto implica tener una responsabilidad individual y colectiva.	Existe una responsabilidad colectiva e individual, la cual es parte de las relaciones ser humano-naturaleza.

E6: Pues tú has tenido las experiencias con la cultura Kamsá y pues tu trabajo es aquí, como en este pensamiento, ¿eso no ha generado algo contradictorio a lo que piensan muchas personas?	F: Lo que pasa es que si usted se mete algo en el corazón y en la mente y entonces usted a donde valla siempre lo va hacer ver, un indígena no deja de ser indígena aunque se venga para la ciudad o un ciudadano no deja de ser ciudadano aunque porque se vaya al campo, lo importante es la manera como la gente empieza a vivir si o sea esa cultura me aporta otras cosas que digamos yo no tenía o por lo menos no tenía claro entonces que hago yo, empiezo a desarrollarlas poco a poco. Por ejemplo para los Kamsá es muy importante que la gente joven respete a los mayores. Yo veo que aquí en la ciudad los muchachos no están respetando a los mayores y para eso no se necesita ser indígena, pero entonces, ah ellos me recordaron respetar a los mayores, entonces uno empieza a desarrollar eso. Que hay que respetar la diferencia entre la gente, ellos asumen su cultura pero ellos no quieren que todo el mundo se vuelva así, sino que la gente a partir de su proceso empieza a trascender. No es que todos se tengan que volver Kamsá o Inga, no, Hay que respetar eso.	La humanidad de las personas se enriquece con el intercambio cultural, cambia las formas de actuar, de sentir y de pesar. El intercambio cultural ayuda a respetar la diferencia y construir en base a esta.	Se considera que el intercambio cultural es clave para el enriquecimiento humano basado en el respeto y valor de la diferencia. Desde la postura ideológica que se asuma se ven y comprenden las relaciones entre las cosas. Aprender a ver y comprender las relaciones entre las cosas desde diferentes miradas y contextos enriquece la vida misma.
P: Bueno como ya se acabó la hora y estamos en la hora de descanso que les podrías decir aquí a los estudiantes, a ellos como jóvenes que podrías decirles respecto a lo que hemos hablado, qué mensaje podrías	F: Bueno lo primero es que si ustedes se metieron en este rollo de conocer algo diferente a lo que ya conocen, pues que sigan en ese proceso de búsqueda porque yo veo que el problema no es solamente de una cuestión de una clase, de una visión científica, sino que es un proceso para la vida. Hay que aprender a ver las cosas no como nos dicen que hay	Los procesos de búsqueda espiritual y de conocimiento en general no son cuestiones de una clase, son un proceso para la vida. Se debe aprender	

darles	que verlas sino que siempre hay que buscarle el sentido. Hay que buscar, que hay más allá y no para saber uno más sino para poder entender, comprender y poder ir a si mismo cambiado ir transformado la vida. Si usted va ser un profesional el día de mañana por ejemplo un ingeniero civil o un Abogado, es difícil mantener una posición así porque vivimos en un mundo donde constantemente, es muy diversa eso parece una avalancha. Pero uno puede tratar de contenerla un poco y no dejarse llevar porque si usted se deja llevar se pierde a los mismos indígenas les pasa. Por ejemplo ustedes ha escuchado lo que han pasado con el Yagé en algunas zonas de Colombia, que unos supuestos indígenas han ido a ofrecer Yagé y en un percance a muerto alguien pero por qué? Porque ellos han perdido de vista que es que no es un negocio, si es algo espiritual si es algo para compartir la visión, entonces no puede ser un negocio. Entonces yo vengo y le doy a todo el mundo Yagé y después cobro mi plata y ya.	a ver las cosas y los contextos desde diferentes miradas para poder entender, comprender y transformar la vida misma. El poder ver y conocer cosas diferentes radica en la voluntad y en la posición que se asuma.	
E1: Entonces están abusando de la misma cultura.	F: exacto, Entonces la misma naturaleza se encarga de decirles, bueno que pena pero así no es y allí cobra	Las personas son parte de la naturaleza, y ésta actúa a modo de juez.	
E1: Entonces ellos también siguen lo que podríamos llamar por los lados del Asia el Karma pasaría en esa situación dependiendo de la naturaleza.	F: Creo que el Karma, no, es otra cosa, creo que nunca se refiere a un castigo o a una carga. El Karma simplemente es una paso necesario para una evolución como yo lo entiendo, de pronto por la influencia que ha tenido aquí la influencia Católica Cristiana yo creo que ellos creen	Cada persona que actúa de modo equivocado o desequilibrado con la naturaleza no puede esperar recibir nada bueno.	

