



APORTE DE LAS HABILIDADES DE INDAGACIÓN: PLANTEAMIENTO DE PROBLEMAS O PREGUNTAS Y REUNIR E INTERPRETAR DATOS, A LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA RESPECTO AL TEMA SEXUALIDAD Y REPRODUCCIÓN HUMANA DESDE EL ENFOQUE CIENCIA TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD.

SILVIA EVA MONTES COGOLLO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES  
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS  
MANIZALES

2021

Aporte de las habilidades de indagación: planteamiento de problemas o preguntas y reunir e interpretar datos, a la alfabetización científica respecto al tema sexualidad y reproducción humana desde el enfoque ciencia tecnología y sociedad.

Autora

Silvia Eva Montes Cogollo

Proyecto de grado para optar al título de Magister en Enseñanza De Las Ciencias

Tutor

Darlin Pulgarín Vásquez

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2021

## DEDICATORIA

Este proyecto es dedicado a mi familia, por toda su ayuda y dedicación, y a mi hija Julieta María, por ser un grandioso motivo para seguir adelante.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme salud y sabiduría, a mis padres por su apoyo incondicional, a mis docentes y tutores por cada uno de sus aportes en mi proceso de formación.

## RESUMEN

Los objetivos de la enseñanza de las ciencias se han encaminado hacia el desarrollo de habilidades científicas y no tanto a la acumulación de conocimientos sin sentido para el estudiante y al mismo tiempo dejar ver las contribuciones de la ciencia a la sociedad, por lo que las pretensiones de este trabajo de investigación fueron analizar el aporte de las habilidades de indagación: planteamiento de problemas o preguntas y reunir e interpretar datos, a la alfabetización científica respecto al tema de sexualidad y reproducción humana desde el enfoque ciencia, tecnología y sociedad (CTS), se llevó a cabo con 2 estudiantes de grado 8, que oscilan entre las edades de 13 a 15 años (es decir en etapa de adolescencia) de la institución educativa Benicio Agudelo y que fueron escogidos por criterios como muy buena disposición para aprender y acceso a educación virtual, localizada en el municipio de Tierralta, Córdoba. La metodología utilizada tuvo un carácter cualitativo descriptivo, usando el método estudio de caso.

La unidad de análisis está constituida por dos categorías, las habilidades de indagación y el enfoque CTS, y las subcategorías son: habilidad para plantear preguntas o problemas que puedan ser respondidos mediante indagación, y la habilidad para reunir e interpretar datos, además la subcategoría alfabetización científica. se realizó una intervención a través de una unidad didáctica constituida por 4 fases: exploración, introducción, estructuración y síntesis y aplicación de los conocimientos donde se estudió el tema de los factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana abordada desde el enfoque CTS. Se recolectaron los datos antes, durante y después de la intervención mediante una serie de cuestionarios y registro de audio, para el análisis se utilizó la técnica análisis del contenido,

Con el objetivo de dar rigurosidad y veracidad a la investigación, se hace una triangulación de datos e instrumentos, donde se analiza en qué medida los resultados obtenidos se acercan o se alejan de lo encontrado en cada uno de ellos, posteriormente se realiza el análisis general para encontrar la relación y aportes entre habilidades de indagación y enfoque CTS.

**Palabras Claves:** habilidad de indagación, alfabetización científica, ciencia, tecnología y sociedad

### **ABSTRACT**

The objectives of science teaching have been directed towards the development of scientific skills and not so much the accumulation of knowledge without meaning for the student and at the same time show the contributions of science to society, so that the claims of this research work were to analyze the report of inquiry skills: posing problems or questions and gathering and interpreting data, to scientific literacy regarding the issue of sexuality and human reproduction from the science, technology and society (CTS) approach, It was carried out with 2 8th grade students, ranging from 13 to 15 years of age (that is, adolescence) from the Benicio Agudelo educational institution, located in the municipality of Tierralta, Córdoba. The technique used was qualitative and descriptive, using the case study method.

The unit of analysis is made up of two categories, inquiry skills and the CTS approach, and the subcategories are: ability to pose questions or problems that can be answered through inquiry, and the ability to collect and interpret data, in addition to the subcategory scientific literacy. An intervention was carried out through a didactic unit consisting of 4 phases: exploration, introduction, structuring and synthesis and application of knowledge where the issue of cultural and technological factors that affect sexuality and human reproduction was studied from the approach CTS. Data were collected before, during and after the intervention through a series of questionnaires and audio recording, for the analysis the content analysis technique was used,

In order to give rigor and veracity to the investigation, a triangulation of data and instruments is made, where it is analyzed to what extent the results obtained are closer to or away from what was found in each of them, then the general analysis is carried out to find the relationship and contributions between inquiry skills and the CTS approach.

**Keywords:** inquiry skill, scientific literacy, inquiry, science, technology, and society.

## CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN.....	13
2	ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	16
3	JUSTIFICACIÓN.....	19
4	OBJETIVOS.....	21
4.1	OBJETIVO GENERAL.....	21
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	21
5	ANTECEDENTES.....	22
5.1	IMPORTANCIA DE LA INDAGACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS .....	22
5.2	CIENCIA, TECNOLOGIA Y SOCIEDAD (CTS) EN EL CURRÍCULO DE CIENCIAS .....	24
5.3	LAS HABILIDADES DE INDAGACIÓN CON ENFOQUE CTS.....	26
5.4	ANTECEDENTES NACIONALES E INTERNACIONALES .....	27
5.4.1	Antecedentes Relacionados Con Las Habilidades De Indagación Y CTS.....	27
6	REFERENTE TEÓRICO.....	31
6.1	INDAGACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.....	31
6.2	HABILIDADES QUE PROMUEVEN LA INDAGACIÓN.....	32
6.2.1	Variaciones De Las Habilidades De Indagación.....	36
6.3	OBJETIVO Y SIGNIFICADO DE LAS CTS.....	39
6.4	ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y CTS.....	40
6.5	RELACIÓN ENTRE ENFOQUE CTS Y HABILIDADES DE INDAGACIÓN.....	42
6.6	LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA Y SU RELACIÓN CON LA CTS .....	43
6.7	ENFOQUE CTS: FACTORES CULTURALES Y TECNOLÓGICOS QUE INCIDEN EN LA SEXUALIDAD Y REPRODUCCIÓN HUMANA.....	46
7	METODOLOGÍA .....	48
7.1	TIPO DE ESTUDIO .....	48
7.2	POBLACIÓN Y CONTEXTO .....	49
7.3	UNIDAD DE TRABAJO .....	50

7.4	CONSIDERACIONES ÉTICAS .....	50
7.5	TECNICA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS .....	51
7.5.1	Instrumentos Para La Recolección De Datos. ....	51
7.6	DISEÑO METODOLÓGICO.....	53
7.7	UNIDAD DE ANÁLISIS .....	58
7.8	PLAN DE ANÁLISIS .....	62
7.8.1	Análisis Y Triangulación De La Información .....	63
8	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN .....	68
8.1	ANÁLISIS CATEGORÍA HABILIDADES DE INDAGACIÓN .....	68
8.1.1	Niveles Iniciales Para La Habilidad 1 (HA1): Identificar, Plantear Y Definir Preguntas Y Problemas De La Vida Cotidiana Y Habilidad 2 (HA2): Usar Herramientas Apropriadas Y Técnicas Para Reunir, Analizar E Interpretar Datos. ....	68
8.1.2	Niveles Finales Para La Habilidad 1 (HA1): Identificar, Plantear Y Definir Preguntas Y Problemas De La Vida Cotidiana Y Habilidad 2 (HA2): Usar Herramientas Apropriadas Y Técnicas Para Reunir, Analizar E Interpretar Datos. ....	72
8.2	ANÁLISIS CATEGORIA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA .....	80
8.2.1	Alfabetización Científica Inicial Respecto A Los Factores Culturales Y Tecnológicos Que Inciden En La Sexualidad Y Reproducción Humana. ....	80
8.3	APORTES DE LAS HABILIDADES DE INDAGACIÓN A ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA FINAL .....	83
9	CONCLUSIONES .....	89
10	RECOMENDACIONES .....	93
11	REFERENCIAS .....	95
12	ANEXOS.....	100

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 habilidades de indagación y sus variaciones. ....	38
Tabla 2 Tipos de alfabetización científica. ....	44
Tabla 3 Resumen y descripción de instrumentos para la recolección de datos utilizados en la investigación. ....	52
Tabla 4 Resumen de actividades de la unidad didáctica y descripción de estas. ....	56
Tabla 5 Habilidades y variaciones requeridas para ubicar a cada estudiante en un nivel de indagación. ....	61
Tabla 6 Categoría enfoque ciencia, tecnología y sociedad (CTS) y la subcategoría tipos de alfabetización científicas. ....	62
Tabla 7 Matriz para resultados y análisis niveles de habilidades de indagación estudiante 1 y 2. ....	65
Tabla 8 Matriz para resultados y análisis alfabetización científica estudiante 1 y 2. ....	65
Tabla 9 Matriz para resultados cuestionario y descripción de aporte de las habilidades de indagación a la alfabetización científica estudiante 1 y estudiante 2. ....	66
Tabla 10 Matriz para registro de audio y descripción de aporte de las habilidades de indagación a la alfabetización científica estudiante 1 y estudiante 2. ....	67
Tabla 11 codificación de estudiantes. ....	67
Tabla 12 Matriz para resultados del instrumento inicial y descripción niveles iniciales de habilidades de indagación estudiante 1 y estudiante 2. ....	70
Tabla 13 Matriz para resultados y descripción niveles finales de habilidades de indagación estudiante 1 y estudiante 2, instrumento final. ....	74
Tabla 14 Matriz resultados registro de audio de exposición sobre el trabajo de la unidad didáctica realizado por estudiantes 1 y 2. ....	78

Tabla 15 Matriz para resultados cuestionario 1 y descripción del tipo de alfabetización científica estudiante 1 y estudiante 2.....	81
Tabla 16 Matriz para resultados cuestionario actividad 1 y descripción de aporte de las habilidades de indagación a la alfabetización científica estudiante 1 y estudiante 2. ....	84
Tabla 17 Matriz para resultados cuestionario actividad 2 y descripción para destacar el aporte de las habilidades de indagación para favorecer a la alfabetización científica .....	87

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Competencias específicas CTS, grados octavo y noveno. ....	25
Figura 2 Resumen de las diferentes habilidades para realizar indagación. ....	33
Figura 3 habilidades para indagar usadas en el contexto de esta investigación. ....	34
Figura 4 Afirmaciones para la competencia indagación. ....	35
Figura 5 Niveles de desempeño propuestos. ....	36
Figura 6 Técnicas de enseñanza innovadoras para la CTS.....	42
Figura 7 Diseño metodológico de la investigación .....	54
Figura 8 Fases de la unidad didáctica.....	55
Figura 9 Plan de análisis de la investigación.....	63

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Instrumento inicial para conocer los niveles de las habilidades de indagación ...	100
Anexo 2 Instrumento final.....	104
Anexo 3 unidad didáctica: me formo científicamente en sexualidad responsable de la mano de la tecnología.....	106
Anexo 4 Instrumento 5: Registro de audio de exposición.....	125
Anexo 5 consentimiento informado para la participación de los estudiantes en la investigación. ....	128

## 1 PRESENTACIÓN

La enseñanza de las ciencias busca que los estudiantes se apropien de procedimientos y actitudes científicas y no solamente acumulen conocimientos, partiendo de esta idea se encuentran diferentes propuestas, como la hecha por John Dewey a principios del siglo XX quien presentó por primera vez el concepto de indagación, en respuesta a que el aprendizaje de la ciencia tenía énfasis en la acumulación de información en lugar del desarrollo de actitudes y habilidades necesarias para la ciencia (NRC, 2000); luego para la última década del siglo XX, la National Research Council (NRC) en 1996, propuso 6 habilidades para indagar; Andoni Garritz (2010) realiza un listado de 7 actividades que se llevan a cabo durante la indagación en el aula o en el laboratorio, ambas propuestas tienen muchos puntos en común, como lo es identificar y plantear preguntas que puedan ser respondidas mediante la indagación, utilizar herramientas apropiadas y técnicas para reunir, analizar e interpretar datos diseñar y conducir investigaciones científicas, entre otras.

Evidentemente no hay consenso en cuanto a cuáles son las habilidades o actividades que se llevan a cabo durante la indagación, sin embargo se buscan técnicas o estrategias que promuevan dichas habilidades, tal es el caso de esta investigación que usa como estrategia el enfoque ciencia, tecnología y sociedad (CTS)-; Garritz (1994) afirma que “la CTS es una reforma educativa que implica un cambio de gran alcance en el que los contenidos pierden su importancia relativa y el medio de instrucción resulta ser lo más relevante”, es decir tanto el enfoque CTS como la indagación conllevan a un cambio de paradigma respecto a la educación tradicionalista, porque tanto su visión como su objetivo van dirigidos a una transformación en la enseñanza de la ciencia, al propiciar en los estudiantes el uso de habilidades científica y apreciación de los aportes de la ciencia a la tecnología y sus implicaciones culturales y sociales.

Es por eso que en este trabajo de investigación se aborda la problemática de bajos niveles en dos habilidades específicas que se requieren para indagar, como son la de planteamiento de problemas o preguntas y reunir e interpretar datos, a esto se suma que los contenidos

enseñados en el currículo de ciencias muchas veces están descontextualizados, y no se logra apreciar el trabajo de la ciencia y la tecnología al favor de los seres vivos.

Con el propósito de usar estrategias para mitigar el impacto de dicha problemática en la enseñanza y aprendizaje de la ciencia, este trabajo busca analizar el aporte de las habilidades de indagación: planteamiento de problemas o preguntas y reunir e interpretar datos, a la alfabetización científica de estudiantes de grado 8 de la Institución Educativa Benicio Agudelo, respecto al tema de sexualidad y reproducción humana desde el enfoque ciencia, tecnología y sociedad (CTS), para lograrlo se diseña una intervención didáctica donde se promueve en los estudiantes dos habilidades de indagación y además usando el enfoque CTS se incentiva a la apropiación de conceptos y toma de decisiones sobre los factores tecnológicos y culturales que inciden en la sexualidad y reproducción humana, influyendo de manera directa en la alfabetización científica, esta temática fue escogida para la investigación ya que está relacionada con el contexto cultural y además es una realidad social, siendo esto una característica necesaria para implementar el enfoque CTS.

Para lograr el propósito de la investigación, se acogen las propuestas de autores como Andoni Garritz (2010) y la National Research Council (2000) sobre las habilidades que requieren trabajar los estudiantes para realizar indagación, desde esta perspectiva se concibe la ciencia con una visión constructivista, acercando a los estudiantes a la naturaleza de la investigación científica. Así mismo, se reconocen los aportes del enfoque CTS para promover dichas habilidades, este encamina a los estudiantes hacia la alfabetización tecnocientífica, ya que se encuentran puntos en común entre el enfoque CTS y las habilidades de indagación, donde confluyen principalmente: las preguntas planteadas por los estudiantes desde su interés, búsqueda de información en fuentes o desde la experimentación, el debate y argumentación de ideas, todo esto a partir de problemas de la vida cotidiana y en los cuales se involucre la ciencia y la tecnología.

El método de investigación elegido fue el estudio de caso y se utilizó el análisis de seis instrumentos, antes, durante y después de la intervención didáctica. Entre los resultados se encontró que los estudiantes a través de la unidad didáctica tuvieron un acercamiento a las

dos habilidades de indagación: planteamiento de problemas o preguntas y reunir e interpretar datos, alcanzando niveles óptimos en estas al finalizar la investigación, dichas habilidades favorecieron la alfabetización científica formal en los estudiantes respecto a los factores culturales y tecnológicos que inciden en la reproducción y sexualidad humana, reflejando el uso del enfoque CTS en la unidad didáctica.

## 2 ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Cuando los estudiantes de secundaria se enfrentan a situaciones en las que deben utilizar las competencias específicas de ciencias naturales (como el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación) se evidencia mediante las actividades desarrolladas en clase (talleres, cuestionarios, actividades de indagación abierta) que solo logran la comprensión del conocimiento científico de manera memorística o acumulativa, pero se les dificulta mucho los procesos de indagación, esta problemática podría ser consecuencia de procesos de enseñanza basados solo en contenidos y no en el desarrollo de competencias, o dicho desde el punto de vista de Rabadán, 2012, refiriéndose a desinterés de los alumnos por el aprendizaje de las ciencias : “aunque las causas tienen un origen complejo podemos señalar como las más relevantes la manera cómo se enseñan las ciencias, donde predominan los enfoques transmisivos, muy lejos de mostrar el trabajo que realizan de los científicos en sus estudios e investigaciones, y en la imagen de la naturaleza de la ciencia mostrada”.

En ocasiones los conocimientos enseñados los pueden relacionar con la vida cotidiana, sin embargo cuando requieren usar habilidades de indagación se les dificulta en gran medida, habilidades como: la capacidad para plantear preguntas, buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante, observar detenidamente situaciones o problemáticas del contexto, organizar y analizar resultados (ICFES, 2007) , esta situación constituye una problemática a abordar con los estudiantes de grado octavo de la Institución Educativa Benicio Agudelo del municipio de Tierralta, esto se puede deber nuevamente a una enseñanza de la ciencia por transmisión, como lo explica Harlen (2013): “La ciencia se transmitía a los alumnos “lista para su uso”, como opuesta a algo que se experimenta, donde el conocimiento es creado a través de la acción.” Y precisa unos objetivos que los estudiantes deberían alcanzar a través de su educación en ciencias, entre ellos: comprensión de las ideas científicas fundamentales, indagación científica; competencias científicas de obtención y uso de evidencia; actitudes científicas; habilidades que apoyan el aprendizaje durante toda la vida; capacidad de comunicarse utilizando lenguaje y

representaciones apropiadas, apreciación de la contribución de la ciencia a la sociedad y de cómo la ciencia se utiliza en la tecnología y la ingeniería, entre otras (Harlen, 2013, p.15).

Es precisamente en este último objetivo propuesto por Harlen (2013) donde se basa esta investigación para incluir el enfoque CTS a las habilidades de indagación para abordar la dificultad de los estudiantes al tomar una actitud crítica y posicionarse científicamente ante hechos o dilemas socio-científicos enseñados en clase, por ejemplo cuando deben analizar los efectos que pueden originar los avances científicos y tecnológicos en nuestra sexualidad y reproducción, entender las consecuencias que tienen para la salud el uso de métodos anticonceptivos, y la implicación de estos métodos para evitar embarazos no deseados o enfermedades de transmisión sexual, temas muy controversiales desde los contextos socioculturales, esto está relacionado con la escasa utilización de los docentes del enfoque CTS y en consecuencia poca formación de los estudiantes en alfabetización científica, como lo llama Garritz, 2006 una educación científica para todos los ciudadanos y referencia a Peter Fensham quien indica que el principal problema de la enseñanza y aprendizaje de la ciencia es la falta de interés de los estudiantes; y que la solución requiere una especial y vigorosa atención a los aspectos actitudinales, afectivos y emocionales del currículo de ciencias, por lo que se debe encaminar la enseñanza de la ciencia través del enfoque CTS, pues este privilegia las actitudes hacia y desde la ciencia.

Es necesario entonces ocuparse de esta problemática desde la enseñanza de las ciencias para brindar una intervención del docente en el aula donde el papel de este vaya más allá de ser un simple transmisor de la información y por el contrario demuestre un papel activo al usar estrategias innovadoras de enseñanza que lleven a los estudiantes a desarrollar competencias propias de la educación científica, y en ese mismo sentido el estudiante será activo y constructor del conocimiento.

Por lo tanto, se pretende promover las habilidades de indagación usando el enfoque CTS y así lograr que los estudiantes además de trabajar esas habilidades, comprendan los aportes de las ciencias a la vida de los individuos y las comunidades, es decir el manejo de alfabetización científica, procurando que los estudiantes tomen una actitud crítica y

afronten una posición científica ante hechos o dilemas socio-científicos, como lo es la influencia que tiene la cultura y la tecnología en la sexualidad y reproducción humana, este tema está envuelto en la desinformación y los mitos que lo rodean según el contexto social, y que en la etapa de adolescencia es cuando se ven más arraigados, por supuesto que desde el uso de las habilidades de indagación: planteamiento de problemas o preguntas y reunir e interpretar datos, los estudiantes puedan derribar estos mitos y falsas creencias, y como adolescentes asumir una postura científica frente a eso y tomar decisiones sobre su sexualidad y reproducción.

### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:**

¿Cómo aportan las habilidades de indagación (planteamiento de problemas o preguntas y reunir e interpretar datos) a la alfabetización científica de los estudiantes de grado 8 de la Institución Educativa Benicio Agudelo, respecto al tema sexualidad y reproducción humana desde el enfoque CTS?

### 3 JUSTIFICACIÓN

El abordaje de la problemática planteada en esta investigación se debe realizar desde una intervención en el aula apuntando a estrategias innovadoras en la enseñanza de las ciencias, buscando alejarse de una educación tradicionalista y transmisiva que solo se centra en la comprensión de un concepto y por el contrario, acercarse a una corriente constructivista donde se privilegien los objetivos que persigue la educación científica según propone Harlen (2013) como es: “la comprensión de la indagación científica; actitudes científicas, entre otras”.

Además, Harlen (2013) reconoce la importancia que los estudiantes desarrollen habilidades y actitudes, las que se consideran más importantes que la acumulación de grandes cantidades de conocimiento factual, , como lo indica Rabadán (2012): “una forma de mejorar la enseñanza de las ciencias en la educación primaria y secundaria es mediante la utilización de modelos investigativos, esto es, mediante la indagación”, es por esto que esta investigación promueve las habilidades de indagación: planteamiento de problemas o preguntas y reunir e interpretar datos, y se aborda la enseñanza de las ciencias desde las competencias científicas.

También Harlen (2013) afirma que “a través de la educación en ciencias los estudiantes deberían apreciar la contribución de la ciencia a la sociedad y de cómo la ciencia se utiliza en la tecnología y la ingeniería”, partiendo de esto es conveniente entonces incluir el enfoque CTS como complemento para el aprendizaje de la ciencia basada en la indagación, con este enfoque se busca consolidar la alfabetización científica de los estudiantes, así lo ratifica Acevedo (1997): “la educación CTS es una innovación destinada a promover una amplia alfabetización científica y tecnológica, de manera que capacite a todas las personas para poder tomar decisiones responsables en cuestiones controvertidas”, y afirma Acevedo (2003) que: “en la actualidad, numerosos especialistas en didáctica de las ciencias de todo el mundo están promoviendo como finalidad central de la enseñanza de las ciencias la alfabetización científica y tecnológica de la ciudadanía, en torno a la cual organizan su disciplina”.

Respecto a los temas a enseñar desde el enfoque CTS que Acevedo (1997) los llama cuestiones controvertidas y Garritz (1994) realidad social, para fines de esta investigación se elige específicamente lo que se refiera a los “factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y la reproducción humana”, puesto que se considera una temática en la que los adolescentes de la institución educativa Benicio Agudelo están inmersos, además según el proyecto educativo institucional dicha temática es pertinente al modelo pedagógico social de la institución, el cual se basa en constante búsqueda de alternativas divergentes y éticas, para la resolución de los problemas que afecten a la sociedad.

Considerando lo anterior, respecto a la temática escogida se puede decir que es una problemática social inmersa en el contexto de la institución, ya que los estudiantes en la sociedad actual debido al auge de las tecnologías de la información y las comunicaciones, factores como influencia de programas de televisión, cierto tipo de música, redes sociales y otros, pueden repercutir en el inicio temprano de la sexualidad por parte de los adolescentes, trayendo como consecuencia enfermedades de transmisión sexual, embarazos no planificados, abortos ilegales, desconocimiento del uso de métodos anticonceptivos, todo esto se agrava por las ideas distorsionadas y mitos que rodean a la sexualidad y reproducción, en especial temas actuales como la identidad de género que también están influenciados por la cultura y costumbres de cada comunidad.

Esta investigación es importante porque aporta a la enseñanza y aprendizaje de las ciencias al promover las habilidades de indagación, es decir que los estudiantes no solo acumulen contenidos sin sentido para ellos, y en consecuencia se privilegien las competencias científicas y al mismo tiempo al realizar indagación desde el enfoque CTS los estudiantes podrán formarse y fortalecer su alfabetización científica, con esto se pretende que tomen decisiones responsables en cuestiones controvertidas en una sociedad permeada de la ciencia y la tecnología.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

- Identificar el aporte de las habilidades de indagación: planteamiento de problemas o preguntas y reunir e interpretar datos, a la alfabetización científica de los estudiantes de grado 8 de la Institución Educativa Benicio Agudelo, respecto al tema de sexualidad y reproducción humana desde el enfoque CTS.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Describir los niveles iniciales y finales de las habilidades de indagación y el tipo de alfabetización científica respecto a los factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana.
- Destacar las características de las habilidades de indagación: planteamiento de problemas o preguntas y reunir e interpretar datos, que favorecen la alfabetización científica respecto a la temática de sexualidad y reproducción humana.

## **5 ANTECEDENTES**

Se presentan los aspectos relacionados con el área de conocimiento donde se ubica la investigación y los antecedentes internacionales, nacionales y locales que permiten evidenciar la importancia que tiene la indagación en la enseñanza de las ciencias y como esta se relaciona con la alfabetización científica, mostrando así su impacto y pertinencia para la enseñanza y aprendizaje de la ciencia.

### **5.1 IMPORTANCIA DE LA INDAGACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

Desde el siglo XX existe el propósito de la enseñanza de las ciencias es ir más allá de la acumulación de conocimientos, así queda evidenciado en el trabajo hecho por las autoras Reyes-Cárdenas & Padilla (2012), donde realizan un recorrido histórico alrededor del concepto de indagación:

En 1910 John Dewey presentó por primera vez el concepto de indagación en respuesta a que el aprendizaje de la ciencia tenía un énfasis en la acumulación de información en lugar del desarrollo de actitudes y habilidades, más tarde en 1966 Joseph Schwab, afirmó que el proceso de indagación comprende los siguientes aspectos: hacer uso de laboratorio, lectura y uso de reportes de investigación, discusión de problemas y datos, interpretación de datos, interpretación y discusión del papel de la tecnología para llegar a conclusiones alcanzadas por científicos; de esta forma se establece una visión de la educación científica desde la indagación y sugiere que los profesores la utilicen, primero al realizar experimentos en el laboratorio, en lugar de empezar por una clase teórica; es decir, que presenten la ciencia como indagación para que los estudiantes la utilicen para aprender conocimientos científicos. Luego entonces la inclusión de la indagación al currículo de ciencias en la primaria y la secundaria fue recomendada por John Dewey (1910), él insistió en que los profesores utilizaran la indagación como una estrategia de enseñanza, aprovechando el método científico con sus seis pasos (citado por Garritz, 2010).

Por otra parte, según los Estándares Nacionales de la Educación en Ciencias de los Estados Unidos (NSES, por sus siglas en inglés) planteados por la NRC (1996), la indagación está

definida como un conjunto de actividades que implican: “hacer observaciones; plantear preguntas; examinar libros y otras fuentes de información para ver qué es lo ya conocido; planificar investigaciones; revisar lo conocido hoy en día a la luz de las pruebas experimentales; utilizar instrumentos para reunir, analizar e interpretar datos; proponer respuestas, explicaciones y predicciones”. Teniendo en cuentas las múltiples definiciones y con el fin de centrar esta investigación en una de ellas, se parte de las habilidades y actividades que promueven la indagación, propuestas por la NRC (1996), que indica 6 habilidades para indagar:

1. Identificar preguntas y conceptos que guíen las investigaciones.
2. Diseñar y conducir investigaciones científicas.
3. Utilizar las tecnologías más apropiadas y la matemática para mejorar las investigaciones y su comunicación.
4. Formular y revisar las explicaciones y modelos científicos mediante el empleo de la lógica y las pruebas científicas.
5. Reconocer y analizar explicaciones y modelos alternativos.
6. Comunicar y defender un argumento científico.

Mientras que Andoni Garritz (2010) realiza un listado de 7 actividades que se llevan a cabo durante la indagación en el aula o en el laboratorio:

1. Identificar y plantear preguntas que puedan ser respondidas mediante la indagación.
2. Definir y analizar bien el problema a resolver e identificar sus aspectos relevantes.
3. Reunir información bibliográfica para que sirva de prueba.
4. Formular explicaciones al problema planteado, a partir de las pruebas.
5. Plantear problemas de la vida cotidiana y tocar aspectos históricos relevantes.
6. Diseñar y conducir trabajo de investigación a través de diversas acciones.

7. Compartir con otros mediante argumentación lo que ha sido aprendido a través de indagación.

Según las propuestas de NRC (1996) y Garritz (2010) las habilidades o actividades para trabajar la indagación en el aula de clase varían, por lo que, para fines de esta investigación se escogen aquellas habilidades en común, como se evidencia en el marco teórico de la investigación.

## **5.2 CIENCIA, TECNOLOGIA Y SOCIEDAD (CTS) EN EL CURRÍCULO DE CIENCIAS**

El surgimiento del enfoque CTS, inicia a finales de los años 70 y principios de los 80 cuando aparece una reforma en el estatus quo del currículo de ciencias influenciado entre otras cosas por la segunda guerra mundial; el movimiento Pugwash (ciencia para la responsabilidad social); el movimiento ambiental; el movimiento de las mujeres; la investigación sobre la enseñanza de la ciencia y el aprendizaje de los estudiantes, y la insistencia de parte de una minoría de educadores para presentar la ciencia a los estudiantes en una forma más humanística, al mismo tiempo iniciaron el proceso de reforma para satisfacer la necesidad de innovación en la educación científica, entre ellos Peter Fensham quien contribuyó al surgimiento y evolución de CTS y continuó participando en sus actuales transformaciones como ‘ciencia para la comprensión pública’ o ‘ciencia para los ciudadanos’ (Aikenhead, 2005).

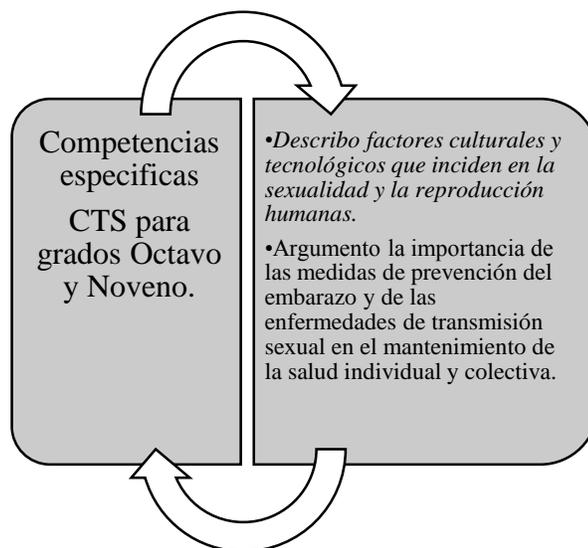
Muchos años después de los aportes de Fensham se siguieron dando avances respecto a la CTS, tal y como lo indica Garritz, 1994:

El enfoque CTS no es una forma especial de educación (como la educación ambiental, la educación para la salud, etcétera), no es tampoco una manera de ordenar contenidos en el currículo o de seleccionarlos, son otras las vías que caracterizan a esta corriente: es una reforma educativa que implica un cambio de gran alcance en el que los contenidos pierden su importancia relativa y el medio de instrucción resulta ser lo más relevante. Con esto queda claro que CTS conlleva a un cambio de paradigma respecto a la educación tradicionalista, porque tanto su visión como su objetivo van dirigidos a una

transformación radical en la enseñanza de la ciencia. Según esto el currículo de ciencia se debe centrar en los contextos culturales y realidades sociales que menciona Garritz, seguimos rodeados de problemas sociales relacionados con la ciencia y la tecnología y que no son abordados en nuestras aulas.

Teniendo en cuenta esto, en Colombia existe una política educativa donde se involucra la CTS al currículo de ciencias como un eje básico en los estándares básicos de competencias en ciencias naturales y Ciencias Sociales presentados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), y define a la CTS como: las competencias específicas que permiten la comprensión de los aportes de las ciencias naturales para mejorar la vida de los individuos y de las comunidades, así como el análisis de los peligros que pueden originar los avances científicos, en la figura 1 se observan algunas competencias específicas para el eje CTS de los grados octavo y noveno, relacionadas con la sexualidad y la reproducción:

*Figura 1* Competencias específicas CTS, grados octavo y noveno.



Fuente: adaptado del MEN, 2004.

Específicamente para este trabajo de investigación se escoge: “Describo factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y la reproducción humana”, siguiendo el planteamiento de los autores como Garritz y Aikenhead, la influencia de la tecnología en la

sexualidad y la reproducción humana es una realidad social para los adolescentes que cursan grados 8 y 9, y también responde al contexto cultural en el que estos estudiantes se encuentran inmersos, es decir están las condiciones propicias para enseñar a través de la CTS.

### **5.3 LAS HABILIDADES DE INDAGACIÓN CON ENFOQUE CTS**

En busca de estrategias para desarrollar las habilidades de indagación en el aula, investigadores del campo destacan diversas formas de hacerlo, como el trabajo de Garritz, 2012 donde afirma que hay toda una diversidad de enseñanza mediante la indagación, y recalca lo propuesto por la NRC (1996): “la estrategia central para la enseñanza de las ciencias es la indagación de preguntas auténticas generadas de la experiencia estudiantil”, en concordancia con esto, es adecuado recurrir al uso del enfoque CTS, ya que la aplicación de este presenta puntos en común con las habilidades de indagación, en especial con la que se refiere al planteamiento de problemas o preguntas por parte de los estudiantes, tal y como lo deja ver Garritz, 1994 al sugerir argumentos para la implementación de la CTS como: “la búsqueda y utilización de las preguntas de los propios alumnos para guiar las lecciones”, “búsqueda de información, sea en materiales escritos, con entrevistas a expertos o mediante la realización de experimentos”, “el empleo de preguntas de fin abierto, cuya respuesta no sea única, que simulen o se refieran a problemas de interés, y supervisar que las respuestas que se den incluyan el análisis de consecuencias de las decisiones propuestas”, por lo tanto las habilidades de indagación como las CTS se complementan y ambas privilegian el aprendizaje constructivista.

Ahora bien, uno de los objetivos tanto de la enseñanza mediante indagación como del enfoque CTS es un cambio de paradigma respecto a la educación tradicional, porque tanto su visión como sus fines conducen a una transformación radical en la enseñanza de la ciencia, como lo indica Guerra et al., (2008):

Las metas educativas de la CTS se encaminan a corregir la imagen deformada de la ciencia y a orientar su enseñanza hacia la formación de ciudadanos responsables, capaces de participar en las resoluciones y debates que giran en torno a los desarrollos científicos y

tecnológicos, promoviendo la alfabetización tecnocientífica, es decir que el estudiante valore la utilidad de la dupla integrada del conocimiento científico y del tecnológico.

Según lo dicho entonces, existe una relación estrecha entre la implicación que tiene la indagación científica para la alfabetización científica, y se corrobora por lo que afirma la NRC, 1996: “en un mundo repleto de productos de la indagación científica, la alfabetización científica se ha convertido en una necesidad para todos: todos necesitamos utilizar la información científica para realizar opciones que se plantean cada día; todos necesitamos ser capaces de implicarnos en discusiones públicas acerca de asuntos importantes que se relacionan con la ciencia y la tecnología”. Es entonces como esta investigación estudia el aporte específico que realizan las habilidades de indagación a la alfabetización científica de los estudiantes.

## **5.4 ANTECEDENTES NACIONALES E INTERNACIONALES**

### **5.4.1 Antecedentes Relacionados Con Las Habilidades De Indagación Y CTS.**

Villamañán, et al. (2013) de la Universidad de Valladolid, publicaron un trabajo denominado “aprendizaje de la química a partir de problemas planteados en el contexto de la industria azucarera con enfoque CTS”, este tuvo como objetivo fomentar el aprendizaje de la química en los estudiantes de educación secundaria a través del contexto de la industria azucarera y lograr una cultura y alfabetización científico-tecnológica, utilizaron contenidos científicos de actualidad relacionados con su vida diaria y con el contexto social en el que viven. Trabajaron la estrategia didáctica de resolución de problemas mediante una indagación guiada, con un enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente, los problemas planteados a los estudiantes fueron resueltos mediante una indagación guiada, a través de una búsqueda de información y de forma experimental en el contexto de la industria azucarera.

Para Villamañán, et al. (2013) la alfabetización científico-tecnológica trata de: “mitigar el grave fracaso escolar puesto de manifiesto por una escasa comprensión de los estudiantes en materia de ciencia y tecnología y el creciente rechazo por los estudios científicos y las actitudes negativas hacia la ciencia que, según muestran numerosas investigaciones, se

incrementan con la edad de los estudiantes”. Este trabajo guarda una estrecha relación con esta investigación ya que utiliza la indagación guiada y a través de esta lograr la alfabetización científico-tecnológica de los estudiantes, utilizando las 2 categorías de la presente investigación.

En el trabajo realizado por Gómez & León en 2013 denominado: “La enseñanza de las ciencias desde la indagación: una experiencia con un acuario en primaria”, desarrollado en México, muestra la adaptación de habilidades para hacer indagación científica de Roger Bybee (2004), tales como diseñar y conducir una indagación, usar herramientas, obtener y analizar datos, desarrollar explicaciones o comunicar procedimientos, y se ejemplifican en una experiencia en torno a un acuario escolar, Bybee (2004) también es utilizado en los referentes teóricos de esta investigación. La estrategia usada por Gómez & León es centrar la atención en la elaboración y respuesta de preguntas, además señalan algunas recomendaciones y retos para el trabajo en torno a la indagación en el aula:

“Identificar y conocer algunos ejemplos de las habilidades que se pretende desarrollar con los alumnos en un proceso de indagación, puede ser un punto de partida para los docentes, que apoye su gestión en las preguntas en la clase de ciencias. Dichas preguntas buscan que el alumnado desarrolle diversos procesos de resolución y requieren un adecuado andamiaje por parte del profesorado”

Como se menciona en los referentes de esta investigación y lo reafirma el trabajo de Gómez & León (2013), el tener claro cuáles son las habilidades que deben desarrollar los alumnos para realizar la indagación es primordial para comenzar a trabajar esta competencia, para esta investigación se toman las habilidades de indagación propuestas hechas por Bybee (2004); NRC (1996) y Garritz (2010).

Mientras tanto, Rabadán Vergara, 2012 en el trabajo denominado: La enseñanza y aprendizaje de las ciencias mediante la indagación como factor determinante en la mejora de la calidad de los aprendizajes de los alumnos, desarrollado en España, estudia la problemática del desinterés de los alumnos por el aprendizaje de las ciencias en todos los países de la Unión Europea e indica que ello incide en una escasa alfabetización científica

de la población, con las repercusiones sociales que conlleva, el autor da una posible explicación a esta problemática, mencionando que se debe a la manera cómo se enseñan las ciencias, donde predominan los enfoques transmisivos, muy lejos de mostrar el trabajo que realizan los científicos en sus estudios e investigaciones, esta problemática guarda relación con la estudiada en la presente investigación. Luego entonces, el autor afirma que: “una forma de mejorar la enseñanza de las ciencias en la educación primaria y secundaria es mediante la utilización de modelos investigativos, esto es, mediante la indagación, menciona que la escuela debe ser responsable del desarrollo de las capacidades científicas que los niños tienen”. Por lo tanto, el trabajo de Rabadán (2012) tiene puntos relacionados con esta investigación puesto que involucra la enseñanza desde la indagación con la alfabetización científica y también propone el uso de unidades didácticas para llevar a cabo dicha enseñanza a los estudiantes.

En un estudio realizado por Martínez & Rojas (2006), denominado “Estrategia didáctica con enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, para la enseñanza de aspectos de bioquímica”, implementado en Colombia en la Universidad Pedagógica Nacional, cuyo objetivo fue implementar una estrategia didáctica con base en el enfoque de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), para contribuir con el aprendizaje de conceptos de bioquímica y con la formación de futuros profesores críticos, responsables y capaces de tomar decisiones frente a los problemas sociales y ambientales que enfrenta el país, como es el caso de las fumigaciones con glifosato. Llegaron a conclusiones como la siguiente: “los estudios CTSA en la enseñanza de las ciencias han permitido la construcción de currículos innovadores, el desarrollo de materiales didácticos y el mejoramiento de las prácticas docentes”.

Quintero Cano (2010) en su trabajo “Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): perspectivas educativas para Colombia”, en el cual el autor presenta un panorama general sobre el origen y desarrollo del CTS en el contexto internacional y nacional de Colombia. En este trabajo se considera a la CTS como un movimiento, y afirma que en Colombia este se encuentra en un proceso de expansión debido a la formulación que se hace desde el sector educativo y a los movimientos alternos que se presenta con diferentes nombres

(ciencia y tecnología, tecnología e informática, ciencia, tecnología e innovación, entre otros, etc.).

El autor hace una revisión sobre el diseño, experimentación y evaluación de materiales curriculares y presenta la asignatura de ciencia y tecnología mediante el innovador enfoque CTS, con lo que se pretende generar cambios de actitud en el alumnado para su desempeño como ciudadano, aportando un enfoque nuevo a partir del diseño de material curricular CTS, en el cual se proporcione un contenido que parta de los conocimientos e intereses del alumnado, sin dejar a un lado la formación científica y lograr una mejor internalización (alfabetización científica) del aprendizaje para su desempeño ciudadano con mayor sentido social. Lo que muestran estos dos trabajos realizados en Colombia por Martínez & Rojas (2006) y Quintero Cano (2010) es que en el país la CTS se plantea como una opción innovadora para el currículo de ciencias y que busca transformar la educación tradicionalista, por lo que la presente investigación se nutre de estas propuestas para implementar el enfoque CTS como movilizador para generar actitudes críticas y sociales a través de la unidad didáctica con la que se va a intervenir.

Todos estos trabajos tienen una relación con la presente investigación, cada uno de ellos aporta elementos esenciales que destacan la importancia de la indagación, y el enfoque CTS en la enseñanza de las ciencias. Según se ha revisado en los trabajos citados en este apartado, estos se centran en fomentar aprendizajes específicos en los estudiantes a través del contexto y lograr una cultura y alfabetización científico-tecnológica usando la indagación guiada, también uso de vocabulario científico y conocimiento en el ámbito de la cultura científica, además de contribuir con el aprendizaje de conceptos de ciencias y formar en toma de decisiones frente a los problemas sociales y ambientales, sin embargo ninguno de ellos se interesa por mostrar el aporte de las habilidades de indagación a la alfabetización científica usando el enfoque ciencia tecnología y sociedad, es decir mostrar la relación que existe entre estas dos categorías.

## **6 REFERENTE TEÓRICO**

Conocer los referentes teóricos sobre las categorías trabajadas en la investigación, es de vital importancia, ya que son un punto de partida para construir unas ideas iniciales de lo que se pretende realizar, por lo tanto, se presenta el contexto general en el cual se ubican las habilidades de indagación y el enfoque ciencia, tecnología y sociedad, estado actual del conocimiento del problema, brechas que existen y vacíos que se quieren llenar con el proyecto.

### **6.1 INDAGACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.**

Definir lo que se entiende por indagación científica ha sido una tarea ardua y ha ocupado a muchos trabajos de investigación en esta labor, así lo refiere Garritz (2010): la indagación es definida de forma diferente por diferentes investigadores, lo cual complica extraordinariamente el trabajo de la persona que intente sintetizar lo que dice la investigación sobre la enseñanza de la indagación. Esta categoría tan vasta incluye una amplia variedad de enfoques de tal forma que se torna poco específica y más bien vaga.

Quizás una de las definiciones más referenciada es la que propone la National Research Council (NRC) (2000), la define como: “las diversas formas en las cuales los científicos abordan el conocimiento de la naturaleza y proponen explicaciones basadas en las pruebas derivadas de su trabajo”, mucho antes de esto Schwab en 1960 definió la indagación como: “las actividades estudiantiles en las cuales se desarrollan conocimiento y entendimiento de las ideas científicas” (Espinosa-Bueno et al., 2010). Schwab consideró que la ciencia debería enseñarse de una forma consistente con la manera en la que opera la ciencia moderna, además estimulaba a los profesores de ciencia a emplear el laboratorio para ayudar a los alumnos a estudiar los conceptos científicos y también recomendaba que la ciencia se enseñara en un formato de indagación (Garritz, 2010).

Todas las definiciones anteriores sobre indagación, guardan relación con el concepto en el contexto educativo, la NRC (1996) reconoce la importancia que los estudiantes se involucren en actividades como realizar observación, plantear preguntas, usar herramientas para recopilar, analizar e interpretar datos y comunicar los resultados, del mismo modo,

según los Estándares Nacionales de la Educación en Ciencias de los Estados Unidos la indagación está definida como un conjunto de actividades, ya que nos dicen que es:

Una actividad polifacética que implica hacer observaciones; plantear preguntas; examinar libros y otras fuentes de información para ver qué es lo ya conocido; planificar investigaciones; revisar lo conocido hoy en día a la luz de las pruebas experimentales; utilizar instrumentos para reunir, analizar e interpretar datos; proponer respuestas, explicaciones y predicciones; y comunicar los resultados (NRC, 1996).