	más que cada quien cuando actúe de una manera equivocada no espere recibir algo bueno por así decirlo. Es más por ese lado que ellos lo asumen.		
P: Bueno Faber muchas gracias muy interesante, gracias por venir.	F: Muchas gracias a ustedes, me dio gusto conocerlos.		

Anexo V. Rejilla de análisis Exposición final de los estudiantes

CATEGORÍA C2: ¿Cuáles son las interpretaciones que realizan los estudiantes sobre la visión humana a partir de lo consultado y escuchado sobre la comunidad indígena Kamsá?

Las respuestas expuestas en la parte del eje temático y el argumento corresponden a un trabajo grupal de los estudiantes.

Eje temático	Argumento	Tendencia
La exposición final (presentación en diapositivas) de los estudiantes presentada en la feria de la ciencia institucional constó de dos ejes. El primer eje comprendió una muestra del entendimiento sobre la visión humana desde las experiencias y reflexiones de los estudiantes durante la primera y segunda fase del proceso educativo. A este primer eje que los estudiantes denominaron la visión científica la dividieron en dos partes, una que denominaron lo tradicionalmente enseñado en Ciencias naturales sobre la visión humana en donde ubicaron el ojo, estructura, función y evolución. Una segunda parte que denominaron la visión humana en donde ubicaron la experiencia, la memoria, la percepción, la carga teórica, la naturaleza, la objetividad y el simbolismo. El segundo eje que se	Eje primero: La visión científica. Parte 1: Tradicionalmente lo enseñado en las ciencias naturales sobre la visión humana. Estructura del ojo: Imagen donde se muestra las partes del ojo (pupila, córnea, ligamento superior, humos acuoso, iris cristalino, cuerpo ciliar, esclerótica, fovea, nervio óptico, vasos sanguíneos, punto ciego, humor vítreo, músculo) Texto: Se trata de una especie de cámara fotográfica altamente sofisticada tanto por el aspecto de ver como la capacidad de seguir objetos con movimientos muy complejos. Evolución: Imagen donde se muestra formación del ojo zona de piel fotosensible con fotoreceptores y nervio, pliegue de la zona fotosensible, cámara de proyección (mayor direccionalidad), cavidad	Los estudiantes presentan la visión humana en términos de observación, es decir como modo de interpretación. Así se evidencia que la visión humana tiene elementos biológicos y evolutivos comunes con otros seres vivos, es decir comparten la visión o el fenómeno de ver. Los humanos recurren a la percepción, la carga teórica, experiencia, memoria, la objetividad para observar. Se puede decir que los estudiantes evidencian las diferencias entre el ver y el observar, lo primero comprende a algunos grupos de animales en gral y lo segundo es una actividad humana. Manifiestan las diferencias entre la observación humana en tanto comparan levemente las interpretaciones de su cultura con las de la cultura Kamsá, concluyen “Desde la cultura que tengamos la visión humana tiene unas formas de simbolizar, interpretar de