Como se ha dicho al inicio, es difícil tener una sola definición de lo que es la indagación, sin embargo, como trataremos a continuación existen una serie de actividades o habilidades que se consideran necesarias para considerar al momento de hacer indagación, por lo que esta investigación referencia a los autores de los cuales tomará las habilidades a trabajar con los estudiantes.

## **6.2 HABILIDADES QUE PROMUEVEN LA INDAGACIÓN.**

Para conocer las estrategias adecuadas para desarrollar la indagación, se hace necesario saber cuáles son las habilidades y capacidades que se deben promover, en un estudio realizado por Andoni Garritz (2010) denominado “indagación las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje”, hace un recorrido por las diferentes definiciones de indagación que los autores han intentado darle desde Jhon Dewey, Joseph Schwab y más recientemente la National Research Council (NRC) de los Estados Unidos quien en 1996 publica en los National Science Education Standards un listado de habilidades para indagar para el nivel bachillerato, también cita a Bybee (2004), por eso a continuación en la figura 2. se resume los diferentes planteamientos de los autores antes mencionado, lo que permite conocer cuáles son las habilidades que se requieren para realizar indagación:

*Figura 2* Resumen de las diferentes habilidades para realizar indagación.

NRC, 1996	Bybee, 2004	Garritz, 2010
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Identificar preguntas y conceptos que guíen las investigaciones</li> <li>2) Diseñar y conducir investigaciones científicas</li> <li>3) Utilizar las tecnologías más apropiadas y la matemática para mejorar las investigaciones y su comunicación</li> <li>4) Formular y revisar las explicaciones y modelos científicos mediante el empleo de la lógica y la evidencia</li> <li>5) Reconocer y analizar explicaciones y modelos alternativos</li> <li>6) Comunicar y defender un argumento científico</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Identificar preguntas que puedan ser respondidas a través de la investigación científica</li> <li>2) Diseñar y conducir una investigación científica</li> <li>3) Usar herramientas apropiadas y técnicas para reunir, analizar e interpretar datos</li> <li>4) Desarrollar descripciones, explicaciones, predicciones y modelos al utilizar las evidencias</li> <li>5) Pensar crítica y lógicamente para establecer la relación entre la evidencia y la explicación</li> <li>6) Reconocer y analizar explicaciones alternas y predicciones</li> <li>7) Comunicar procedimientos científicos y explicaciones</li> <li>8) Usar matemáticas en todos los aspectos de la indagación científica</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Identificar y plantear preguntas que puedan ser respondidas mediante indagación.</li> <li>2) Definir y analizar bien el problema a resolver e identificar sus aspectos relevantes.</li> <li>3) Reunir información bibliográfica que sirva de prueba.</li> <li>4) Formular explicaciones al problema planteado, a partir de las pruebas.</li> <li>5) Plantear problemas de la vida cotidiana y tocar aspectos históricos relevantes.</li> <li>6) Diseñar y conducir trabajo de investigación a través de diversas acciones.</li> <li>7) Compartir con otros mediante argumentación lo que ha sido aprendido a través de indagación.</li> </ol>

Fuente: NRC (1996); Bybee (2004); Garritz (2010).

Se puede observar que existen puntos en común entre las propuestas de la figura 2, entre ellos encontramos: uso de preguntas para responderlas mediante la indagación, utilización de evidencias, diseño y ejecución de investigaciones científicas, formular explicaciones, compartir o comunicar evidencias y aprendizajes, trabajo con problemas relevantes y de la vida cotidiana, usar herramientas apropiadas y técnicas para reunir, analizar e interpretar datos.

Para fines de esta investigación, se realiza una selección de 2 habilidades presentadas en la figura 3, estas fueron escogidas puesto que se consideran prácticas de adquirir en el contexto escolar mediante el desarrollo de la unidad didáctica, considerando que los estudiantes que participan en la investigación han tenido poco o nula formación en indagación, estas dos habilidades escogidas se consideran pertinentes para iniciar un acercamiento a la enseñanza de la indagación y posteriormente continuar con las demás habilidades, estas son:

*Figura 3* habilidades para indagar usadas en el contexto de esta investigación.

Identificar, plantear preguntas o problemas de la vida cotidiana que puedan ser respondidos y analizados mediante indagación

• (Garritz, 2010).

Usar herramientas apropiadas y técnicas para reunir, analizar e interpretar datos

• (Garritz, 2010)

En el contexto educativo del país, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2019) presenta de acuerdo con los estándares de ciencias propuestos por el Ministerio de Educación Nacional, unas afirmaciones que se muestran en la Figura 4, en lo que se refiere a la competencia de indagación, en la práctica corresponde a los logros u objetivos que se desean alcanzar en el proceso de aprendizaje:

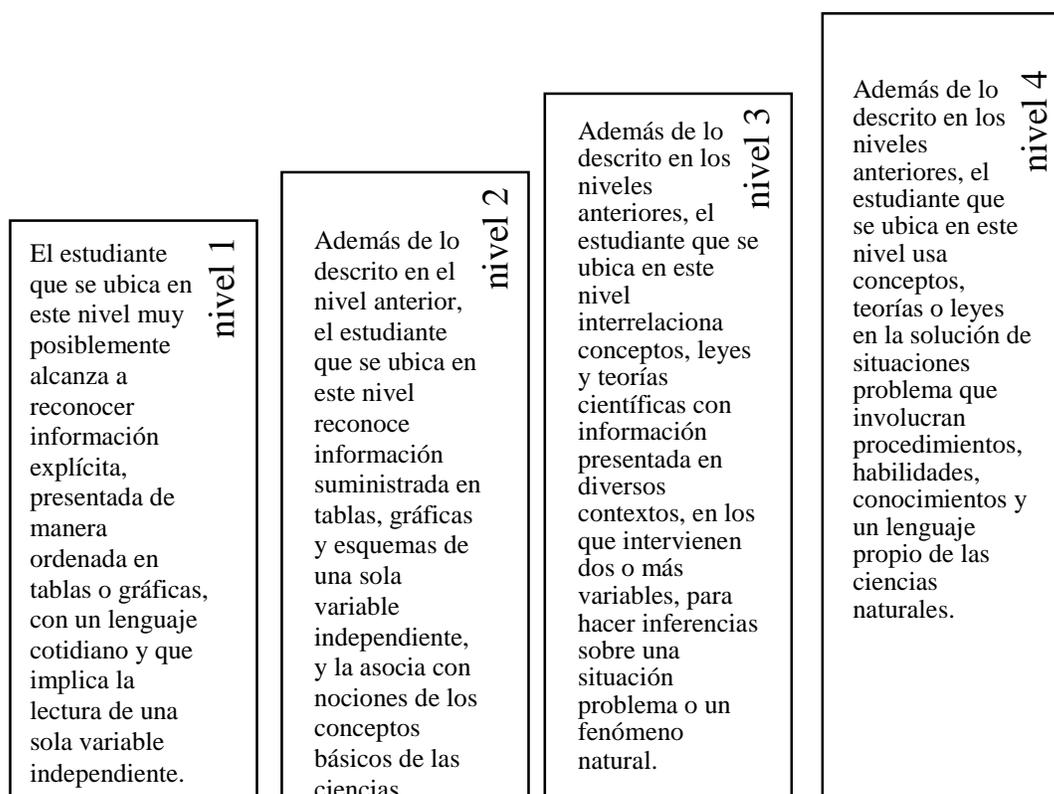
*Figura 4* Afirmaciones para la competencia indagación.

1. Comprender que a partir de la investigación científica se construyen explicaciones sobre el mundo natural
2. Derivar conclusiones para algunos fenómenos de la naturaleza basándose en conocimientos científicos y en la evidencia de su propia investigación y la de otros
3. Observar y relacionar patrones en los datos para evaluar las predicciones.
4. Utilizar algunas habilidades de pensamiento y de procedimiento para evaluar predicciones

Fuente: ICFES (2019).

A partir de esto, se pueden generar unos criterios para evaluar los procesos de indagación en el aula, en concordancia con las afirmaciones y evidencias de aprendizajes, presentadas anteriormente en la figura 4, el ICFES presenta unos niveles de desempeño en ciencias naturales, mostrados en la Figura 5:

Figura 5 Niveles de desempeño propuestos.



Fuente: ICFES (2017).

Estos niveles se utilizan en esta investigación como base para ubicar a los estudiantes en uno de ellos, teniendo en cuenta las variaciones encontradas en las habilidades que se favorecen en el desarrollo de la unidad didáctica, la explicación de estas variaciones las podemos encontrar en el siguiente apartado.

### 6.2.1 Variaciones De Las Habilidades De Indagación.

Conociendo la importancia de enseñar ciencias desde la indagación, se requiere entonces que los estudiantes utilicen habilidades de indagación en la toma de decisiones de su contexto y se aproximen a la ciencia reconociendo los aportes de esta a la sociedad.

La NRC, 2000 en el libro “Inquiry and the National Science Education Standards”, presenta las características esenciales que realizan los estudiantes al indagar en clase de ciencias y cómo estas características varían de acuerdo con la cantidad de autodirección del estudiante y dirección o guía del profesor o del material utilizado:

1. El estudiante se involucra mediante preguntas orientadas científicamente; la variación va desde la indagación cerrada cuando el estudiante se involucra en la pregunta proporcionada por el docente, los materiales u otra fuente, hasta la indagación abierta cuando el estudiante plantea sus propias preguntas.
2. Los estudiantes dan prioridad a las pruebas, lo que permite que desarrollen y evalúen explicaciones que respondan a las preguntas planteadas. En este caso la indagación es cerrada cuando el estudiante se le dieron datos y le dijeron cómo analizar y es abierta cuando el estudiante determina lo que constituye evidencia y lo recopila.
3. El estudiante formula explicaciones desde la evidencia para responder a la pregunta científicamente orientada. Para la indagación cerrada el estudiante se le proporciona evidencia y cómo usar la evidencia para formular una explicación, mientras que para la abierta el estudiante formula una explicación después de resumir la evidencia.
4. El estudiante conecta las explicaciones al conocimiento científico. La indagación abierta en este caso se da cuando el estudiante examina de forma independiente otros recursos y formas y los vincula a las explicaciones.
5. El estudiante comunica y justifica las explicaciones propuestas. Para este caso el estudiante hace una indagación cerrada cuando se le da pasos y procedimientos para la comunicación y es abierta cuando el estudiante forma un argumento razonable y lógico para comunicar explicaciones.

La recomendación de la NCR (2000) es que para que los estudiantes desarrollen habilidades de indagación, deben realizar una indagación mucho más abierta donde tengan dominio de la autodirección de sus procesos de indagación en el aula, cuantas más responsabilidades tienen los estudiantes por proponer y responder a las preguntas, diseñar

investigaciones y extraer y comunicar su aprendizaje, más "abierto" es la indagación mientras que cuanto más responsabilidad tome el docente, más guiada se llevará a la indagación.

Estas variaciones nos permitirán conocer si los estudiantes están en indagaciones abiertas o cerradas, y planificar estrategias que permitan potenciar la indagación abierta en los estudiantes, además las variaciones se utilizan en esta investigación para ubicar a los estudiantes en los niveles mostrados en la Figura 5, respecto a las dos habilidades de indagación promovidas en la unidad didáctica, utilizando los descriptores que se presentan a continuación en la Tabla 1, estos descriptores fueron adaptados para esta investigación a partir de lo propuesto por Garritz (2010); NRC (2000), (1996); Bybee (2004); ICFES (2018):

Tabla 1 *habilidades de indagación y sus variaciones.*

<b>categoría</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>descriptores</b>
Habilidades de indagación	<i>HA1</i> : Identificar y plantear preguntas o problemas de la vida cotidiana que puedan ser respondidos y analizados mediante indagación (Garritz, 2010).	<i>VA1</i> : El alumno se involucra en la pregunta proporcionada por el maestro, los materiales u otra fuente. El problema, y variables dependiente e independiente se le proporcionan al estudiante.
		<i>VA2</i> : El alumno aclara la pregunta proporcionada por el maestro, los materiales u otra fuente. Al estudiante se le proporciona el problema y plantean una de las variables.
		<i>VA3</i> . El alumno selecciona entre preguntas, plantea nuevas preguntas. Solamente se le proporciona el problema, y los estudiantes proponen la variable dependiente e independiente.
		<i>VA4</i> : El alumno plantea preguntas. Observa e identifica las variables involucradas en el estudio.
	<i>HA2</i> : Usar herramientas apropiadas y técnicas para reunir, analizar e	<i>VA1</i> : Representa datos en gráficas y tablas.
		<i>VA2</i> : Interpreta y analiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas.

interpretar datos (Garritz, 2010)	VA3: Identifica patrones y características a partir de información presentada en textos, gráficas y tablas
	VA4: posiblemente alcanza a reconocer información explícita, presentada de manera ordenada en tablas o gráficas

Fuente: adaptada de los autores Garritz (2010); NRC (2000), (1996); Bybee (2004); ICFES (2018).

Es así como para la habilidad 1 (HA1): identificar y plantear preguntas o problemas de la vida cotidiana que puedan ser respondidos y analizados mediante indagación (Garritz, 2010) y para la habilidad 2 (HA2): usar herramientas apropiadas y técnicas para reunir, analizar e interpretar datos (Garritz, 2010), tendremos 4 variaciones: VA1, VA2, VA3 y VA4. Para el nivel 1 tendríamos HA1.VA1 o HA2.VA2, nivel 2: HA1.VA2 o HA2.VA2, nivel 3: HA1.VA3 o HA2.VA3, nivel 4: HA1.VA4 o HA2.VA4.

### 6.3 OBJETIVO Y SIGNIFICADO DE LAS CTS

Vale la pena encontrar un objetivo claro para la CTS en la educación, a lo largo de los años se encuentran varias definiciones, como la de Pedro Membiela, (2002): “el propósito de la educación CTS es promover la alfabetización en ciencia y tecnología, de manera que se capacite a los ciudadanos para participar en el proceso democrático de toma de decisiones y se promueva la acción ciudadana encaminada a la resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología en nuestra sociedad”. Por otra parte, José Acevedo Díaz (1997) la define como: Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) es al mismo tiempo un campo de estudio e investigación y, sobre todo, una propuesta educativa innovadora de carácter general. Como campo de estudio se ocupa de comprender la ciencia y la tecnología en su contexto social. Aborda, por tanto, las interrelaciones entre los desarrollos científico y tecnológico y los procesos sociales.

Los objetivos más modestos y comunes a muchos programas de educación CTS son: aumentar la alfabetización científica y tecnológica de la ciudadanía; generar interés por la ciencia y la tecnología en los estudiantes; fomentar la contextualización social de los

estudios científicos a través de las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad, y ayudar a los estudiantes a mejorar en pensamiento crítico, razonamiento lógico, resolución creativa de problemas y toma de decisiones (Manassero & Vasquez, 2001).

En resumen, la educación CTS es una innovación destinada a promover una amplia alfabetización científica y tecnológica ("science and technology literacy"), de manera que capacite a todas las personas para poder tomar democráticamente decisiones responsables en cuestiones controvertidas relacionadas con la calidad de las condiciones de vida en una sociedad cada vez más impregnada de ciencia y tecnología (Acevedo-Díaz, 1997). En este punto todavía hay mucho debate y poco consenso, debido a que esta va ligada a las realidades sociales que son cambiantes a lo largo del tiempo.

Lo que se rescata en esta investigación de todos esos objetivos de la CTS planteados por los diversos autores, son aquellos que van en relación con las habilidades de indagación: contextualización social de los estudios científicos, resolución de problemas relacionados con la ciencia y la tecnología en la sociedad, y sin lugar a dudas el objetivo principal y en el que coinciden los autores es el de promover la alfabetización científica y tecnológica y a partir de esto tomar decisiones respecto a las problemáticas que involucran la CTS.

#### **6.4 ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y CTS**

Para fines de esta investigación se toma uno de los objetivos planteados por Membiela (2002): “el fin último de la integración de CTS en la enseñanza de las ciencias es lograr ciudadanos científica y tecnológicamente alfabetizados, capaces de tomar decisiones informadas y acciones responsable”, e igualmente una de las dimensiones de la CTS propuestas por Membiela (2002), que se refiere a la aproximación cultural, es decir la formación científica dirigida a todos los ciudadanos, lo que se denomina alfabetización científica y cuestiones problemáticas, la cual hace referencia a problemas locales que afectan a la comunidad de estudiantes, en este caso específico lo que tiene que ver con los factores culturales y tecnológicos que afectan a la sexualidad y reproducción.

Es necesario proporcionar metodologías y estrategias adecuadas para enseñar ciencias usando el enfoque CTS, en cuanto a estas Membiela (2002) propone varias: “aunque resulta inadecuado decir que alguna estrategia de enseñanza sea exclusiva del enfoque CTS” entre las metodologías más utilizadas menciona las siguientes:

- ✓ Trabajo en pequeños grupos
- ✓ Aprendizaje cooperativo
- ✓ Discusiones centradas en los estudiantes
- ✓ Resolución de problemas
- ✓ Simulaciones y los juegos de roles
- ✓ Toma de decisiones
- ✓ Debate y las controversias

Mientras que Garritz (1994) plantea unas recomendaciones para implementar el enfoque CTS en el currículo: “conviene enfocar la atención en las prácticas del constructivismo en el aula o laboratorio. Lo anterior implica un esquema de capacitación de profesores absolutamente diferente del tradicional, que contemple actividades de planeación del trabajo, estrategias metodológicas, actividades estudiantiles y técnicas de enseñanza innovadoras”, tales como las presentadas en la Figura 6:

Figura 6 Técnicas de enseñanza innovadoras para la CTS.

Técnicas de enseñanza CTS innovadoras según Garritz (1994).	El empleo de preguntas de fin abierto, que simulen o se refieran a problemas de interés, y que las respuestas que se den incluyan el análisis de consecuencias de las decisiones propuestas.
	La búsqueda y utilización de las preguntas de los propios alumnos para guiar las lecciones, aceptar e inducir la aparición de iniciativas estudiantiles.
	Utilizar la energía y el liderazgo de los aprendices para encaminar las acciones y obtener su colaboración en la búsqueda de información.
	La organización de grupos de trabajo que fomenten estrategias colectivas de aprendizaje.
	Promocionar el intercambio y debate de las ideas alternativas generadas en el aula o el laboratorio.

Fuente: Garritz (1994)

Por lo que resulta apropiado para fines de esta investigación utilizar estas propuestas para la enseñanza de las ciencias desde la CTS, al incluir en la unidad didáctica sobre factores culturales y tecnológicos que inciden en la reproducción y sexualidad humana, actividades como planteamiento de preguntas propuestas por los propios estudiantes y que incentiven la construcción de su propio conocimiento, actividades de intercambio de ideas, en grupos colaborativos, entre otras.

## 6.5 RELACIÓN ENTRE ENFOQUE CTS Y HABILIDADES DE INDAGACIÓN

Al revisar las diferentes propuestas de autores como Garritz (2006); NRC (2000) y (1996); Bybee (2004); ICFES (2017), para las habilidades de indagación y Membiela, (2002); Garritz (1994); Manassero, Vázquez y Acevedo (2001); Hodson (2003) para el enfoque CTS se encuentra una afinidad y relación entre estas dos categorías ya que como lo proponen los autores para implementar un currículo con enfoque CTS hay que incluir estrategias como: uso de preguntas abiertas y auténticas que propongan los estudiantes a partir de problemas de su interés, búsqueda de información en materiales escritos o mediante la realización de experimentos, debate de las ideas alternativas generadas en el

aula o el laboratorio, tomar decisiones informadas y acciones responsables, entre otras; mientras que para las habilidades de indagación proponen varias, dentro de las cuáles algunas pueden verse influenciadas positivamente por las estrategias usadas en el enfoque CTS, estas son: identificar y plantear preguntas que puedan ser respondidas mediante la indagación, definir y analizar bien problemas de la vida cotidiana (para esta investigación problemas que tengan que ver con la sexualidad y reproducción humana) e identificar sus aspectos relevantes, reunir información bibliográfica para que sirva de prueba, formular explicaciones al problema planteado a partir de las pruebas, compartir con otros mediante argumentación lo que ha sido aprendido a través de indagación.

De acuerdo con esto se encuentran intereses en común entre el enfoque CTS y las habilidades de indagación, donde confluyen principalmente las preguntas planteadas por los alumnos desde su interés, búsqueda de información en fuentes o desde la experimentación y el debate y argumentación de ideas, todo esto a partir de problemas de la vida cotidiana y en los cuales se involucre la ciencia y la tecnología.

## **6.6 LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA Y SU RELACIÓN CON LA CTS**

Respecto a lo que concierne a la CTS y como se relaciona con la alfabetización científica, Acevedo Díaz et al (2003), sostiene que los principios y orientaciones del movimiento educativo CTS pueden tender puentes entre los lemas alfabetización científica y tecnológica y ciencia para todas las personas, y son la respuesta más sólida a muchos de los nuevos retos educativos planteados por la finalidad educativa de una alfabetización científica tecnológica para todas las personas, a pesar del carácter difuso de la alfabetización científica tecnológica y su complejidad polisémica, lo que no ha permitido que los especialistas lleguen a alcanzar un consenso sobre su significado. Debido al auge de la CTS en la enseñanza de las ciencias Acevedo Díaz et al. (2003) afirma que: “la necesidad de una alfabetización científica y tecnológica como parte esencial de la educación básica y general de todas las personas (nótese que ahora se añade explícitamente la dimensión tecnológica en la noción de alfabetización científica y se extiende a todas las personas)”, precisamente como no hay una definición precisa y única sobre lo que es la

CTS, pero que definitivamente si implica la alfabetización científica de todas las personas, para la presente investigación se opta por esta premisa.

En este mismo trabajo Acevedo Díaz et al. (2003), presenta tres tipos de alfabetización científica: personal, práctica y formal propuestas por Kemp (2002):

Tabla 2 *Tipos de alfabetización científica.*

<b>Alfabetización científica personal</b>	<p>Desde esta perspectiva, la alfabetización científica radica sobre todo en comprender un amplio rango de conceptos y usar un extenso vocabulario científico en la vida cotidiana y en la cultura propia.</p> <p>Se incluyen también otros elementos como apreciar la historia de la ciencia, comprender la divulgación científica e interesarse por la ciencia en la escuela y estar motivado para seguir aprendiendo ciencia después de la escolarización formal.</p>
<b>Alfabetización científica práctica</b>	<p>Desde este punto de vista, la alfabetización científica consiste especialmente en saber usar la ciencia en la vida cotidiana y con propósitos cívicos y sociales.</p> <p>Otros elementos característicos son: saber obtener información sobre ciencia, comprender la divulgación de la ciencia y los mensajes que dan los medios de comunicación de masas, entender las relaciones entre ciencia y sociedad, conocer algunos conceptos básicos de ciencia y apreciar la ciencia siendo consciente también de sus limitaciones.</p>
<b>Alfabetización científica formal</b>	<p>Desde esta posición, la alfabetización científica implica muchas cosas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conocer conceptos de ciencia.</li> <li>Tener una amplia comprensión de los principios científicos saber sobre la naturaleza de la ciencia y las relaciones entre ciencia y sociedad.</li> <li>Obtener información científica, utilizarla y ser capaz de comunicarla a otras personas.</li> <li>Ser capaz de usar la ciencia en la vida cotidiana y participar democráticamente en la sociedad civil para tomar decisiones sobre asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología.</li> <li>Apreciar la ciencia, interesarse por ella y estar al día de las novedades científicas.</li> </ul>

Fuente: Kemp (2002) citado por Acevedo Díaz et al. (2003).

Cabe mencionar que no existe un tipo de alfabetización científica optima o deseada, todas pueden darse en el estudiante o en las personas en general, dependiendo el contexto y las circunstancias, como lo indica Acevedo et al., 2003: “la alfabetización científica formal es

la que incluye rasgos de todas las dimensiones” es decir recopila o tiene aspectos de todos los otros tipos de alfabetización por lo que para fines de esta investigación se busca que los estudiantes se acerquen al tipo de alfabetización formal. Teniendo en cuenta que “sin duda, la alfabetización científica y tecnológica es una cualidad que se desarrolla de manera gradual y a lo largo de toda la vida” (Acevedo et al. 2003), esta investigación considera que la formación en cuanto a la alfabetización de los estudiantes no se da por terminada o no es definitiva luego de la aplicación de la unidad didáctica y se espera que a lo largo de la educación secundaria se siga construyendo y promoviendo.

En otra perspectiva Hodson (2003) hace una propuesta a ir más allá de la CTS, para lo cual propone unos retos de la educación en ciencias y formación sociopolítica, Hodson afirma que una de las claves para mejorar la situación actual de la sociedad, está en propender por una alfabetización científica crítica, propositiva y activa de los ciudadanos.

Hodson (2003) propone tres retos para la educación en ciencias y al mismo tiempo los considera elementos importantes para la alfabetización científica: aprender ciencia, adquiriendo y desarrollando conocimiento teórico y conceptual; aprender acerca de la ciencia, desarrollando una comprensión de la naturaleza y métodos de la ciencia, y una conciencia de las complejas relaciones entre ciencia y sociedad; hacer ciencia, implicándose y desarrollando una experiencia en la investigación científica y la resolución de problemas. En general la propuesta de currículo de Hodson resume en experiencias significativas de ciencias y actividades científicas para todos los estudiantes, que les permitan conseguir grados de alfabetización científica.

Para fines de esta investigación se acogen aspectos de lo propuesto por parte de a Hodson (2003), como lo es el aprendizaje de las ciencias adquiriendo conocimientos teóricos y conceptuales, teniendo en cuenta las relaciones ciencia, tecnología y sociedad y al mismo tiempo implicando al estudiante en una experiencia de investigación científica, por medio de las habilidades de indagación, todo esto se puede evidenciar en las fases de la unidad didáctica aplicada.

## **6.7 ENFOQUE CTS: FACTORES CULTURALES Y TECNOLÓGICOS QUE INCIDEN EN LA SEXUALIDAD Y REPRODUCCIÓN HUMANA**

A partir de la relación entre CTS y habilidades de indagación, se tiene que un punto de partida para iniciar el proceso, desde el abordaje de los problemas de la vida cotidiana involucrando la ciencia y la tecnología, es por eso que en esta investigación se escoge para trabajar el eje CTS (desde los estándares de ciencia del MEN): factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana, como se ha mencionado en el capítulo de justificación, este tema hace parte de la vida cotidiana de los adolescentes, “La sexualidad está presente en la vida cotidiana a través de sus diferentes manifestaciones: culturales, económicas, políticas, de género, éticas y filosóficas, y por lo tanto, no se limita exclusivamente a las relaciones sexuales, la genitalidad o a la reproducción” UNESCO (2014) y además desde la perspectiva de alfabetización científica propuestas por Kemp (2002) quien afirma que la alfabetización científica consiste especialmente en usar la ciencia en la vida cotidiana y con propósitos cívicos y sociales y Hodson (2003) quien aborda la alfabetización científica con la propuesta de formación sociopolítica, quedan en común los propósitos sociales, cívicos y políticos de la alfabetización científica, por lo que el tema de la sexualidad usado en la investigación se trabaja desde esta perspectiva.

Para profundizar en lo mencionado anteriormente, se toma un análisis hecho por la UNESCO (2014) donde estudia la educación integral de la sexualidad, exponen las diferentes perspectivas y enfoques de esta, afirma que desde una perspectiva histórica y global, los programas de educación de la sexualidad implementados se pueden agrupar en cuatro categorías, según el tipo de abordaje que se quiera utilizar: modelo moralista, modelo riesgo y buen comportamiento, modelo comprensivo integral y modelo desarrollo y bienestar, este último tiene las características propuestas para la presente investigación, ya que está orientado al desarrollo de competencias puesto que como lo proponen en el documento de la UNESCO (2014): “la educación de la sexualidad está íntimamente relacionada con la comprensión, la reflexión y el discernimiento, y fortalece las bases para el aprendizaje a lo largo de la vida, preparando a los jóvenes para la vida adulta”, además el modelo desarrollo y bienestar tiene como temas claves: el componente de sexualidad se da

desde una óptica de derechos las competencias de "ciudadanía sexual" y otras áreas de desarrollo personal: la participación activa y democrática, la colaboración intergeneracional y el respeto a la diversidad, esta temática va en línea con lo propuesto por Kemp (2002) y Hodson (2003), cuyas propuestas han sido utilizadas para esta investigación.

El énfasis de este modelo es el de aprender a ser (desarrollo personal dentro de un contexto de desarrollo humano sostenible), dice la UNESCO (2014) que la perspectiva de derechos se encuentra muy rara vez en los programas de educación sexual, ya que la mayoría se centran en la reducción de daños y en evitar riesgos, y deja de lado la visión de ciudadanía sexual, esta se refiere a “la extensión que se ha hecho de los derechos humanos hacia el campo de la sexualidad y, especialmente, hacia el reconocimiento de los derechos sexuales y reproductivos de la población adolescente que es la que tradicionalmente había sido excluida por tabú y cuestiones culturales” (Vargas, 2017).

Se puede afirmar entonces que desde el enfoque CTS, la temática para esta investigación “factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana”, se aborda desde el modelo de desarrollo y bienestar propuesto por la UNESCO, va acorde con la perspectiva de la alfabetización científica de Kemp (2002) y Hodson (2003), y al mismo tiempo está orientado al desarrollo de habilidades científicas, que es uno de los propósitos de esta investigación.

## 7 METODOLOGÍA

Este capítulo refleja el enfoque específico de la investigación y muestra el proceso de la recolección de la información, así como la organización, sistematización, interpretación y análisis de los datos. Se detallan los procedimientos, técnicas e instrumentos de recolección y demás estrategias utilizadas en la investigación. A continuación, se presenta el derrotero metodológico que se lleva a cabo en la investigación, este es importante ya que muestra en forma organizada y precisa, el recorrido que se lleva a cabo para alcanzar los objetivos propuestos.

### 7.1 TIPO DE ESTUDIO

La presente investigación es descriptiva y emplea recopilación de datos cualitativos, además implica la selección del objeto de estudio, el momento en que se recolectan los datos corresponde a un estudio transversal ya que estos se recopilan en un solo punto en el tiempo.

Método: estudio de caso

El método para utilizar en este trabajo de investigación es el denominado estudio de caso, definido por Stake (1998) como un “método de investigación cualitativa que estudia la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias concretas”

Desde el punto de vista metodológico, Pérez Serrano (1994) señala las siguientes características del estudio de caso: es particularista, descriptivo, heurístico e inductivo.

- Es particularista porque se caracteriza por un enfoque claramente idiográfico, orientado a comprender profundamente la realidad singular; en el caso de esta investigación con un grupo de 2 estudiantes de grado 8° en la clase virtual de Biología de la institución educativa Benicio Agudelo del municipio de Tierralta.
- Es descriptivo porque como producto final de un estudio de caso se obtiene una rica descripción de un individuo o evento de tipo cualitativo, lo que dará como resultado una comprensión profunda del caso que estamos estudiando como lo es el aporte de

las habilidades de indagación a la alfabetización científica, la riqueza conceptual y descriptiva de los datos permite determinar la aplicabilidad de los hallazgos a circunstancias particulares, en este caso a la intervención en el aula a través de una unidad didáctica.

- Es heurístico porque ilumina la comprensión del lector sobre el caso: puede describir nuevos significados, ampliar su experiencia o bien confirmar lo que ya sabe.
- Es inductivo porque la mayoría de los estudios de casos se basan en el razonamiento inductivo para generar hipótesis y descubrir relaciones y conceptos a partir del examen minucioso del sistema donde tiene lugar el caso objeto de estudio. Para esta investigación se puede descubrir la relación de las dos categorías principales, habilidades de indagación y el enfoque CTS.

## **7.2 POBLACIÓN Y CONTEXTO**

La Institución Educativa Benicio Agudelo se encuentra ubicada en el casco urbano del municipio de Tierralta al sur del departamento de Córdoba, el municipio basa su economía en la agricultura y ganadería, posee uno de los Parques Nacionales Naturales más grandes del mundo llamado Nudo de Paramillo, además por su ubicación estratégica el municipio ha sido golpeado por años por la violencia de los diferentes grupos armados, generando desplazamientos forzados a la población campesina e indígena. Muchos de los niños, niñas y adolescentes que estudian en la institución han sido víctimas de la violencia, de la pobreza y precarias condiciones que esta trae, por lo que la mayoría de los estudiantes son de escasos recursos económicos, habitan en barrios vulnerables alrededor de la institución.

Durante la emergencia sanitaria por la pandemia del coronavirus que se vive a nivel mundial, y que ha representado una crisis para la educación, la población estudiantil de la Institución Educativa Benicio Agudelo no ha sido ajena a las consecuencias de la pandemia, mostrando las deficiencias que existen en cuanto a recursos tecnológicos y conectividad a internet para que los estudiantes reciban clases virtuales, según una encuesta realizada a los hogares de la comunidad educativa más del 90% no tiene condiciones para conectarse a internet, por lo que se decide trabajar con guías impresas para estudio en casa,

sin duda esta situación influye en la aplicación de la unidad didáctica diseñada para esta investigación, puesto que los estudiantes no están habituados a esta modalidad de estudio y las clases virtuales es algo nuevo para ellos, y su conectividad es inestable.

La población escogida para esta investigación fueron estudiantes de la jornada de la tarde, que como se mencionó debían tener acceso a conexión en internet para recibir las clases de forma virtual y desarrollar la unidad didáctica, poseen las características demográficas y socioeconómicas anteriormente mencionadas, el rango de edades está entre 13 y 15 años, además en lo que se refiere a las características académicas o de formación presentan situaciones descritas en el planteamiento del problema de la investigación.

### **7.3 UNIDAD DE TRABAJO**

La unidad de trabajo en la que se aplica el estudio son 6 estudiantes de grado 8° de básica secundaria, para este caso se toma la muestra de dos estudiantes, estos se eligieron por tener conectividad fija a internet y podían conectarse a clases virtuales, la modalidad fue trabajo en casa por la emergencia sanitaria por la pandemia de coronavirus.

Se tomaron solo 2 estudiantes ya que lograron completar todo el proceso de la unidad didáctica al conectarse a las clases virtuales cada semana, los otros estudiantes no contaban con conexión constante. Y además estos 2 estudiantes presentan una buena expresión oral y escrita, motivación e interés por el aprendizaje, se desenvuelven muy bien en las clases virtuales, son participativos, responsables y muestran mucha curiosidad por la temática trabajada en la unidad didáctica.

### **7.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS**

La población con la cual se trabaja en la investigación es menor de edad, por lo tanto, se pide autorización a los padres de familia o acudientes a través de consentimiento informado que se anexa al final de la investigación, el cual debe ser firmado por cada uno de los padres de familia o acudientes de los estudiantes, donde se autorice el manejo de la información recolectada para la investigación. Se mantendrá completa confidencialidad

sobre los nombres de los estudiantes, ya que se utilizarán seudónimos para cada uno de ellos, todo esto será puesto en conocimiento a cada uno de los estudiantes que participen en la investigación antes de aplicar los instrumentos para recolectar los datos, los cuales tienen fines académicos e investigativos, los cuales serán socializados a la comunidad educativa donde se llevó a cabo la investigación.

## **7.5 TÉCNICA PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Es importante acudir a una técnica para recolectar datos, ya que estos son el insumo para poder identificar, describir y reconocer el fenómeno estudiado, al igual que un diseño de los instrumentos para dicho fin, puesto que deben cumplir los requisitos mínimos para obtener la información necesaria que nos permita hacer un análisis posterior.

Se utilizó la encuesta como técnica de recolección de datos, esta da la posibilidad de tener contacto con las unidades de trabajo por medio de cuestionarios previamente establecidos, aplicados durante el desarrollo de la unidad didáctica, estos cuestionarios que se denominan: instrumento inicial (fase de introducción) e instrumento final (fase de aplicación), cuestionario 1 (fase de exploración), cuestionario actividad 1 (fase de introducción), cuestionario y cuestionario actividad 2 (fase de estructuración), estos se componen de preguntas abiertas con respecto a las categorías estudiadas, y que son elaborados teniendo en cuenta los objetivos de la investigación.

También se usó la técnica de registro de audio (material audiovisual), durante una exposición de los resultados que obtuvieron los estudiantes luego de implementar la unidad didáctica y haber promovido las habilidades de indagación al investigar sobre la educación sexual, embarazo adolescente e infecciones de transmisión sexual en su contexto.

### **7.5.1 Instrumentos Para La Recolección De Datos.**

Con el objetivo de recolectar los datos para realizar el respectivo análisis de acuerdo con los objetivos de la investigación, se utilizaron 6 instrumentos, cuyos nombres y descripción de cada uno de ellos los podemos detallar a continuación en la tabla 3:

Tabla 3 *Resumen y descripción de instrumentos para la recolección de datos utilizados en la investigación.*

Instrumentos	Descripción
<i>Fase de exploración:</i>	Instrumento inicial:
1. Instrumento inicial	Cuestionario de 4 preguntas abiertas y de 10 afirmaciones relacionadas con las habilidades de indagación que deben responder usando la escala Likert, y posteriormente las respuestas que se obtienen son analizadas para ubicar al estudiante en un nivel inicial de las habilidades de indagación.
2. Cuestionario 1	El cuestionario 1, tuvo como propósito aplicación de un cuestionario para identificar ideas previas sobre los factores culturales y tecnológicos que influyen en la sexualidad y reproducción humana.
<i>Fase introducción a nuevos conocimientos:</i>	Cuestionario actividad 1:
3. Cuestionario actividad 1.	Consiste en 4 preguntas abiertas que evidencia la introducción de las habilidades de indagación para conocer sobre los factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción.
<i>Fase estructuración del conocimiento:</i>	Cuestionario actividad 2:
4. Cuestionario actividad 2.	Consiste en 1 pregunta abierta para plantear una pregunta o situación problema alrededor de factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción, y promover la indagación usando las habilidades de planteamiento de preguntas y búsqueda de información.

---

*Fase de aplicación:*

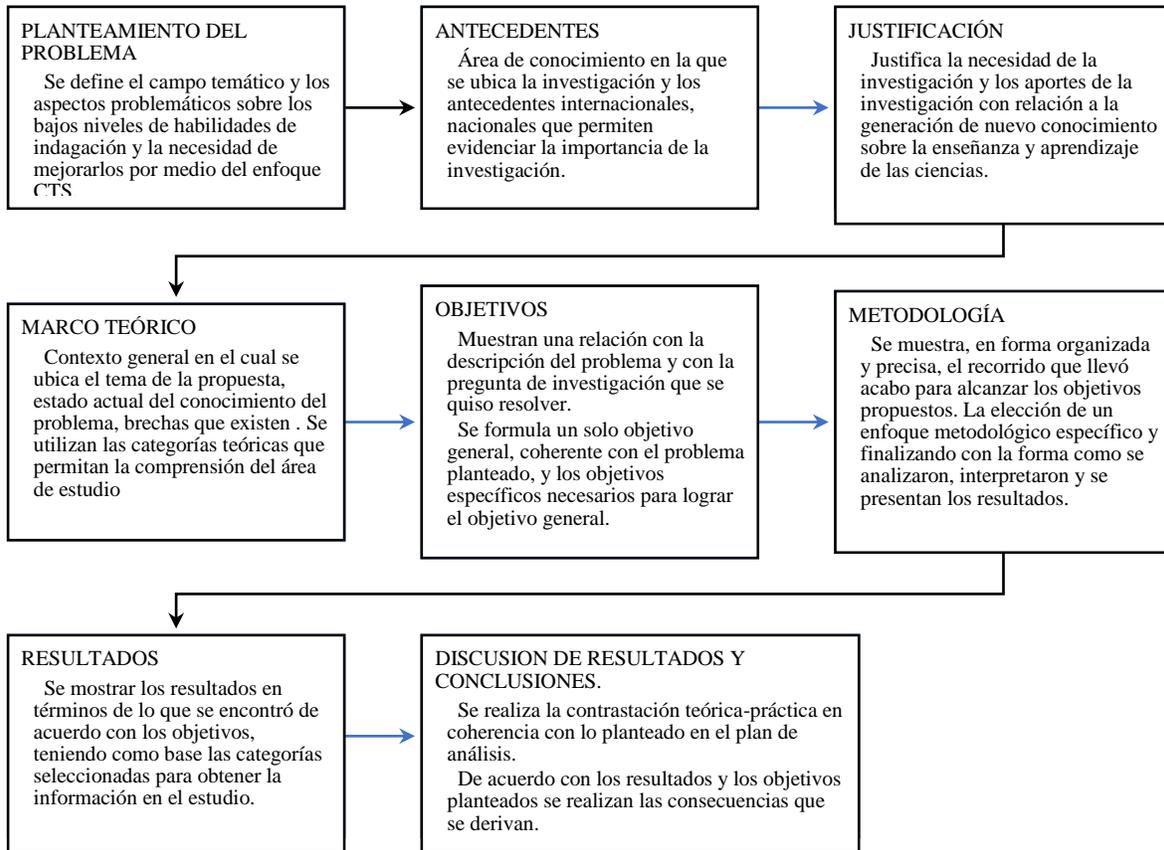
- |    |                                 |   |
|----|---------------------------------|---|
| 5. | Registro de audio de exposición | Registro de audio de exposición: transcripción de la exposición hecha por los estudiantes y busca evidenciar los aportes de las habilidades de indagación a la alfabetización científica.   |
| 6. | Instrumento final               | Instrumento final:<br>Es un cuestionario que consiste en 5 preguntas abiertas, para evidenciar las habilidades de indagación que se promovieron en el proceso de investigación, y 3 preguntas abiertas relacionadas con los factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad humana, para evidenciar el tipo de alfabetización científica alcanzado luego de la intervención de la unidad didáctica. |
- 

Fuente: elaboración propia.

## **7.6 DISEÑO METODOLÓGICO**

En la Figura 7 se muestra cual ha sido el proceso desarrollado durante la investigación, aunque gráficamente se representa de manera lineal, cada uno de los momentos se complementan e interactúan entre sí, puesto que la investigación educativa es dinámica, y en cierto momento dado los resultados, los objetivos, el marco teórico se relacionan y por su puesto a partir de ello se llegan a unas conclusiones y a las recomendaciones :

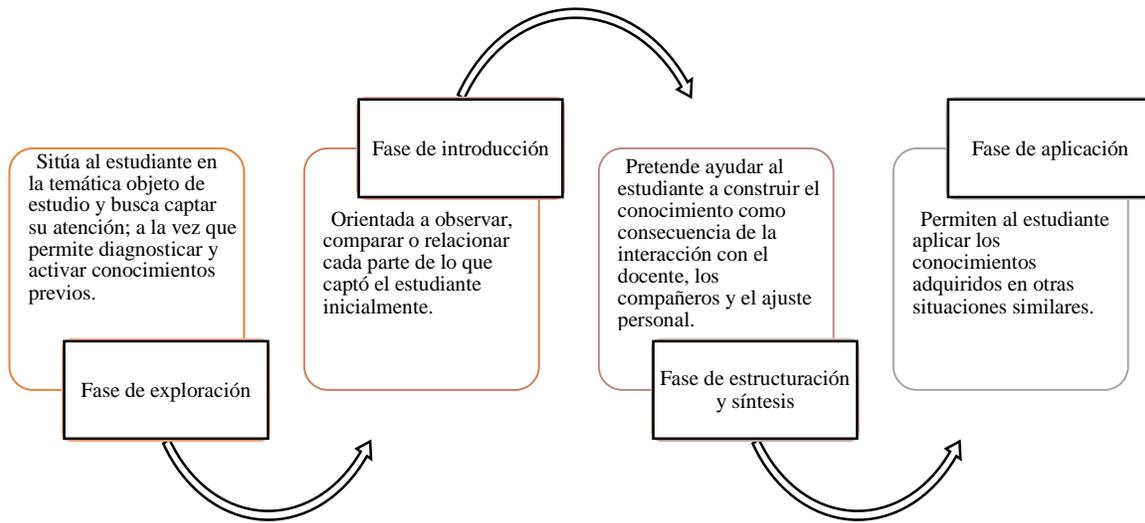
Figura 7 Diseño metodológico de la investigación



Fuente: elaboración propia.

Dentro del diseño metodológico mostrado en la figura 7, se incluye una unidad didáctica, ésta representa la intervención didáctica en la investigación, a través de los diversos momentos o fases que se llevan a cabo se promueven cada una de las habilidades de indagación propuestas en la investigación y a la vez se busca la alfabetización científica de los estudiantes respecto a los factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana. En la figura 8 se muestran las diferentes fases de la unidad didáctica:

Figura 8 Fases de la unidad didáctica



Fuente: adaptado de Jorba y Sanmartí (1996).

En la fase de exploración se aplicaron 2 instrumentos como se observa en la tabla 3 de resumen de instrumentos y actividades, el análisis de esta información nos permite, en conjunto con los antecedentes de la enseñanza y aprendizaje de los conceptos enseñados, identificar los niveles iniciales de las habilidades de indagación y el tipo de alfabetización científica de cada estudiante, también posibles obstáculos frente al aprendizaje, dos aspectos necesarios para la construcción de las actividades dirigidas a su intervención.

En la fase de introducción, se tiene en cuenta los aspectos de recorrido histórico y epistemológico del concepto factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana y las habilidades de indagación enseñadas, con el fin de mostrar la

dinámica propia de la construcción y evolución del concepto, aspecto clave para dar a conocer y acercar al estudiante a la ciencia.