denominó visión indígena en donde ubicaron la comunidad indígena Kamsá, sus características, naturaleza y simbolismo, diferencias entre abordar el ojo y la visión. En esta parte ubican sus conclusiones. Como elemento articulador entre los dos ejes colocan su hipótesis, la cual fue una construcción entre estudiantes y docente. Como complementarios realizaron la proyección de dos videos: Video documental Evolución el ojo - Science Channel (2 min). Video musical madre selva. Grupo Putumayo-comunidad Kamsá (2min)	rellena de fluido ocular, formación de la lente córnea. Texto: La evolución del ojo explicada por la teoría de Charles Darwin en el cual el órgano había evolucionado hasta su etapa actual, por selección natural. Aún existen solo algunas pruebas de la existencia de formas intermedias. Proyección: Video Evolución el ojo - Science Channel (2 min). Parte 2: Visión humana Carga teórica: Texto Son los conceptos e ideas previas que tiene el sujeto sobre un algo y que le permiten decir, interpretar sobre ese algo, responde a un contexto y es colectiva. Ejem alga Spirogyra Imagen Mujer viendo por un microscopio y Hombre escribiendo. Percepción: Texto Es la capacidad de percibir o captar visualmente por medio de los sentidos las imágenes, impresiones o sensaciones externas desde el punto de vista personal. Ejem Señora vieja y joven. Imagen la torre de Pisa. Memoria: Texto Es la capacidad mental que posibilita a un sujeto registrar, conservar y evocar las experiencias. Ejem Bombero. Imagen Cabeza de persona con varias figuras. Experiencia: Texto Es aquella forma de conocimiento o habilidad la cual puede provenir de la observación de la vivencia de un evento. Ejem	relacionarnos con la naturaleza y con nosotros mismos, así la visión humana no es única”
---	--	---

	Vela encendida. Imagen Niño escuchando y padre leyendo. Objetividad: Texto Convención o acuerdo entre comunidades científicas, para establecer relaciones, interpretaciones y conceptos, es relativa. Por ejemplo en la antigüedad se tenía una idea diferente lo que ahora es el átomo. Imagen Niño viendo por una lupa gigante. Simbolismo: Texto Son los signos, símbolos y señales que de forma visual o auditiva nos transmiten ideas dentro de una cultura, así la Ciencia posee unas particulares y las culturas indígenas otras. Imagen una hoja planta donde se explica la fotosíntesis, fórmula química. Naturaleza: Es algo aparte del ser humano, la cual se puede medir, describir, predecir. Se establecen relaciones sujeto-objeto, interpretación. Imagen Mujer y Hombre biólogos realizando mediciones en un bosque. Hipótesis: La visión humana no se limita solo a una función biológica sino que integra aspectos de carácter subjetivo y empírico del sujeto que observa que influyen en la observación Eje 2 Visión indígena Video musical madre selva. Grupo Putumayo-comunidad Kamsá (2min). Kamsá características: Texto Esta comunidad habita en el	
--	---	--

	dpto. del Putumayo cuenta 4773 habitantes. El origen del pueblo los vincula con el grupo denominado por los españoles como Quilancigas. Esta comunidad está muy vinculada con rituales y enseñanzas entre su misma sociedad, además de percibir las cosas de manera más espiritual con la naturaleza haciéndose uno con ella. Imagen Taita yagesero. Texto: Los Kamentsá fueron diezmados en las guerras de conquista, sin embargo durante los siglos siguientes la región se mantuvo relativamente aislada y los indígenas experimentaron un proceso de reconstrucción poblacional que permitió el mantenimiento de su cultura. A finales del siglo XIX el auge del caucho, el inicio de un nuevo ciclo de evangelización a cargo de las misiones capuchinas y simultáneamente el proceso de colonización promovido por la iglesia y el gobierno, tuvieron un impacto en las poblaciones del Valle del Sibundoy. Imagen Taita yagesero. Cultura: Texto Su sistema de representación se basa relación con las plantas mágicas y medicinales, El yagé se constituye en el eje central de su cosmovisión siendo el Chamán la figura en quien recae el conocimiento para su manejo. Entre las costumbres están: el carnaval que se celebra el lunes anterior al miércoles de ceniza en el cual	
--	--	--