En la fase de estructuración y síntesis, se realiza una construcción de actividades dinámicas de aula que se generan tras el conocimiento de los niveles iniciales de las habilidades y del tipo de alfabetización científica, se pueden ver las actividades detalladas en la tabla 4, en ellas se propone de manera integral, una serie de acciones cuyo centro de intervención se dirige a promover las habilidades de indagación usando el enfoque CTS, esto responde a los elementos de orden teórico mencionados anteriormente.

En la fase final y las fases anteriores se proponen acciones de autoevaluación y coevaluación, para que los estudiantes además de reflexionar sobre sus procesos de aprendizaje puedan involucrarse en procesos dialógicos de debate y valoración de las construcciones de sus compañeros.

Por último, en la fase de aplicación, se plantea la actividad 4 en la cual los estudiantes implementan las habilidades de indagación de identificar y planteamiento de preguntas investigables y reunir e interpretar datos que den respuesta a la pregunta de investigación respecto a los factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana, también se aplica el instrumento final para destacar el aporte de las habilidades de indagación a la alfabetización científica.

Tabla 4 *Resumen de actividades de la unidad didáctica y descripción de estas.*

<b>Fases y actividades</b>	<b>Descripción</b>
<i>Fase de exploración:</i>	Esta fase pretende ubicar al estudiante en la temática objeto de estudio, a la vez permite activar conocimientos previos.
<i>-Instrumento de indagación inicial</i>	Para esto se plantea la aplicación del instrumento de indagación inicial para diagnosticar el nivel inicial de los

<p><i>-Instrumento de indagación de ideas previas:</i> cuestionario a partir de la película “la primera vez”.</p>	<p>estudiantes en cuanto a las habilidades de indagación. Y la aplicación de un cuestionario para identificar ideas previas sobre los factores culturales y tecnológicos que influyen en la sexualidad y reproducción humana.</p> <p>Estas actividades contribuyen a que los estudiantes formulen preguntas iniciales desde situaciones, vivencias e intereses cercanos.</p>
<p><b>Fase de introducción:</b></p>	<p>Esta fase está orientada a relacionar lo que entendió el estudiante inicialmente, de manera que estos interactúen con el material de estudio, con sus compañeros y con el docente, buscando elaborar conceptos más significativos.</p>
<p><b>Actividad 1:</b></p> <p>Dimensiones de la sexualidad y falsas creencias alrededor de estas.</p>	<p>Se retoman las ideas previas de los estudiantes y se presentan los nuevos conocimientos que se encuentran en el marco teórico, a través de un material impreso y encuentros sincrónicos.</p> <p>Para esto se plantea la <b>actividad 1</b>, donde el estudiante define situaciones concretas de cada una de las dimensiones de la sexualidad y a partir de estas logra identificar y plantear situaciones que son investigables a partir de la indagación y se promueve la habilidad de búsqueda de información para que puedan combatir falsas creencias y mitos sobre la sexualidad.</p>
<p><b>Fase de estructuración:</b></p>	<p>Pretende ayudar al estudiante a construir el conocimiento, guiado por el profesorado y con la interacción con los compañeros, con una síntesis personal.</p>
<p><b>Actividad 2:</b></p> <p>Plantear un problema o pregunta que les permita guiar y realizar indagación sobre la situación que identificaron en la actividad</p>	<p>En la actividad 2, usando la guía para realizar indagación y con el acompañamiento del docente, se promueve en los estudiantes las habilidades de plantear un problema o pregunta para investigarla.</p>

---

1, relacionado con los factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción.

---

**Actividad 3:**

Seleccionar la información para responder a la pregunta o problema de investigación

En la actividad 3, los estudiantes evalúan si es posible resolver esta pregunta por medio de evidencias bibliográficas y aplicación de encuestas. Para ello, buscan y seleccionan fuentes confiables, relacionadas con su investigación. Esta búsqueda de información se hará a partir de artículos científicos y páginas webs sugeridos y la elaboración de una encuesta que aplicarán los estudiantes.

---

**Fase de aplicación:**

**Actividad 4**

Emplear la interpretación de datos de las investigaciones consultadas y de las encuestas realizadas.

**Actividad 4**

A partir de la información consultada para dar respuesta al problema o pregunta seleccionada para la investigación, se debe usar esta información para dar una explicación del problema, interpretando los datos de la información consultada y de la encuesta.

---

**Instrumento final**

Aplicación del instrumento final, para reconocer los resultados de la intervención en la UD en cuanto a los niveles finales de las habilidades de indagación y la alfabetización científica alcanzados respecto a los factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción.

---

Fuente: elaboración propia.

## 7.7 UNIDAD DE ANÁLISIS

En la apuesta metodológica del estudio de caso, la unidad de análisis está constituida por las categorías de la investigación, que son las habilidades de indagación y el enfoque CTS, y las subcategorías, que son los niveles de las habilidades de indagación (descritas en la

Tabla 1) y los tipos de alfabetización científica (descritas en la Tabla 6), respectivamente. Se utiliza la encuesta como técnica cualitativa de recolección de información, se estudian los datos que arroja la aplicación del instrumento inicial y final y de 3 cuestionarios más aplicados en el desarrollo de la unidad didáctica, lo cual entrega la posibilidad de un análisis mucho más cercano a la realidad del fenómeno estudiado. Se presenta a continuación una descripción con las categorías, subcategorías planteadas y los respectivos descriptores a utilizar.

En la tabla 1 se presentan dos habilidades (HA1, HA2) que según los autores Garritz (2010); NRC (200) y (1996); Bybee (2004); ICFES (2018) son indispensables para que los estudiantes realicen indagación en clase de ciencias. Estas habilidades se relacionan con unas variaciones (VA1, VA2, VA3 y VA4) que se encuentran descritas por la National Research Council (2000) y el ICFES (2018) y corresponden a cómo estas características varían de acuerdo con la cantidad de autodirección, autonomía o independencia del estudiante y dirección o guía del docente o del material utilizado, teniendo en cuenta a esto a mayor autonomía del estudiante este hará una indagación abierta, es decir tendrá unos niveles óptimos de las habilidades de indagación, y si por el contrario la indagación tiene mucha intervención del docente, se tratará de una indagación guiada, mostrando unos niveles menores en cuanto a las habilidades de indagación:

Tabla 1. habilidades de indagación utilizadas en esta investigación.

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Descriptores</b>
Habilidades de indagación	<i>HA1</i> : Identificar, plantear y definir preguntas y problemas de la vida cotidiana que puedan ser respondidos y analizados mediante indagación (Garritz, 2010).	<i>VA1</i> : El alumno se involucra en la pregunta proporcionada por el maestro, los materiales u otra fuente. El problema, y variables dependiente e independiente se le proporcionan al estudiante.
		<i>VA2</i> : El alumno aclara la pregunta proporcionada por el maestro, los materiales u otra fuente. Al estudiante se le proporciona el problema y plantean una de las variables.
		<i>VA3</i> . El alumno selecciona entre preguntas, plantea nuevas preguntas. Solamente se le proporciona el problema, y los estudiantes

	proponen la variable dependiente e independiente.
	VA4: El alumno plantea preguntas. Observa e identifica las variables involucradas en el estudio.
HA2: Usar herramientas apropiadas y técnicas para reunir, analizar e interpretar datos (Garritz, 2010)	VA1: Representa datos en gráficas y tablas.
	VA2: Interpreta y analiza datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas.
	VA3: Identifica patrones y características a partir de información presentada en textos, gráficas y tablas
	VA4: posiblemente alcanza a reconocer información explícita, presentada de manera ordenada en tablas o gráficas

Fuente: adaptadas de los autores Garritz (2010); NRC (2000), (1996); Bybee (2004); ICFES (2018).

Para codificar las respuestas obtenidas en la aplicación del instrumento inicial y final y de los otros cuestionarios, se ubican las respuestas en una de las 4 variaciones que tiene cada una de las 2 habilidades de indagación, descrita en la tabla 1. Se usan los siguientes códigos HA: habilidad y VA: variación, como se explica anteriormente estas variaciones determinan si la indagación realizada por el estudiante es abierta o es guiada. Posteriormente, se usa la tabla 5 de los niveles de indagación descritos por el ICFES (2018), para así ubicar a los estudiantes en cada uno de los cuatro niveles descritos a continuación:

Tabla 5 *Habilidades y variaciones requeridas para ubicar a cada estudiante en un nivel de indagación.*

Niveles	Descriptor	Variaciones de las habilidades de indagación
Nivel 1	El estudiante posiblemente alcanza a reconocer información explícita, presentada de manera ordenada en tablas o gráficas, con un lenguaje cotidiano y que implica la lectura de una sola variable independiente. Por lo tanto, estos estudiantes demuestran un insuficiente desarrollo de la competencia Indagación.	<i>HA1 VA1,</i> <i>HA2 VA1,</i>
Nivel 2	Además de lo descrito en el nivel 1, el estudiante que se ubica en este nivel reconoce información suministrada en tablas, gráficas y esquemas de una sola variable independiente, y la asocia con nociones de los conceptos básicos de las ciencias naturales.	<i>HA1 VA2,</i> <i>HA2 VA2,</i>
Nivel 3	Además de lo descrito en los niveles 1 y 2, el estudiante que se ubica en este nivel interrelaciona conceptos, leyes y teorías científicas con información presentada en diversos contextos, en los que intervienen dos o más variables, para hacer inferencias sobre una situación problema o un fenómeno natural.	<i>HA1 VA3,</i> <i>HA2 VA3,</i>
Nivel 4	Además de lo descrito en los niveles 1,2 y 3, el estudiante que se ubica en este nivel usa conceptos, teorías o leyes en la solución de situaciones problema que involucran procedimientos, habilidades, conocimientos y un lenguaje propio de las ciencias naturales.	<i>HA1 VA4,</i> <i>HA2 VA4,</i>

Fuente: Adaptado de ICFES (2018).

Para la categoría enfoque ciencia, tecnología y sociedad (CTS) se tiene la subcategoría que corresponde a 3 tipos de alfabetización científicas descritas por Kemp (2002) y citado en el trabajo de Acevedo Díaz et al., (2003), estas son: alfabetización científica personal, práctica y formal:

Tabla 6 *Categoría enfoque ciencia, tecnología y sociedad (CTS) y la subcategoría tipos de alfabetización científicas.*

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Descriptor</b>
Enfoque ciencia, tecnología y sociedad.	Alfabetización científica personal. <i>ALPE</i>	Comprender un amplio rango de conceptos y usar un extenso vocabulario científico en la vida cotidiana y en la cultura propia.
	Alfabetización científica práctica. <i>ALPR</i>	Saber usar la ciencia en la vida cotidiana y con propósitos cívicos y sociales.
	Alfabetización científica formal. <i>ALFO</i>	Incluye la alfabetización científica personal y práctica y, además: -Conocer conceptos de ciencia. -Tener una amplia comprensión de los principios científicos. -Saber sobre la naturaleza de la ciencia y las relaciones entre ciencia y sociedad. -Obtener información científica, utilizarla y ser capaz de comunicarla a otras personas. -Ser capaz de usar la ciencia en la vida cotidiana y participar democráticamente en la sociedad civil para tomar decisiones sobre asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología. -Apreciar la ciencia, interesarse por ella. estar al día de las novedades científicas.

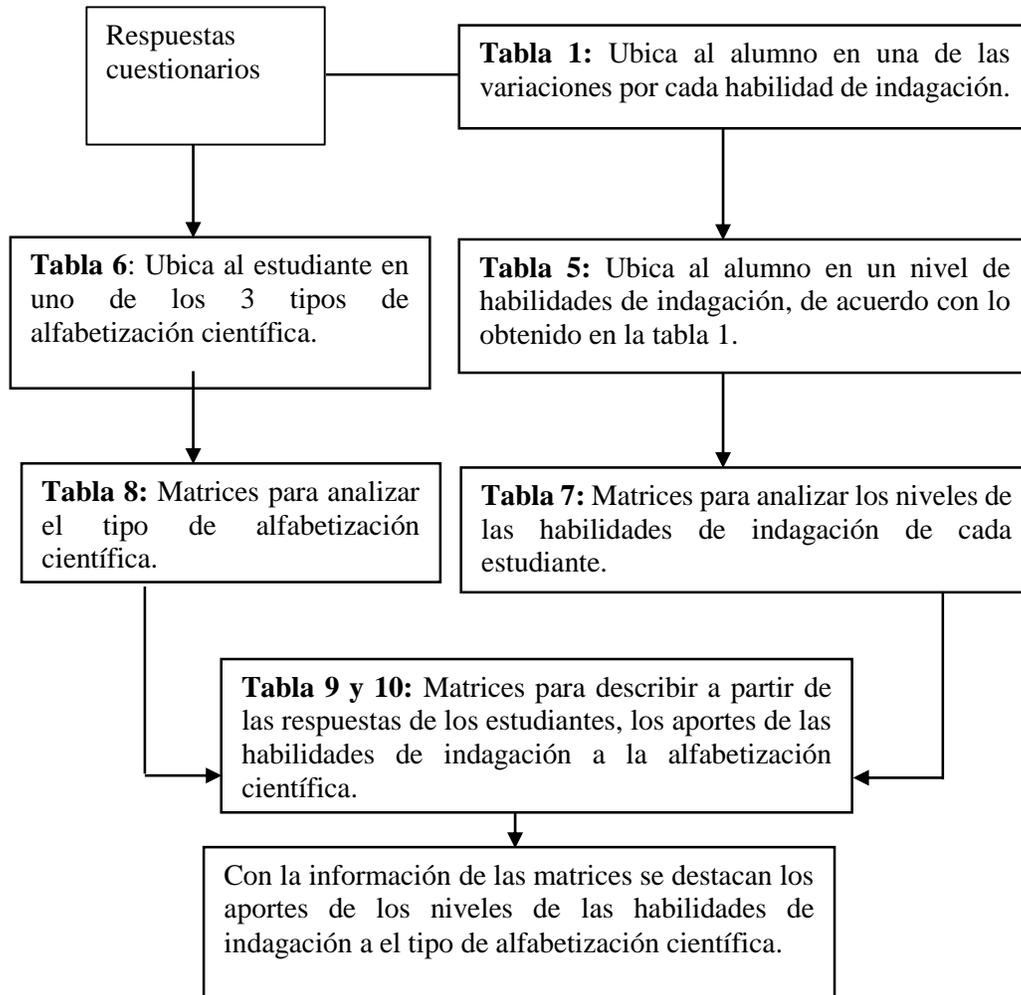
Fuente: tomado y adaptado de Kemp (2002)

Usando la información de la Tabla 6, de acuerdo con las respuestas que se obtienen en los instrumentos, se ubica al estudiante en cada uno de los tipos de alfabetización científica.

## 7.8 PLAN DE ANÁLISIS

Inicialmente se toma la información recolectada en los instrumentos utilizados y se procede a transcribir, esta información transcrita se organiza y sistematiza en matrices que incluyen las categorías, subcategorías, luego es sistematizada y se analiza según la técnica denominada análisis del contenido, esto se puede observar gráficamente en la Figura 9:

Figura 9 Plan de análisis de la investigación.



Fuente: elaboración propia.

### 7.8.1 Análisis Y Triangulación De La Información

Para organizar y analizar los datos obtenidos de la investigación se hace uso de matrices, de la siguiente manera: la información obtenida en el instrumento inicial y final se transcribe y se codifica seleccionando las unidades de registro (respuestas que son clasificadas para ser analizadas), y finalmente se organizan en matrices. Con el objetivo de dar rigurosidad, veracidad y respaldo a la investigación, se realiza una triangulación metodológica, dentro

de esta categoría es posible distinguir la triangulación intramétodo: en esta situación, se utiliza un único método o estrategia de investigación empleado de forma reiterada en diferentes momentos temporales, aunque aplica distintas técnicas de recogida y de análisis de datos (Aguilar & Barroso, 2015); para ello a partir de la información recolectada con dos tipos de dos instrumentos los cuestionarios y el registro de audio de la exposición, se analiza cada respuesta contrastándola con lo encontrado en los datos antes, durante y después de la unidad didáctica e igualmente se contrastan los datos recogidos con los diferentes instrumentos, posteriormente se presenta el análisis general que se obtiene de este proceso.

A continuación, se presenta un ejemplo de las dos matrices utilizadas para el análisis de la información, una matriz por cada estudiante y para las dos categorías y subcategorías: niveles de habilidades de indagación y alfabetización científica.

En la tabla 7, se muestra un modelo de la matriz utilizada para la subcategoría niveles habilidades de indagación, este es un modelo ya que la configuración de la tabla puede variar en su forma, para optimizar espacios, pero el contenido de todas es el que se describe a continuación:

- En la primera se ponen cada una de las preguntas de los instrumentos.
- En la segunda columna se ponen las respuestas de cada uno de los estudiantes.
- En la tercera columna se hace una descripción de la respuesta que dieron los estudiantes, para conocer la variación de la habilidad de indagación usando los descriptores de la tabla 1 y posteriormente usando los descriptores de la tabla 5 se ubica en un nivel de las habilidades de indagación obtenidos para este estudiante en específico.

Tabla 7 *Matriz para resultados y análisis niveles de habilidades de indagación estudiante 1 y 2.*

<b>Preguntas de los instrumentos</b>	<b>Respuestas estudiantes</b>	<b>Descripción de resultados: Niveles habilidades de indagación</b>
P1:	R1:	VA1, VA2, VA3 o VA4. nivel 1, nivel 2, nivel 3 o nivel 4.
P2:	R2:	VA1, VA2, VA3 o VA4. nivel 1, nivel 2, nivel 3 o nivel 4.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 8 se muestra la segunda matriz es para la subcategoría alfabetización científica, consta de tres columnas:

- En la primera se ponen cada una de las preguntas de los instrumentos utilizados.
- En la segunda columna se ponen las respuestas a cada una de las preguntas.
- En la tercera columna se pone el tipo de alfabetización científica en el que se encuentra ese estudiante según la respuesta que dio usando la tabla 6.

Tabla 8 *Matriz para resultados y análisis alfabetización científica estudiante 1 y 2.*

<b>Preguntas de los instrumentos</b>	<b>Respuestas</b>	<b>Descripción de resultados E1 y E2: tipo de alfabetización científica.</b>
P1:	R1:	ALPE, ALPR o ALFO.
P2:	R2:	ALPE, ALPR o ALFO.
P3:	R3:	ALPE, ALPR o ALFO.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 9 se muestra la tercera matriz es para la subcategoría alfabetización científica, consta de tres columnas:

- En la primera se ponen cada una de las preguntas de los instrumentos utilizados.
- En la segunda columna se ponen las respuestas a cada una de las preguntas.

- En la tercera columna se describen las respuestas del E1 y del E2, se ubican en la variación V1, VA2, VA3, o VA4 para la HA1 o HA2 y al mismo tiempo se ubica en la ALPR, ALPE o ALFO. Para posteriormente analizar el aporte de las habilidades de indagación a la alfabetización científica estudiante 1 y estudiante 2.

Tabla 9 *Matriz para resultados cuestionario y descripción de aporte de las habilidades de indagación a la alfabetización científica estudiante 1 y estudiante 2.*

<b>Preguntas cuestionario</b>	<b>Respuestas E1</b>	<b>Descripción E1 y E2</b>
P3.1:	P3.1.E1: <hr/> P3.1.E2:	Las respuestas del E1 y del E2, se ubican en la variación V1, VA2, VA3, o VA4 para la HA1 o HA2 y al mismo tiempo se ubica en la ALPR, ALPE o ALFO.

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 10 se muestra la cuarta matriz para el registro de audio de la exposición hecha por el estudiante 1 y 2, respecto al trabajo realizado en la unidad didáctica, consta de dos columnas:

- En la primera columna se pone la variación de la habilidad de indagación o tipo de alfabetización científica, que se evidencia en cada una de las respuestas de los estudiantes.
- En la tercera columna se transcribe literalmente el audio de la exposición hecha por los estudiantes.

Tabla 10 *Matriz para registro de audio y descripción de aporte de las habilidades de indagación a la alfabetización científica estudiante 1 y estudiante 2.*

Habilidad de indagación / Tipo de alfabetización científica	Registro de audio de la exposición
Las respuestas del E1 y del E2, se ubican en la variación V1, VA2, VA3, o VA4 para la HA1 o HA2 y al mismo tiempo se ubica en la ALPR, ALPE o ALFO.	Se transcribe literalmente lo dicho por los estudiantes.

Fuente: elaboración propia.

Para esta investigación se codificó a cada uno de los estudiantes seleccionados comenzando por la letra E, seguido de un número del 1 al 2, de igual manera se codificaron las preguntas de los cuestionarios con la letra P, seguido del número o letra correspondiente y las respuestas con la letra R.

Tabla 11 *codificación de estudiantes.*

Código de los estudiantes	Sexo	Edad
E1	Masculino	14
E2	femenino	13

Fuente: elaboración propia.

## 8 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presenta el tratamiento aplicado a la información obtenida de la unidad didáctica, producto de los seis instrumentos utilizados, antes, durante y después de la intervención didáctica los cuales permitieron analizar el aporte de las habilidades de indagación: planteamiento de problemas o preguntas y reunir e interpretar datos a la alfabetización científica de estudiantes de grado 8, respecto al tema de sexualidad y reproducción humana desde el enfoque CTS.

Se presenta el análisis realizado a cada estudiante teniendo en cuenta los objetivos, la categoría y las subcategorías, así como lo planteado en el plan de análisis descrito en la metodología.

### 8.1 ANÁLISIS CATEGORÍA HABILIDADES DE INDAGACIÓN

En la tabla 12, se pueden observar los resultados obtenidos del instrumento inicial, antes de la aplicación de la unidad didáctica, esta información sirvió para conocer los niveles iniciales respecto a las habilidades de indagación que tienen que ver con la habilidad 1 (HA1): identificar, plantear y definir preguntas y problemas de la vida cotidiana que puedan ser respondidos y analizados mediante indagación (Garritz, 2010) y con la habilidad 2 (HA2): usar herramientas apropiadas y técnicas para reunir, analizar e interpretar datos (Garritz, 2010), se determina según los descriptores de la tabla 1. en qué variación de esa habilidad se ubican las respuestas de los estudiantes y luego utilizando los descriptores de la tabla 5, se asigna un nivel para cada una de esas habilidades.

#### 8.1.1 Niveles Iniciales Para La Habilidad 1 (HA1): Identificar, Plantear Y Definir Preguntas Y Problemas De La Vida Cotidiana Y Habilidad 2 (HA2): Usar Herramientas Apropriadas Y Técnicas Para Reunir, Analizar E Interpretar Datos.

Según la información recolectada en el instrumento inicial las respuestas del E1 y E2 para las afirmaciones del 1 al 5 donde se pregunta por la HA1 y como se observa en la tabla 12, fueron la mayoría: “a veces”, ubicándolos en la HA1 variación 2 (VA2): HA1.VA2, lo que quiere decir que “el estudiante explica la pregunta proporcionada por el docente, los

materiales u otra fuente al estudiante se le proporciona el problema y plantean una de las variables” (NRC, 2000).

En lo que respecta a la HA2, los puntos del instrumento donde se indagaba sobre esta son: las afirmaciones del 6 al 10, pregunta A (PA) y pregunta B (PB), las respuestas del E1 y como se observa en la tabla 12, lo ubican en la HA2.VA2, esto se evidencia en la respuesta: *“que puede ser muy riesgoso tener relaciones con alguien que conoces poco, puede ser riesgoso tener relaciones por interés material. También puede ser riesgoso tener relaciones con alguien que tiene otra pareja”* aquí al estudiante se le pidió una conclusión acerca de los resultados que muestra el gráfico, sin embargo, lo que hace es identificar las características a partir de información presentada en gráficas (NRC, 2000). Teniendo en cuenta lo anterior y para ubicar al E1 en un nivel de las habilidades se utiliza los descriptores de la tabla 5, sabiendo que tanto para la HA1 y HA2 está en una VA2 lo que quiere decir que se encuentra en un nivel 2, esto es “además de lo descrito en el nivel 1, el estudiante que se ubica en este nivel reconoce información suministrada en tablas, gráficas y esquemas de una sola variable independiente, y la asocia con nociones de los conceptos básicos de las ciencias naturales” (ICFES, 2018).

Mientras que, para el E2, las respuestas dadas en los puntos sobre la HA2, y como se observa en la tabla 12, lo ubican en la HA2.VA1, ya que como se evidencia en su respuesta: *“Que hay adolescentes que consideran que es riesgoso y hay unos que no lo considera”* es una expresión superficial e incompleta y no relaciona las variables del gráfico, lo que quiere decir que: a este estudiante solo se involucra en la pregunta proporcionada por el docente, los materiales u otra fuente. El problema, y variables dependiente e independiente se le proporcionan al estudiante (NRC, 2000). Ubicando al estudiante en el nivel 1, esto es según el ICFES, 2018: posiblemente alcanza a reconocer información explícita, presentada de manera ordenada en tablas o gráficas, con un lenguaje cotidiano y que implica la lectura de una sola variable independiente.

En cuanto a las variaciones para las habilidades de indagación (VA1 y VA2) que se observan en las respuestas de los estudiantes, los ubican en un proceso de indagación

guiada por el docente, por lo que para la HA1 al no plantear preguntas investigables, el docente es quien tiene que proporcionar la pregunta, y en cuanto a la HA2 no reúnen ni representan datos en gráficas y tablas, lo que recomienda la NRC, 2000 es que para que los estudiantes desarrollen habilidades de indagación, realicen una indagación mucho más abierta donde ellos tengan dominio de la autodirección de sus procesos de indagación en el aula, cuantas más responsabilidades tienen los estudiantes por proponer y responder a las preguntas, diseñar investigaciones y extraer y comunicar su aprendizaje, más "abierto" es la indagación mientras que cuanto más responsabilidad tome el docente, más guiada se llevará a la indagación. Esta situación se podría deberse a la forma tradicionalista en cómo se le ha enseñado ciencia a lo largo de su formación primaria y parte de la secundaria, donde se ha privilegiado la transmisión de conceptos y se deja a un lado el entrenamiento de las competencias científicas como la indagación, esto lo confirma Rabadán (2012), refiriéndose a desinterés de los alumnos por el aprendizaje de las ciencias : “aunque las causas tienen un origen complejo podemos señalar como las más relevantes la manera cómo se enseñan las ciencias, donde predominan los enfoques transmisivos, muy lejos de mostrar el trabajo que realizan de los científicos en sus estudios e investigaciones, y en la imagen de la naturaleza de la ciencia mostrada”.

Tabla 12 *Matriz para resultados del instrumento inicial y descripción niveles iniciales de habilidades de indagación estudiante 1 y estudiante 2.*

<b>Preguntas instrumento inicial Respuestas E1 y E2</b>	<b>Descripción de resultados E1 y E2: Niveles habilidades de indagación</b>
<b>Afirmación del 1 al 5:</b>	
<b>E1.AF1:</b> <i>casi siempre.</i> <b>E1.AF2:</b> <i>a veces</i> <b>E1.AF3:</b> <i>a veces</i> <b>E1.AF4:</b> <i>a veces</i> <b>E1.AF5:</b> <i>casi siempre</i>	El estudiante 1 (E1), respondió: 3 a veces y 2 casi siempre a las afirmaciones que hacen referencia a la habilidad 1 (HA1), es decir se encuentra en la variación 2 de la HA1 habilidad. Lo que quiere decir que según la tabla 1, el E1 se ubica en: HA1VA2. NIVEL 2
<b>E2.AF1:</b> <i>a veces</i> <b>E2.AF2:</b> <i>a veces</i> <b>E2.AF3:</b> <i>a veces</i> <b>E2.AF4:</b> <i>nunca</i> <b>E2.AF5:</b> <i>casi siempre</i>	El estudiante 2 (E2), respondió: 3 a veces, 1 casi siempre y 1 nunca, a las afirmaciones que hacen referencia a la habilidad 1 (HA1), es decir se encuentra en la variación 2 de la HA1 habilidad.

	Lo que quiere decir que según la tabla 1, este estudiante se ubica en: HA1.VA2.
<b>Afirmación del 6 al 10</b> <b>E1.AF6:</b> <i>casi siempre.</i> <b>E1.AF7:</b> <i>casi siempre</i> <b>E1.AF8:</b> <i>casi siempre</i> <b>E1.AF9:</b> <i>a veces</i> <b>E1.AF10:</b> <i>a veces</i>	El estudiante 1, respondió: 3 casi siempre y 2 a veces a las afirmaciones hacen referencia a la habilidad 2 (HA2), es decir se encuentra en la variación 3 para la habilidad HA2, lo que quiere decir que según la tabla 1. el E1 se ubica en: HA2.VA3.
<b>E2.AF6:</b> <i>siempre</i> <b>E2.AF7:</b> <i>casi siempre</i> <b>E2.AF8:</b> <i>a veces</i> <b>E2.AF9:</b> <i>nunca</i> <b>E2.AF10:</b> <i>nunca</i>	El estudiante respondió 2 nunca, 1 a veces, 1 casi siempre y 1 siempre a las afirmaciones hacen referencia a la habilidad 2 (HA2, es decir se encuentra en la variación 1 para la habilidad HA2, según la tabla 1. el E2 se ubica en: HA2.VA1
<b>PA:</b> <b>¿Qué conclusión puedes dar a cerca de las respuestas y los resultados que muestra el gráfico?</b>	
<b>E1.PA:</b> <i>“que puede ser muy riesgoso tener relaciones con alguien que conoces poco, puede ser riesgoso tener relaciones por interés material. También puede ser riesgoso tener relaciones con alguien que tiene otra pareja”</i>	La respuesta dada por el E1 corresponde a una interpretación del gráfico y no a una conclusión, ubicando al E1, según los criterios de la tabla 1, en HA2.VA2.
<b>E2.PA:</b> <i>“Que hay adolescentes que consideran que es riesgoso y hay unos que no lo consideran”</i>	La respuesta es superficial e incompleta, no relaciona las variables del gráfico. Se ubica según los criterios de la tabla 1, en la HA2.VA1.
<b>PB:</b> ¿Qué porcentaje de mujeres y hombres consideran como NO RIESGOSO el hecho de mantener relaciones con una persona que tiene otra pareja?	
<b>E1.PB:</b> <i>“EL 22,2% de las mujeres piensan que no es riesgoso. El 26,7% de los hombres piensan que no es riesgoso”</i>	La respuesta es correcta, según los criterios de la Tabla 1 se ubica en HA2.V2.

<b>E2.PB:</b> <i>“Las mujeres consideran que es riesgoso tener relaciones con otra persona 22,2. Y los hombres consideran que es riesgoso tener relaciones con otra persona”</i>	La respuesta es incorrecta e incompleta, según los criterios de la tabla 1 se ubica en la HA2.VA1.
--	--

Fuente: elaboración propia.

Se encontró que tanto el E1 como el E2 se ubican en el nivel 2 y nivel 1 respectivamente, siendo estos los niveles bajo y medio de las habilidades de indagación trabajadas, tal y como se planteó en la justificación de esta investigación, esto quizá se debe a que las respuestas que se obtuvieron para ubicarlos en dichos niveles provienen de un cuestionario, y no de un proceso de indagación completo donde ellos tuvieran la oportunidad de usar las habilidades en escenarios más abiertos como el de una unidad didáctica, con materiales, tiempos y espacios adecuados, tal y como lo recomienda la NRC (2000): “se necesitan experiencias que varían en la “apertura” para desarrollar las habilidades de indagación” y así puedan alcanzar mejores niveles en dichas habilidades, como se evidencia más adelante en este capítulo.

Vale aclarar que esta investigación se centra solo en dos habilidades de indagación, sabiendo que la indagación es ampliamente definida y las habilidades o características esenciales varían de un investigador a otro, se puede decir que los niveles evidenciados para las HA1 y HA2 sólo nos muestran algunos rasgos de la indagación en los estudiantes puesto que, como afirma Garritz (2010): “esta categoría tan vasta incluye una amplia variedad de enfoques de tal forma que se torna poco específica y más bien vaga”.

### **8.1.2 Niveles Finales Para La Habilidad 1 (HA1): Identificar, Plantear Y Definir Preguntas Y Problemas De La Vida Cotidiana Y Habilidad 2 (HA2): Usar Herramientas Apropriadas Y Técnicas Para Reunir, Analizar E Interpretar Datos.**

Según la información recolectada en el instrumento final las respuestas del E1 y del E2 para las P2IF, P3IF donde se preguntaba por la HA1 y como se observa en la tabla 13, se ubican en la HA1 variación 2 (VA2), en esta respuesta E1.P2IF: *“característica: Información que tienen los adolescentes sobre los métodos anticonceptivos. Para buscar información que*

*tienen los adolescentes sobre los métodos anticonceptivos (encuesta)*” se puede identificar que el estudiante logra plantear la variable a investigar cuando se le proporciona la pregunta de investigación, respecto a esta habilidad se mantiene el nivel 2 que se encontró en los resultados de la aplicación del instrumento inicial, esto es: “el estudiante explica la pregunta proporcionada por el docente, los materiales u otra fuente al estudiante se le proporciona el problema y plantean una de las variables” (NRC, 2000), ya que cuando se les pidió que plantearan una pregunta para investigar, las respuestas fueron: E2.P3IF: *cuantos casos de embarazo adolescente en el mundo entero y como los solucionan* y E1.P3IF: *¿Por qué las adolescentes tienen relaciones sexuales sin protección?*, y por supuesto que estas no corresponden a preguntas que den pie a una investigación, sin embargo y como se puede evidenciar más abajo en los resultados de la tabla 14. al utilizar otro instrumento para recolectar datos como lo fue el registro de audio de la exposición realizada por el E1 y E2 en la fase de aplicación de la unidad didáctica, la variación para la HA1 si alcanzó el nivel 4, es decir mejoró respecto al nivel inicial, como se nota en la respuesta del E2, en la exposición: *"primero observar una problemática sobre los temas de la cultura y la tecnología en la sexualidad y reproducción"*, pudieron plantear una problema a partir del cual iniciaron una indagación.

En las preguntas P4IF y P6IF, donde se indagaba por la HA2, y como se observa en la tabla 13, el E1 se ubica en la VA3 y VA2 respectivamente, lo que indica que el estudiante 1, alcanzó al finalizar el nivel 3 para la HA2, puesto que en respuestas como esta E1.P4IF: *artículos en redes sociales (Google documentos)*, se evidencia que reconoce donde buscar datos, gráficos o tablas que sirvan para dar respuesta a la pregunta de investigación , mejorando su nivel respecto al nivel inicial, también esta respuesta presenta rasgos de la alfabetización científica formar (ALFO), puesto que “se interesa por obtener información científica, utilizarla y ser capaz de comunicarla a otras personas” (Kemp,2002).

Mientras que el E2, en estas mismas preguntas P4IF y P6IF, se ubica en la VA2 y VA1 respectivamente, alcanzando a lo sumo un nivel 2, contrastando con el nivel 1 al iniciar la investigación, el estudiante 2 también mejoró su nivel en la HA2, ya que en esta respuesta E2.P4IF: *por medio de unas investigaciones*, se puede evidenciar que aunque no menciona

las fuentes o herramientas para recolectar datos, al menos reconoce que se puede hacer a través de investigaciones de otros, esta respuesta presenta características de ALFO.

Se puede observar en la tabla 13, que tanto el E1 como el E2, muestran ALFO (alfabetización formal), con esto se logra evidenciar el aporte de las habilidades de indagación a la alfabetización científica respecto a los factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana, esto se evidencia en la pregunta 7 del instrumento final (P7IF), a los estudiantes se les proporciona unos datos de un estudio realizado en Colombia sobre el embarazo en adolescentes, y se plantea la pregunta P7IF: *¿Qué medidas crees que se podrían proponer e implementar para revertir la situación del mayor número de adolescentes embarazadas en zona rural y en las más pobres?.* Se obtienen las respuestas: E2.P7IF: *“la educación, género y cultura y salud para las adolescentes”*. y en la E1.P7IF: *“Dar charlas para orientar para que las adolescentes tomen conciencia y usen protección”*. En ambas respuestas se evidencian rasgos de alfabetización científica formal como relaciones entre ciencia y sociedad, obtener información científica, utilizarla y ser capaz de comunicarla a otras personas, ser capaz de usar la ciencia en la vida cotidiana y participar democráticamente en la sociedad civil para tomar decisiones sobre asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología (Kemp, 2002).

Tabla 13 *Matriz para resultados y descripción niveles finales de habilidades de indagación estudiante 1 y estudiante 2, instrumento final.*

<b>Preguntas y respuestas instrumento final</b>	<b>Descripción y nivel final de habilidad</b>
<b><i>P2IF: Escoge otra característica para investigar y que esté posiblemente relacionada con el aumento de embarazos y explica por qué la escogerías.</i></b>	
<p>E1.P2IF: <i>“característica: Información que tienen los adolescentes sobre los métodos anticonceptivos.</i></p> <p><i>Para buscar información que tienen los adolescentes sobre los métodos anticonceptivos (encuesta)”</i></p>	<p>El estudiante escoge una de las variables, pero no las relaciona. Según los criterios de la tabla 1, el estudiante se ubica en la HA1.VA2. Además, se evidencia una alfabetización científica formal (ALFO), según criterios de la tabla 6.</p>

<p>E2.P2IF: <i>“característica: Información que tienen los adolescentes sobre los métodos anticonceptivos.</i></p> <p><i>“Porque es importante saber qué información tiene sobre los métodos anticonceptivos”</i></p>	<p>El estudiante escoge una de las variables, pero no las relaciona. Según los criterios de la tabla 1, el estudiante se ubica en la HA1.VA2. Además, se evidencia una alfabetización científica formal (ALFO), según criterios de la tabla 6.</p>
<p><b>P3IF: Plantea una pregunta o problema para investigar a partir de la situación anteriormente descrita sobre el embarazo adolescente en Colombia.</b></p>	
<p>E1.P3IF: <i>“¿Por qué las adolescentes tienen relaciones sexuales sin protección? No deberían tener relaciones hasta ser mayor de edad”</i></p>	<p>El estudiante plantea nuevas preguntas y se le proporciona el problema, se ubica en la HA1.VA2 según los criterios de la tabla 1.</p>
<p>E2.P3IF: <i>“cuantos casos de embarazo adolescente en el mundo entero y como los solucionan”</i></p>	<p>El estudiante explica la pregunta proporcionada por el maestro, los materiales u otra fuente. se ubica en la HA1.VA2 según los criterios de la tabla 1.</p>
<p><b>P4IF: ¿Cuáles fueron las fuentes de información utilizadas? ¿por qué se usaron esas fuentes de información y no otras (como la televisión, redes sociales...etc.)?</b></p>	
<p>E1.P4IF: <i>“artículos en redes sociales (Google documentos)”</i></p>	<p>Según los descriptores de la tabla 6. El estudiante se ubica en la ALFO, puesto que se interesa por obtener información científica, utilizarla y ser capaz de comunicarla a otras personas. También la respuesta dada se evidencia la HA2, ubicando al estudiante en la HA2.VA3 según los descriptores de la tabla 1.</p>
<p>E2.P4IF: <i>“por medio de unas investigaciones”</i></p>	<p>Según los descriptores de la tabla 6. El estudiante se ubica en la ALFO, puesto que se interesa por obtener información científica, utilizarla y ser capaz de comunicarla a otras personas. También la respuesta dada se evidencia la HA2, ubicando al estudiante en la HA2.VA2 según los descriptores de la tabla 1.</p>
<p><b>P6IF: ¿Qué fue lo que más te sorprendió o llamó la atención de los datos anteriores? Explica usando la información del estudio.</b></p>	
<p>E1.P6IF: <i>“Que son mayores los casos de embarazo adolescente en los pueblos alejados de la ciudad”</i></p>	<p>Las respuestas son válidas, aunque no se alcanza a identificar que el estudiante haga interpretación o análisis de datos, por lo que se ubica en la VA2 para la HA2, según los descriptores de la tabla 1.</p>
<p>E2.P6IF: <i>“la información que hay en los cuadros sobre el embarazo adolescente”</i></p>	<p>La respuesta es muy superficial y no alcanza a identificar patrones y características a partir de información presentada en el gráfico, por lo que se ubica en la HA2.V1.</p>

---

**P7IF: ¿Qué medidas crees que se podrían proponer e implementar para revertir la situación del mayor número de adolescentes embarazadas en zona rural y en las más pobres? Describe.**

---

E1.P7IF: “Dar charlas para orientar para que las adolescentes tomen conciencia y usen protección”	Se evidencia en la respuesta del E1, el uso de la ciencia en la vida cotidiana y toma de decisiones sobre asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología, por lo que se ubica en la ALFO, según los descriptores de la tabla 6.
E2.P7IF: “la educación, género y cultura y salud para las adolescentes”	Se evidencia en la respuesta del E2, el uso de la ciencia en la vida cotidiana y toma de decisiones sobre asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología, por lo que se ubica en la ALFO, según los descriptores de la tabla 6.

---

Fuente: elaboración propia.

Los niveles finales de las habilidades de indagación HA1 se mantiene en nivel 2 (según los datos recolectados con el instrumento final) lo que demuestra que para la HA1 le es mucho más complejo a los estudiantes alcanzar un nivel 4 en el cuál según el ICFES, 2018: “el estudiante que se ubica en este nivel usa conceptos (en este caso el de los factores culturales que influyen en la sexualidad y reproducción humana) para la solución de situaciones problema que involucran procedimientos, habilidades, conocimientos y un lenguaje propio de las ciencias naturales”, se requiere entonces que las actividades planteadas para trabajar la HA1 se centren en promover el planteamiento de preguntas por parte del estudiantes, esto requiere un entrenamiento y algo más de tiempo que sólo algunas sesiones de clases virtuales, como las que se tuvieron en el desarrollo de la unidad didáctica, ya que lograron sólo identificar una problemática al indagar sobre el tema, más no pudieron plantear preguntas investigables.

Y la HA2 que se refiere a: usar herramientas apropiadas y técnicas para reunir, analizar e interpretar datos (Garritz, 2010) mejoró hasta el nivel 3, la cual se pudo ver favorecida por la enseñanza a través del enfoque CTS, como lo indica Garritz (1994): “utilizar la energía y el liderazgo de los estudiantes para encaminar las acciones y obtener su colaboración en la búsqueda de información”, esto precisamente fue lo que se hizo con las actividades de la unidad didáctica, los estudiantes reunieron los datos en colaboración con el docente y sus compañeros, además lideraron el proceso de una encuesta que aplicaron a estudiantes de la

institución educativa y posteriormente procesaron dicha información, por medio de gráficos.

#### 8.1.2.1 Niveles finales de habilidades de indagación en la fase de aplicación.

Respecto a las actividades propuestas para favorecer la indagación abierta y que mejoren los niveles de indagación de los estudiantes, se planteó en la fase de aplicación de la unidad didáctica, una exposición hecha por el estudiante 1 y estudiante 2, y cuyos resultados se pueden observar en la tabla 14, donde se muestra el registro de audio de la exposición en la cual compartieron la experiencia que llevaron a cabo al realizar indagación, aquí los niveles para la HA1 y HA2 alcanzan la VA4, ubicando a los estudiantes en el nivel 4, esto es según ICFES, 2018: “el estudiante que se ubica en este nivel usa conceptos, teorías o leyes en la solución de situaciones problema que involucran procedimientos, habilidades, conocimientos y un lenguaje propio de las ciencias naturales”.

Se evidencia que para la HA1.VA4: El estudiante plantea preguntas. Observa e identifica las variables involucradas en el estudio (NRC, 2000), ya que los estudiantes respondieron: *"primero observar una problemática sobre los temas de la cultura y la tecnología en la sexualidad y reproducción"* es decir, lograron identificar la problemática para darle respuesta a través de una indagación, que resultó ser guiada por la docente, puesto que se les ayudó a plantear la pregunta investigable; y en esta otra respuesta: E2: *"la segunda pregunta de la encuesta ¿crees que la educación sexual que enseñan en la institución educativa es suficiente para tomar decisiones respecto a temas de sexualidad y reproducción?..."* se evidencia como los estudiantes pudieron relacionar las variables que están involucradas en la indagación, como es la educación sexual y situaciones de prevención de embarazo y de infecciones de transmisión sexual, al indagar sobre estas en las preguntas que hicieron en la encuesta para recolectar datos.

Para la HA2.VA4: Representa datos en gráficos y tablas (NRC, 2000). En la siguiente respuesta de los estudiantes: *"con la información de los artículos científicos y los resultados de la encuesta, se hizo un análisis sobre la problemática"*, se evidencia que los estudiantes con los datos que recolectaron en la encuesta, pudieron representarlos en gráficos como se

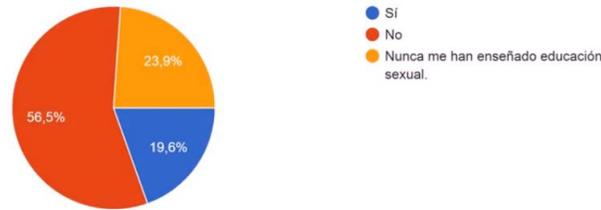
puede observar en la tabla 14, al igual las los datos que encontraron en los artículos científicos consultados, tal y como se evidencia, aquí: E2: "se utilizó la herramienta GOOGLE ACADÉMICO, descargamos artículos científicos de sobre educación sexual, embarazo adolescente e infecciones de transmisión sexual", estos los usaron como herramientas para hacer un análisis de la problemática que estaban indagando, como se evidencia en la respuesta: E1: "...lo que indica que se deben implementar nuevas estrategias de enseñanza sobre esta temática, y a la vez brindar espacios dentro de la institución educativa para asesoría y orientación en temas de sexualidad y reproducción"

Tabla 14 Matriz resultados registro de audio de exposición sobre el trabajo de la unidad didáctica realizado por estudiantes 1 y 2.