	se ofrece alimento a las ánimas, la ceremonia del perdón y consejo en el matrimonio. Imagen Niño indígena. Simbolismo: Texto Arte es una relación con los colores y diseños empleados en su confección y su actividad artesanal juegan un papel muy importante en la vida social. Imagen Pinta de yagé Naturaleza: la obra de la creación es la unidad de la diversidad donde coexiste el ser humano en un equilibrio armónico. Imagen: Ojo rodeado de animales y plantas. Diferencias: Ojo es un órgano receptor que capta imágenes de alrededor por medio de una células fotorreceptoras, nos permite ver. Los humanos utilizamos instrumentos para ampliar su agudeza. Visión se relaciona tanto con el ver como con el pensar, ya que le da un significado o establece relaciones como lo ve desde su punto de vista. Conclusión: Desde la cultura que tengamos la visión humana tiene unas formas de simbolizar, de interpretar, de relacionarnos con la naturaleza y con nosotros mismos, así la visión humana no es única.	
--	--	--

Anexo W. Rejilla de análisis Imagen de MAQUETA y cuaderno de apuntes de la docente

CATEGORÍA C2: ¿Cuáles son las interpretaciones que construyen los estudiantes sobre la visión humana a partir de lo consultado y escuchado sobre la comunidad indígena Kamsá?

Eje temático	Argumento	Tendencia
	En la imagen se observan dos escenarios representados, uno que los estudiantes llaman “la ciudad” (parte de suelo negro) de la cual ellos hacen parte y “campo” (parte de suelo verde) en donde viven los Kamsá, un ojo en la mitad de los dos escenarios el cual puede rotar sobre su eje que representa la visión (biológica) que poseen todos los seres humanos. En la “ciudad” identifican los sujetos inmersos en relaciones superficiales y momentáneas con su entorno y demás sujetos, la naturaleza se ve y siente como algo externo, lejano, en donde el entorno es naturaleza transformada solo a beneficio y comodidad del ser humano. Los sujetos de “ciudad” manipulan, dividen la naturaleza a su beneficio y se sienten lejanos de ella. Para algunos estudiantes la ciudad refleja el progreso de la sociedad. En el “campo” los sujetos viven comprendiendo otro tipo de relaciones con los ríos, los animales, las plantas, el suelo etc. los cuales hacen también	Los estudiantes manifiestan que dependiendo del contexto y lugar donde la persona se encuentre ciudad o campo, se establece relaciones diferentes con los elementos y demás seres vivos que habitan el entorno lo que significa que se establecen interpretaciones y significados diferentes. Lo que observan ellos sobre los objetos principalmente los naturales (a los que identifican como árboles, río, pájaros etc.) es algo diferente respecto a lo que observan los Kamsá, puesto el significado, carga teórica y valoración previa es diferente según su cultura, así manifiestan “Aunque todos tengamos los mismos ojos, No observamos lo mismo” Se evidencia que los estudiantes comprenden que la visión humana tiene elementos biológicos comunes a todos los seres humanos pero que la observación es un modo de interpretación que depende de la cultura y el contexto donde este inmerso el sujeto observador, esto no quiere decir que los sujetos no puedan compartir parte de la cultura de otros, puesto todos

	que entre los sujetos las relaciones sean más duraderas y trascendentes. La naturaleza y ellos hacen parte de un todo por lo que no existen divisiones tajantes, puesto todo se encuentra relacionado. Los sujetos del “campo” también manipulan la naturaleza a su beneficio pero se encuentran en una relación más armónica con su contexto. Para algunos estudiantes los Kamsá viven de una forma añorada. En los dos escenarios “campo y ciudad” conviven sujetos que tienen una visión (biológica) la cual es igual para todos, sin embargo, lo que se observa está determinado por los acuerdos colectivos y la cultura de sus miembros creando una realidad, esto no quiere decir que un sujeto que haya vivido la cultura de “ciudad” no pueda observar según la cultura de “campo” y viceversa puesto los seres humanos son capaces de adaptarse.	los sujetos tienen la capacidad de adaptarse. Las observaciones como modos de interpretación tienen validez si la comunidad o sociedad la legitima. Todo lo anterior refleja la perspectiva sociocultural de la ciencia.
--	--	---