<b>Habilidad de indagación / Tipo de alfabetización científica</b>	<b>Registro de audio de la exposición, estudiante 1 y 2</b>
HA1.VA2	<i>E2: "pregunta de investigación: ¿cómo influye la educación sexual que reciben los estudiantes de la INEBA en situaciones de prevención de embarazo y de infecciones de transmisión sexual? Con esta pregunta buscamos en internet ..."</i>
HA1.VA4	<i>E2: "primero observar una problemática sobre los temas de la cultura y la tecnología en la sexualidad y reproducción"</i>
HA2.VA3	<i>E2: "lo tercero lo que hicimos para dar respuesta a esa pregunta fue: buscar información en revistas científicas, que se encuentran en internet..."</i>
HA2.VA4	<i>E2: "se utilizó la herramienta GOOGLE ACADÉMICO, descargamos artículos científicos de sobre educación sexual, embarazo adolescente e infecciones de transmisión sexual"</i>
HA2.VA4	<i>E2: "...y realizar una encuesta usando la herramienta google documentos"</i>
HA2.VA4	<i>E1: "con la información de los artículos científicos y los resultados de la encuesta, se hizo un análisis sobre la problemática"</i>
HA1.VA4 y HA2.VA4	<i>E1: "la segunda pregunta de la encuesta ¿crees que la educación sexual que enseñan en la institución educativa es suficiente para tomar decisiones respecto a temas de sexualidad y reproducción?"</i>
HA2.VA3	<i>E1: "...los que dijeron que SÍ fueron un 19,6%, los que dijeron que NO fueron un 56,5%, los que dijeron que NUNCA ME HAN ENSEÑADO EDUCACIÓN SEXUAL fueron 23,9%..."</i>

3. ¿crees que la educación sexual que enseñan en la institución educativa es suficiente para tomar decisiones respecto a temas de sexualidad y reproducción?

46 respuestas



Análisis:

Debido a que el mayor porcentaje de respuestas (56,5%) fue que la educación sexual que enseñan en la institución NO ES SUFICIENTE, se deben implementar nuevas estrategias de enseñanza para que los adolescentes aprendan sobre métodos anticonceptivos y de prevención de enfermedades de transmisión sexual, y así puedan tomar decisiones respecto a la sexualidad y reproducción.

*imagen de las diapositivas utilizadas en la exposición de los estudiantes.*

*E1: "Aquí tenemos investigaciones consultadas en Google académico, esta es la primera investigación el título dice Embarazo en la adolescencia. Educación sexual y anticoncepción previa, este fue un artículo que fue sacado en el año 2004 en el país de Chile y sus autores fueron Angélica Díaz, Carolina Sugg, Matías Valenzuela"*

HA2.VA3

*E1: "La segunda investigación dice. El título Problemática en torno al embarazo en adolescentes de 14 a 19 años, en Nocaima (Cundinamarca). Esto fue publicado en la revista Ciencias Salud, del año 2007 en Colombia, sus autores fueron Ricardo Alvarado..."*

## INVESTIGACIONES CONSULTADAS EN GOOGLE ACADÉMICO

**Artículos originales**

**Problemática en torno al embarazo en adolescentes de 14 a 19 años, en Nocaima (Cundinamarca)**  
*Pregnancy in adolescents as a problem to 14 – 19 year olds in Nocaima (Cundinamarca)*  
 Ricardo Alvarado,<sup>1</sup> Oscar Andrés Martínez Pachón,<sup>2</sup> Margarita María Baquero Umaña,<sup>4</sup> Catalina María Valencia,<sup>5</sup> Ángela María Ruiz Sternberg<sup>6</sup>

**Resumen**  
 El embarazo en adolescentes es preocupante y generador de graves consecuencias en la salud individual, familiar y colectiva. Quince millones de adolescentes aproximadamente en el mundo, dan a luz cada año. El aborto es la opción preferida y utilizada en los embarazos no deseados. Este fenómeno se hace presente en jóvenes de un municipio de Colombia que ha ingresado en el proceso de convertirse en saludable. La comunidad ha reconocido esta situación como una de las problemáticas a intervenir en

**Resumen:** El 88,9% de las participantes se embarazó entre 14 y 17 años. El 66,8% de las adolescentes sabe como usar correctamente los métodos anticonceptivos que ofrecen, y el 28,8% de las mismas ha tenido relaciones sexuales, con una edad promedio de inicio de 15 años. De las adolescentes embarazadas 11,1% han estado embarazadas en algún momento de su vida. De estos embarazos el 57,7% son/asíam en aborto y el 66,8% de las embarazadas dejaron sus estudios.

2. **título:** Problemática en torno al embarazo en adolescentes de 14 a 19 años, en Nocaima (Cundinamarca).  
**-autores:** Ricardo Alvarado, Óscar Andrés Martínez Pachón, Margarita María Baquero Umaña,<sup>4</sup> Catalina María Valencia, Ángela María Ruiz Sternberg.  
**-publicado en:** Revista Ciencias Salud.  
**Año:** 2007.  
**País:** Colombia.

El 97,3% de las participantes sabe como evitar un embarazo, dato que refleja que se han realizado **actividades de educación sexual** en los tres planteles educativos, en donde se han tratado temas como la anticoncepción. Aún **el 33,2%** de las participantes no sabe como se usan correctamente los métodos de planificación que conocen, dato que muestra **la deficiencia** en los programas de Educación Sexual y Reproductiva en adolescentes del municipio de Nocaima.

Investigación 2

ALFO *imagen de las diapositivas utilizadas en la exposición de los estudiantes.*

*E1: "Un resumen de ese artículo es: 97,3% de las participantes sabe cómo evitar un embarazo, dato que refleja que se han realizado actividades de educación sexual en los tres planteles educativos, en donde se han tratado temas como la anticoncepción..."*

ALFO

ALFO	<i>E1: "Aquí tenemos las conclusiones que sacamos, la educación sexual que reciben los adolescentes de la Institución Educativa Benicio Agudelo es insuficiente para prevenir situaciones de embarazo adolescente e infecciones de transmisión sexual, según los resultados obtenidos en la encuesta hecha a estudiantes de 13 a 17 años..."</i>
ALFO	<i>E1: "...lo que indica que se deben implementar nuevas estrategias de enseñanza sobre esta temática, y a la vez brindar espacios dentro de la institución educativa para asesoría y orientación en temas de sexualidad y reproducción"</i>

Fuente: elaboración propia.

El hecho que en esta actividad de exposición oral y realizada en forma grupal los estudiantes 1 y 2 hayan alcanzado el nivel 4 para las habilidades de indagación y se haya evidenciado rasgos de la alfabetización científica formal, confirma que este tipo de actividades que fomentan la autonomía de los estudiantes y además son constructivistas promueven habilidades científicas y al mismo tiempo el aprendizaje no solo es conceptual sino que se privilegia la toma de postura, lo podemos constatar con lo que propone Harlen (2013) quien reconoce la importancia que los estudiantes desarrollen habilidades y actitudes, las que se consideran más importantes que la acumulación de grandes cantidades de conocimiento factual.

La exposición oral hecha por los estudiantes donde dejaron ver todo el trabajo de indagación hecho en el desarrollo de la unidad didáctica demuestra que el enfoque CTS favorece esas habilidades de indagación como lo indica Garritz (1994) al utilizar la energía y el liderazgo de los estudiantes para encaminar las acciones y obtener su colaboración en la búsqueda de información, puesto que se está utilizando una técnica de enseñanza que involucra la CTS, los estudiantes se encargaron de buscar y utilizar información respecto a los factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana.

## **8.2 ANÁLISIS CATEGORIA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA**

### **8.2.1 Alfabetización Científica Inicial Respecto A Los Factores Culturales Y Tecnológicos Que Inciden En La Sexualidad Y Reproducción Humana.**

El enfoque CTS en la unidad didáctica se aborda desde los factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana, para conocer el tipo de

alfabetización científica inicial respecto a dicho tema se aplicó el cuestionario 1, donde se indaga con las preguntas P1, P2 y P3 sobre inquietudes y creencias que tienen los estudiantes alrededor de los temas de sexualidad y reproducción humana.

Las respuestas obtenidas se utilizaron para ubicar al estudiante en un tipo de alfabetización científica haciendo uso de los descriptores de la tabla 6, se tiene que tanto el E1 como el E2, sus respuestas en la P1 y P2 los ubica en la alfabetización científica personal (ALPE) y en las respuestas de la P3, los ubica en la alfabetización científica práctica (ALPR). Hay que aclarar antes de hacer un análisis de estas respuestas, que la alfabetización científica, tiene un carácter complejo puesto que su significado es controversial y debatible, tal y como lo indica Acevedo Díaz et al (2003): su significado no ha sido siempre el mismo como consecuencia del énfasis puesto en sus diversas dimensiones y componentes, que han ido cambiando de una época a otra y, probablemente, podrán variar en el futuro.

Dicho esto, y basándose en los descriptores de la tabla 6. En la respuesta de la tabla 15 el E1: *“Creo que les dañaría la vida a los adolescentes porque la mamá ya no podría estudiar sino qué tendría que cuidar al bebé...”* se evidencian rasgo de la ALPE, al mostrar razones de escala individual y de una dimensión afectiva, ya que expone emociones, actitudes y valores. Y en la respuesta: *“Enfermedades como el VIH SIDA y embarazos como es el caso de muchos adolescentes hoy en día”*, se nota algunos rasgos de la ALPR, al mostrar el uso de la ciencia en la vida cotidiana y con propósitos cívicos y sociales, al relacionar conceptos de enfermedades con una implicación social en la vida de los adolescentes.

Tabla 15 *Matriz para resultados cuestionario 1 y descripción del tipo de alfabetización científica estudiante 1 y estudiante 2.*

<b>Preguntas cuestionario 1</b>	<b>Respuestas E1 y E2</b>	<b>Descripción de resultados E1 y E2: tipo de alfabetización científica.</b>
<b>P1: ¿Qué crees que pasaría si producto de la relación sexual entre dos adolescentes</b>	E1.R1: <i>“Creo que les dañaría la vida a los adolescentes porque la mamá ya no podría estudiar sino qué tendría que cuidar al bebé, y al papá le tocaría dejar de estudiar para trabajar y darle de comer al bebé”</i>	El E1 y E2 muestra una ALPE, en la respuesta que da se evidencian rasgos afectivos y personales, según la descripción de la Tabla 6.

<b>resulta un embarazo?</b>	E2.R1: <i>“tiene complicaciones en el embarazo y tiene que hacerse cargo de lo que el bebé necesita y abandonaría los estudios”</i>	
<b>P2: ¿Cuál es tu mayor duda o inquietud acerca del tema de sexualidad y reproducción? Explica</b>	E1.R1: <i>“Por qué sí van a tener relaciones no usan protección sí en este tiempo tanto la mujer como el hombre pueden cuidarse”</i> E2.R1: <i>“que si tenemos relaciones nos podemos contagiar con tener relaciones sexuales”</i>	El E1 y E2 muestra ALPE. en la respuesta que da se evidencian rasgos afectivos y personales, según la descripción de la Tabla 6.
<b>P3: ¿Cuál crees que son las consecuencias que trae para la salud tener relaciones sexuales sin protección?</b>	E1.R3: <i>“Enfermedades como el VIH SIDA y embarazos como es el caso de muchos adolescentes hoy en día”</i> E2.R3: <i>“nos podemos contagiar de muchas infecciones”</i>	El E1 y E2, muestra ALPR. En la respuesta que da se evidencian rasgos saber usar la ciencia en la vida cotidiana y con propósitos cívicos y sociales, según la descripción de la Tabla 6.

Fuente: elaboración propia.

Con este cuestionario se pudo apreciar como los estudiantes estaban interesados en temas sobre el embarazo y las enfermedades de transmisión sexual como consecuencias de las relaciones sexuales, según Membiela, 2002 el enfoque CTS, se refiere a la aproximación cultural, es decir la formación científica dirigida a todos los ciudadanos, lo que se denomina alfabetización científica y cuestiones problemáticas, la cual hace referencia a problemas locales que afectan a la comunidad, como lo fue la problemática escogida por los estudiantes, influencia de la educación sexual que reciben los estudiantes de la Institución Educativa Benicio Agudelo en situaciones de prevención de embarazo y de infecciones de transmisión sexual, esta responde a una situación que afecta a toda la comunidad educativa quienes son en su mayoría adolescentes, esta problemática obedece a un problema contextualizado para los adolescentes ya que, “la sexualidad está presente en la vida cotidiana a través de sus diferentes manifestaciones: culturales, económicas, políticas, de género, éticas y filosóficas, y por lo tanto, no se limita exclusivamente a las relaciones

sexuales, la genitalidad o a la reproducción” UNESCO (2014), lo cual fue propicio para que los estudiantes a través de la indagación, se involucraran en el problema de investigación, buscaran información, recolectaran datos, al mismo tiempo que se apropiaban de la alfabetización científica respecto al tema para tomar una postura frente al problema.

### **8.3 APORTES DE LAS HABILIDADES DE INDAGACIÓN A ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA FINAL**

Para evidenciar específicamente los aportes de las habilidades de indagación a la alfabetización científica se tienen los resultados de 3 actividades que se llevaron a cabo en la unidad didáctica. En la tabla 16 se aprecian los resultados recolectados en el cuestionario de la actividad 1 donde los estudiantes definen situaciones concretas de cada una de las dimensiones de la sexualidad y a partir de estas logran identificar y plantear situaciones que son investigables y se promueve la habilidad de recolectar datos para que puedan combatir falsas creencias y mitos sobre la sexualidad.

En la respuesta del estudiante 1, P3.1.E1: *Dimensión de la sexualidad relacionada con el género, “mi vecina es lesbiana y hay vecinos que no gustan de ella”*, y la respuesta del estudiante 2, P3.1.E2: *“La reproductividad porque hay adolescentes que no la saben manejar”* se puede evidenciar aspectos socio culturales relacionados con la sexualidad y reproducción, y aunque no plantean una pregunta investigable, si mencionan un problema o situación que pueden resolver a través de una indagación, por lo tanto para la HA1 presenta una VA3 y al mismo tiempo la alfabetización científica presenta rasgos prácticos al conocer algunos conceptos básicos de ciencia y usar la ciencia en la vida cotidiana y con propósitos cívicos y sociales, por lo que se puede afirmar que la habilidad de indagación de planteamiento de problemas y preguntas (HA1) favorece a la alfabetización científica en este caso, esto debido a que tanto las habilidades de indagación como el enfoque CTS presentan puntos en común según lo planteado por Garritz (2010) y Membiela (2002), donde confluyen principalmente las preguntas planteadas por los estudiantes desde su interés, búsqueda de información en fuentes o desde la experimentación y el debate y argumentación de ideas, todo esto a partir de problemas de la vida cotidiana y en los cuales

se involucre la ciencia y la tecnología, y que al ser utilizadas mancomunadamente se ven beneficiadas o privilegiadas, como fue el caso particular de esta investigación.

En vista que alrededor de la sexualidad y reproducción humana hay muchos mitos y falsas creencias, permeado por la cultura de cada pueblo, se pregunta a los estudiantes donde y como buscar información para evitar tomar malas decisiones respecto a su sexualidad y reproducción, a lo que respondieron, P3.2.E2: *“Google académico porque puedo encontrar investigaciones resumidas”* y P3.3E2: *“Planteamiento de un problema y formulación de una hipótesis”*. Se puede ver que al hacer uso de la habilidad de reunir, analizar e interpretar datos, se fomenta la alfabetización científica formal puesto que en dichas respuestas se evidencia que conocen como obtener información científica y utilizarla para dar respuesta a preguntas o dudas que tengan sobre la sexualidad y reproducción, como se nota en la exposición, en esta respuesta que está en la tabla 14: *“aquí tenemos las conclusiones que sacamos, la educación sexual que reciben los adolescentes de la Institución Educativa Benicio Agudelo es insuficiente para prevenir situaciones de embarazo adolescente e infecciones de transmisión sexual, según los resultados obtenidos en la encuesta hecha a estudiantes de 13 a 17 años...”* los estudiantes lograron concluir a partir de los datos obtenidos de sus propias indagaciones.

Tabla 16 *Matriz para resultados cuestionario actividad 1 y descripción de aporte de las habilidades de indagación a la alfabetización científica estudiante 1 y estudiante 2.*

<b>Preguntas cuestionario actividad 1.</b>	<b>Respuestas E1</b>	<b>Descripción E1 y E2</b>
P3.1: De estas las situaciones que planteaste para las dimensiones de la sexualidad, ¿Cuál crees que puede ser considerada un problema o situación para investigar? Explica.	<p>P3.1.E1: <i>“Dimensión de la sexualidad relacionada con el género, “mi vecina es lesbiana y hay vecinos que no gustan de ella”, porque no veo necesario que no gusten de ella por su orientación”</i></p> <hr/> <p>P3.1.E2: <i>“La reproductividad porque hay adolescentes que no la saben manejar”</i></p>	Las respuestas del E1 y del E2, se ubican en la HA1.VA3, ya que identifica y plantea un problema investigable, y al mismo tiempo se ubica en la ALPR al conocer algunos conceptos básicos de ciencia y usar la ciencia en la vida cotidiana y con propósitos cívicos y sociales.

<p>P3.2: ¿Dónde buscarías información para realizar una investigación sobre la situación que planteaste? Explica el por qué eliges una u otra fuente de información.</p>	<p>P3.2.E1: “<i>En libros, en internet, hablando con mis familiares que me expliquen hechos y situaciones</i>”</p> <hr/> <p>P3.2.E2: “<i>Google académico porque puedo encontrar investigaciones resumidas</i>”</p>	<p>Las respuestas del E1 y del E2, se ubican en la HA2.VA3. ya que logra buscar datos representados en texto de investigaciones, y al mismo tiempo se ubica en la ALFO puesto que logra obtener información científica, utilizarla y ser capaz de comunicarla a otras personas.</p>
<p>P3.3: ¿Cómo buscarías información para dar un consejo a tu amigo sobre la protección de ETS?</p>	<p>P3.3.E1: “<i>En internet, con un médico vecino, con mi profesora de ciencias naturales (biología)</i>”</p> <hr/> <p>P3.3.E2: “<i>Planteamiento de un problema y formulación de una hipótesis</i>”</p>	<p>En las respuestas del E1 y E2 se logra evidenciar la HA1 al reconocer que los problemas de la vida cotidiana puedan ser respondidos y analizados mediante indagación, ubicándolo en la HA1.VA4. Y también se identifica la ALFO puesto que sabe dónde obtener información científica.</p>

Fuente: Elaboración propia.

Mientras que en la tabla 17, están los resultados de dos actividades desarrolladas en grupo para potenciar el enfoque CTS, puesto que según Membiela (2002) una estrategia para la enseñanza de las ciencias desde este enfoque es: trabajo en pequeños grupos, discusiones centradas en los estudiantes, resolución de problemas, debate y las controversias, entre otros. Para este caso en específico los estudiantes realizaron un debate y discusión de ideas entorno a la influencia de la cultura y la tecnología en el embarazo adolescente, dando respuestas como E1.E2.P4.4: *Porque en nuestra cultura los padres de adolescentes descuidan a sus hijos y los hijos hacen cosas que no deben.* Y reconocieron el uso de la tecnología en la sexualidad y reproducción, con respuestas como: E1.E2.P4.2: *Cuidándose con anticonceptivos o pastillas,* en estas respuestas se evidencian rasgos de alfabetización científica formal (ALFO) puesto que usan la ciencia en la vida cotidiana y toma de decisiones sobre asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología.

Es importante también destacar la respuesta de la pregunta P4.5, E1.E2.P4.5: “*Problema de investigación: Embarazo adolescente e infección de transmisión sexual, acceso a la*

*información y a la educación sexual en la I.E. En la comunidad educativa de la I.E existe cierto desconocimiento sobre datos relacionados con el embarazo adolescente y las infecciones de transmisión sexual, a la vez que el acceso a esta información es limitado incluyendo las clases de educación sexual”* donde los estudiantes plantean una situación problema que observaron dentro de la institución educativa, y a su vez en la comunidad (barrios aledaños al colegio) donde habitan mucho de los estudiantes (característica propicia para trabajar desde el enfoque CTS), fueron capaces de plantearse esa situación apuntando a los factores culturales y tecnológicos estudiados en la unidad didáctica, quedando en evidencia que la HA1 está en la variación 4, y el nivel 4, la pregunta investigable fue redactada con ayuda de la docente, puesto que aún presentan dificultad en relacionar dos o más variables, en esa respuesta también se evidencia como el uso del enfoque CTS involucra a los estudiantes en problemas cotidianos, desde su contexto cultural y social, para finalmente alfabetizarlos científicamente de una manera formal.

Según Kemp, 2002 en las respuestas dadas por los estudiantes hay rasgos del uso de la ciencia en la vida cotidiana y toma de decisiones sobre asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología, al reconocer que E1.E2.P4.5: “*...En la comunidad educativa de la I.E existe cierto desconocimiento sobre datos relacionados con el embarazo adolescente y las infecciones de transmisión sexual...*” los estudiantes toman un problema de la vida cotidiana para indagar acerca de este y tomar una postura.

La otra actividad que hicieron de manera grupal fue una exposición para comunicar los resultados y el proceso de indagación que llevaron a cabo en la unidad didáctica y cuyo registro de audio se puede observar una parte en la tabla 14 y todo el registro en los anexos de este trabajo. Con esta actividad se logró evidenciar mucho más las habilidades de indagación y la alfabetización científica de los estudiantes que con los cuestionarios. Expresiones como: *"aquí tenemos las conclusiones que sacamos, la educación sexual que reciben los adolescentes de la Institución Educativa Benicio Agudelo es insuficiente para prevenir situaciones de embarazo adolescente e infecciones de transmisión sexual, según los resultados obtenidos en la encuesta hecha a estudiantes de 13 a 17 años..."* muestran que tanto la HA1 como la HA2 favorece a la alfabetización científica formal en los

estudiantes, al poder utilizar la ciencia para propósitos sociales y cívicos y divulgación de la ciencia al público de manera comprensible (Kemp, 2002) y pudieron tomar una posición frente a la problemática estudiada, al reconocer una necesidad de mejorar la educación sexual dentro de la institución, lo que demuestra que se alfabetizaron científicamente al realizar el trabajo de indagación.

Otra respuesta donde se evidencia la HA1, nivel 4 es: *"con la información de los artículos científicos y los resultados de la encuesta, se hizo un análisis sobre la problemática"* ya que el estudiante demuestra usar conceptos en la solución de situaciones problema que involucran procedimientos, habilidades, conocimientos y un lenguaje propio de las ciencias naturales (ICFES, 2018). Y nuevamente se notan rasgos de la alfabetización científica formal.

Tabla 17 *Matriz para resultados cuestionario actividad 2 y descripción para destacar el aporte de las habilidades de indagación para favorecer a la alfabetización científica*

<b>Preguntas cuestionario actividad 2</b>	<b>Respuesta E1 y E2</b>	<b>descripción</b>
P4.1 ¿Por qué creen que los 2 jóvenes no consideraron que podrían embarazarse?	E1.E2.P4.1: <i>"Él pensó que Silvia no podía quedar embarazada porque era la primera vez"</i>	En esta actividad los estudiantes logran reconocer los aportes de la tecnología y las implicaciones de la cultura en la reproducción y sexualidad humana a través del enfoque CTS, pudiendo evidenciar una alfabetización científica respecto a este tema. Según los descriptores de la tabla 6, se ubica en una ALFO, evidenciando el uso de la ciencia en la vida cotidiana y toma de decisiones sobre asuntos relacionados con la ciencia y la tecnología
P4.2 ¿Cómo pudieron haber evitado el embarazo?	E1.E2.P4.2: <i>"Cuidándose con anticonceptivos o pastillas"</i>	
P4.3 ¿De qué manera la tecnología está involucrada en evitar embarazos no deseados?	E1.E2.P4.3: <i>"Porque los humanos han creado muchas cosas para que una mujer no quede en embarazo"</i>	
P4.4 ¿Cómo influye la cultura en este tipo de situaciones de embarazos en adolescentes?	E1.E2.P4.4: <i>"Porque en nuestra cultura los padres de adolescentes descuidan a sus hijos y los hijos hacen cosas que no deben"</i>	
P4.5: Planteen un problema o pregunta que les permita guiar y realizar una INDAGACIÓN sobre la	E1.E2.P4.5: <i>"Problema de investigación: Embarazo adolescente e infección de transmisión sexual, Acceso a la información y a la</i>	En esta respuesta se evidencia el uso de la HA1, ya que el estudiante plantea un problema investigable a

---

situación que describieron en la ACTIVIDAD 1.	<i>educación sexual en la I.E. En la comunidad educativa de la I.E existe cierto desconocimiento sobre datos relacionados con el embarazo adolescente y las infecciones de transmisión sexual, a la vez que el acceso a esta información es limitado incluyendo las clases de educación sexual. ¿cómo influye la educación sexual que reciben los estudiantes de la INEBA en situaciones de prevención de embarazo y de infecciones de transmisión sexual?”</i>	través del enfoque CTS, desde la discusión y contextualización cultural, la pregunta de investigación es proporcionada por el docente, quiere decir que la HA1 está en una VA4. Y una ALFO.
---	---	---

---

Fuente: elaboración propia.

Las habilidades de indagación como lo afirma Garritz (2010) son variadas y no existe aún un consenso por parte de investigadores y autores sobre una sola definición para estas habilidades o actividades que se llevan a cabo durante una indagación, por lo que esta investigación se evaluaron y trabajaron solo dos de ellas, basándose en lo que propone Garritz (2010): “un conjunto de siete actividades que promueve la indagación y con ello esperamos haber reducido el embrollo alrededor de la definición de la misma”, por lo que se evidenció que los estudiantes tuvieron un acercamiento a las dos habilidades que se promovieron en la unidad didáctica, y pasaron de tener niveles bajos a alcanzar niveles medios a altos, y como se muestra en los resultados de la tabla 17 estas habilidades al ser promovidas a partir del enfoque privilegiaron la alfabetización científica de los estudiantes durante la unidad didáctica, sabiendo que, según Acevedo Díaz et al (2003): “la alfabetización científica y tecnológica es una cualidad que se desarrolla de manera gradual y a lo largo de toda la vida”, por lo que se puede seguir perfeccionando y construyendo en los años venideros de formación de los estudiante

## 9 CONCLUSIONES

Se encontró que los niveles iniciales de las habilidades de indagación no fueron óptimos en los resultados del instrumento inicial, puesto que este arrojó que los estudiantes para la HA1 tuvieron un nivel 2, al no plantear preguntas investigables, el docente tuvo que proporcionar la pregunta, y en cuanto a la HA2 tuvieron un nivel 2, ya que no reunieron ni representaron datos en gráficas y tablas, por lo que inicialmente se dio en un proceso de indagación guiada por el docente.

Sin embargo, luego de darle la oportunidad al estudiante e involucrarlo en la problemática y proporcionarle el material necesario (una unidad didáctica con actividades de indagación) y con un tiempo adecuado, los niveles finales de las habilidades de indagación mejoraron considerablemente, los niveles finales para la HA1 se mantiene en nivel 2, por lo que hay que continuar promoviendo la habilidad para plantear preguntas, pero si identificaron un problema para indagar lo relacionado con la sexualidad y reproducción humana, y la HA2, mejoró hasta el nivel 3, lo cual pudo ser favorecido por la enseñanza a través del enfoque CTS, ya que realizaron un proceso de indagación más abierto en la unidad didáctica, donde reunieron los datos para tratar de dar respuesta al problema de investigación, mediante la recolección de información por medio de una encuesta que aplicaron a estudiantes de la institución educativa y posteriormente procesaron dicha información por medio de gráficos, esto es lo recomendado por la NRC (2000), por esta razón se deben continuar generando espacios y experiencias de enseñanza de las ciencias que propicien la indagación para que los estudiantes se habitúen en este aspecto.

Además se pudo constatar que la exposición de los estudiantes sobre los resultados de la indagación y la actividad del debate para escoger la problemática a investigar, fueron lo que más favoreció a las habilidades de indagación, alcanzado nivel 4, ya que estas dos actividades tienen características de indagación abierta, puesto que los estudiantes lograron indagar para dar una posible respuesta al problema de investigación, consultando información en medios externos como los artículos científicos y recolectando datos de la encuesta que aplicaron, además el debate y discusión de ideas fue un trabajo en equipo,

todo ello obedece al hecho que estas actividades promueven la autonomía del aprendizaje de los estudiantes, despertando su interés en la temática estudiada, lo que va acorde con el enfoque CTS utilizado en el desarrollo de esta investigación.

En cuanto al tipo de alfabetización científica que se encontró inicialmente, se identifica como alfabetización científica personal, puesto que las respuestas y expresiones de los estudiantes presentaron rasgos desde lo afectivo, involucrando emociones, actitudes, valores ya que reconocen que el embarazo en adolescentes puede afectar los planes a futuro, la salud mental, emociones y situación económica de los jóvenes y que la vida de un nuevo ser es una responsabilidad importante, y también comprensión de conceptos y uso de vocabulario científico en la vida cotidiana, ya que identifican el riesgo que tiene la sexualidad a temprana edad en la posibilidad de contraer enfermedades de transmisión sexual.

En la medida que se avanzó en el desarrollo de la unidad didáctica y en colaboración de las habilidades de indagación y el enfoque CTS, se logró un tipo de alfabetización científica formal, donde se evidenciaron rasgos más procedimentales y conceptuales como la obtención y uso de la información científica, al buscar artículos científicos sobre estudios realizados en relación con la educación sexual y sus repercusiones en la sexualidad de adolescentes y la posterior reflexión de esos datos, también aplicación de la ciencia en la vida cotidiana, puesto que identificaron las diferentes dimensiones de la sexualidad en situaciones personales y cotidianas, y el manejo de conceptos de ciencia y relaciones entre ciencia y sociedad, ya que estudiaron la problemática social del embarazo adolescente y cómo influye la educación sexual que reciben los estudiantes dentro de la institución educativa.

Las habilidades de indagación favorecieron en gran medida a la alfabetización científica formal respecto a factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana, para la HA1 los estudiantes lograron mediante procesos de indagación abierta plantear un problema contextualizado y escogido desde sus intereses y motivaciones, como fue la influencia de la educación sexual que reciben los estudiantes de

la Institución Educativa Benicio Agudelo en situaciones de prevención de embarazo y de infecciones de transmisión sexual, a su vez los estudiantes se alfabetizaron científicamente de manera formal al apreciar la ciencia, interesarse por ella desde la problemática escogida.

Para la HA2 lograron realizar búsqueda de información sobre la problemática, mediante artículos científicos en Google académico, y utilizaron herramientas adecuadas para recolectar y analizar datos, como fue la realización de una encuesta online con la herramienta Google documentos y los gráficos de los resultados de la encuesta, con esto pudieron comprender la problemática que se plantearon y en ese sentido fueron adquiriendo una alfabetización científica formal, ya que pudieron aclarar muchos mitos y falsas creencia que hay alrededor de la sexualidad y reproducción humana permeado por la cultura de su comunidad, por lo tanto además de aprender el concepto de sexualidad obtuvieron información científica, la utilizaron para tomar decisiones, lo que indica una alfabetización formal.

La adquisición de esa alfabetización científica se consiguió básicamente gracias al uso del enfoque CTS en las actividades planteadas en la unidad didáctica y al combinarlo con las habilidades de indagación se logró favorecer esa alfabetización lo cual es el objetivo de la CTS, esto en la medida que se implementaron estrategias o algunas veces llamadas técnicas de enseñanza CTS, que son compatibles con la indagación científica, y se logran resultados positivos en el aprendizaje de las ciencias, las estrategias utilizadas en esta investigación fueron el uso de preguntas abiertas y auténticas propuestas a los estudiantes a partir de problemas de su interés, esta estrategia CTS combinada con la habilidad de indagación del planteamiento de problemas o preguntas que puedan ser respondidas mediante la indagación, permitieron que los estudiantes plantearan el problema de investigación y se sintieran interesados en responderlo.

La otra dupla que se destaca del enfoque CTS y habilidades de indagación fue: búsqueda de información en materiales escritos (artículos científicos), que combinada con la habilidad de reunir e interpretar datos, permitieron que los estudiantes trataran de dar respuesta a la pregunta y problema de investigación mediante la búsqueda de información y recolección

de datos a partir de la encuesta. Y por último desde el enfoque CTS se incitó a los estudiantes a tomar decisiones informadas y acciones responsables en este caso respecto a la sexualidad y reproducción humana, y esto se logró desde la indagación con el problema planteado por los mismos estudiantes, pudieron tomar postura referente a la necesidad de mejorar la educación sexual que reciben los estudiantes de la institución educativa para prevenir embarazos de adolescente e infecciones de transmisión sexual, logrando así concluir y plantear respuestas a la problemática que involucró factores culturales como la educación sexual y los factores tecnológicos como métodos prevención de embarazo, y como estos influyen en la sexualidad y reproducción humana.

## 10 RECOMENDACIONES

Las categorías habilidades de indagación y enfoque CTS son consideradas muy complejas de definir por su carácter múltiple, se recomienda fijar los criterios según un autor o investigador, en este caso en específico las propuestas de Garritz (2010) y NRC (2000) para las habilidades de indagación y Acevedo Díaz et al. (2003) y Kemp (2002) para el enfoque CTS, se utilizaron para definir los objetivos de enseñanza deseados, esto es conveniente puesto que direcciona la construcción de la unidad didáctica.

Desde la enseñanza de las ciencias se requiere continuar investigando sobre otras habilidades de indagación, adicionales a las dos estudiadas por este trabajo, ya que se cuentan con más de seis e incluso siete habilidades o actividades para indagar según algunos autores sugeridos por Garritz (2010). Igualmente, el enfoque CTS se recomienda incluirlo en los planes de área de ciencias naturales y trabajar transversalmente en cada una de las temáticas del área, ya que es importante que los estudiantes conozcan los aportes de la ciencia y la tecnología para mejorar la vida y las relaciones sociales que tiene la ciencia.

Para promover las diferentes habilidades de indagación y lograr procesos de indagación abierta, donde el estudiante sea mucho más autónomo, se sugieren utilizar actividades multimodales sean orales, escritas, verbales, tales como debates, exposiciones, documentos, uso de las TIC'S, para darle la oportunidad al estudiante de explotar su potencial de indagación.

Además, con el enfoque CTS siempre se le da la oportunidad al estudiante de escoger temáticas que sean motivadoras para ellos y que se encuentren inmersas en su contexto, que respondan a problemáticas sociales o controversiales desde el ámbito tecnocientífico, como en este caso lo fue el embarazo en adolescentes y las enfermedades de transmisión sexual, que respondieron a la temática enseñada sobre los factores tecnológicos y culturales que inciden en la sexualidad y reproducción humana.

Aun con las limitaciones que se presentaron durante la investigación a causa de la pandemia COVID 19 donde se agudizó la crisis educativa, los estudiantes de la Institución Educativa Benicio Agudelo no estaban habituados a una modalidad de enseñanza

aprendizaje a distancia y la conectividad para la educación virtual era escasa, a pesar de eso, se evidenció el interés de los estudiantes en temas de sexualidad y reproducción humana y en especial sobre la problemática del embarazo adolescente dentro de la institución educativa, se recomienda continuar investigando en este aspecto, haciendo uso de las habilidades de indagación apoyándose en el enfoque CTS para propiciar espacios didácticos donde se privilegia la alfabetización científica formal, mediante debates, conversatorios e incluso proyectos de aula y transversales con otras áreas, esto se puede lograr con el trabajo en equipo de los docentes de la institución, formando comunidades de aprendizaje entorno a la problemática abordada en este trabajo.

## 11 REFERENCIAS

- Acevedo Díaz, J. A., Vásquez Alonso, Á., & Manassero Mas, M. A. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 2, N° 2., 80-111.
- Acevedo-Díaz, J. A. (1997). Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Un enfoque innovador para la enseñanza de las ciencias. *Revista de Educación de la Universidad de Granada*, 269-275.
- Aguilar, S., & Barroso, J. (2015). La triangulación de datos como estrategia en investigación educativa. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 73-88.
- Aikenhead, G. (2005). Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea comoquiera que se le llame. *Educación Química*, 16(2)., 114-124.
- Ariza, L. (2010). La procreación como evento natural o tecnológico: repertorios decisorios acerca del recurso a la reproducción asistida en mujeres en parejas infértiles de Buenos Aires. *Revista de Humanidades Médicas & Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología*.
- Barahona, E. A. (2018). *Biología Conecta Mas Secundaria*. Ediciones SM.
- Bisquerra Alzina, R. (2004.). *Metodología de la investigación educativa*. Editorial La Muralla, primera edición.
- Bybee, R. (2004). Scientific Inquiry And Science Teaching. En L. Flick, & N. Lederman, *Scientific Inquiry and Nature of Science: Implications for Teaching, Learning, and Teacher Education*. (págs. 1-12). Londres: Kluwer Academic Publisher.
- Campbel, O. E. (2018). *Texto del estudiante biología 2° medio*.
- Dewey, J. (1916.). Method in science teaching. *The Science Quarterly*, 1., 3–9.

- Espinosa-Bueno, J. S., Garritz, A., Labastida-Piña, D. V., & Padilla, K. (2010). Indagación. Las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. Parte II. El cuestionario y su aplicación. *Educación química*, 190-197.
- Fensham, P. (1988). Approaches to the teaching of STS in science education. . *International Journal of Science Education - INT J SCI EDUC.* 10. , 346-356.
- Garritz, A. (1994). Ciencia-Tecnología-Sociedad a diez años de iniciada la corriente. *Educación Química*, 217-223.
- Garritz, A. (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: Cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano. *Revista iberoamericana de educación N° 42.*, 127-152.
- Garritz, A. (2010). Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. *Educación Química*, 106-110.
- Garritz, A. (2012). Proyectos educativos recientes basados en la indagación de la química. *Educ. quím.*, 23(4), 458-464.
- Gómez , A., & Limón, A. (2013). La enseñanza de las ciencias desde la indagación: Una experiencia con un acuario en primaria. En P. Membiela, N. Casado, & M. I. Cabreiros, *Retos y perspectivas en la enseñanza de las ciencias* (págs. 359-363). Barbadás, España: Educación Editora.
- Guerra, G., Alvarado, C., Zenteno-Mendoza, B., & Garritz, A. (2008). La dimensión ciencia-tecnología-sociedad del tema de ácidos y bases en un aula del bachillerato. *Educación Química*, 277-288.
- Harlen, W. (2013). *Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica*. Trieste, Italia: Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP).
- Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25, 645-670.

- ICFES. (2007). *Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales*. Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES.
- ICFES. (2017). *Niveles de desempeño prueba de ciencias naturales. Saber 11° 2018-2*. . Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES.
- ICFES. (Noviembre de 2019). *Guía de orientación Saber 11.° 2020-1*. . Bogotá, Colombia: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES.
- Kemp, A. (2002). Implications of diverse meanings for “scientific literacy”. *Annual International Conference of the Association for the Education of Teachers in Science*. (págs. 1202-1229). Pensacola, F.L. : Charlotte, N.C. En P.A. Rubba, J.A. Rye, W.J. Di Biase y B.A. Crawford.
- Manassero, M. A., & Vasquez, A. (2001). Opiniones sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad. *Tarbiya : revista de investigación e innovación educativa*, 27-56.
- Martínez, L., & Rojas, Á. P. (2006). Estrategia didáctica con enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, para la enseñanza de aspectos de bioquímica. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*, (19), 44-62.
- Membriela, P. (2002). *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad: Formación científica para la ciudadanía*. Madrid: Narcea Ediciones.
- NRC, N. (1996). *National Science Educational Standards*. . Washington. : National Academy Press.
- NRC, N. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.
- OPS, O. P. (2014). *Jóvenes Digitales: Mejorar su salud sexual y reproductiva en la era digital. Situación Actual: La tecnología y salud sexual y reproductiva de los adolescentes en América Latina y el Caribe*. El Salvador.

- Pérez, G. (1994). *Investigación cualitativa. Retos, interrogantes y métodos.* . Madrid: La Muralla.
- Quintero, C. A. (2010). Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): perspectivas educativas para Colombia. *Revista del Instituto de Estudios en Educación Universidad del Norte.*
- Rabadán, J. M. (2012). la enseñanza y aprendizaje de las ciencias mediante la indagación como factor determinante en la mejora de la calidad de los aprendizajes de los alumnos. *Estilos de aprendizaje. Investigaciones y experiencias: [V Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje]*. España.
- Reyes-Cárdenas , F., & Padilla , K. (2012). La indagación y la enseñanza de las ciencias. . *Educación química 23(4)*, 415-421.
- Sánchez Urra, L., Álvarez Aragón, M., Ortíz Sánchez, N. L., Rodríguez González, D. A., & Vázquez Lugo, M. (2015). Intervención educativa sobre infecciones de transmisión sexual en adolescentes. *Revista Médica Electrónica.*
- Sanmartí , N., & Jorba, J. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar, un proceso de regulación continua : propuestas didácticas para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas.* España: Ministerio de Educación Cultura y Deporte.
- Schwab, J. (1966). *The teaching of science.* Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Stake , R. (1998.). *Investigación con estudio de casos.* Ediciones Morata. Primera edición.
- UNESCO, O. (2014.). Educación Integral de la Sexualidad: Conceptos, Enfoques y Competencias. .
- Universia. (20 de marzo de 2020). *universia.net.* Obtenido de <https://www.universia.net/mx/actualidad/orientacion-academica/buscadores-academicos-fuentes-informacion-tus-trabajos-1141511.html>

Vargas, J. (2017). La ciudadanía sexual: un aporte al disfrute de una sexualidad sana y responsable. *Magazín Aula Urbana*, (108), 22-23.

Villamañán, R., Chamorro, C., Mondéjar, M., & Delgado-Iglesias, J. (2013). Aprendizaje de la Química a partir de problemas planteados en el contexto de la industria azucarera con enfoque CTS. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 3726-3731.

## 12 ANEXOS

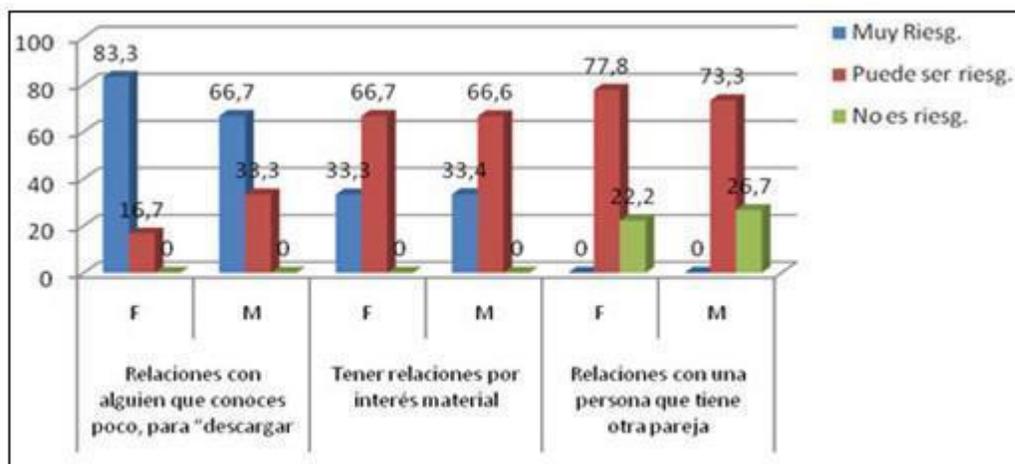
### Anexo 1 Instrumento inicial para conocer los niveles de las habilidades de indagación

1. El siguiente gráfico muestra los resultados de una investigación con adolescentes, donde se realizó una intervención educativa con el objetivo de incrementar los conocimientos sobre las infecciones de transmisión sexual (ITS).

En el gráfico están los resultados de una encuesta donde se muestra el conocimiento que tienen los jóvenes del género Femenino (F) y Masculino (M) a cerca de las prácticas sexuales que mantienen y que constituyen comportamientos irresponsables como: *Relaciones con alguien que conoces poco, para “descargar”, tener relaciones por interés material y relaciones con una persona que tiene otra pareja*

Sabiendo que estas conductas constituyen una vía para adquirir una infección de transmisión sexual, los adolescentes contestaron si las consideraban:

- Muy riesgoso
- Puede ser riesgoso
- No es riesgoso



**Gráf 2.** Comportamientos de riesgo según lo manifestado por sexo.

Tomado de: Intervención educativa sobre infecciones de transmisión sexual en adolescentes, Ortiz et al., 2015.

A partir de los resultados de la investigación que están en el gráfico, responde:

- A) ¿Qué conclusión puedes dar acerca de las respuestas y los resultados que muestra el gráfico?
- B) ¿Qué porcentaje de mujeres y hombres consideran como NO RIESGOSO el hecho de mantener relaciones con una persona que tiene otra pareja?

- C) ¿Cuál es el comportamiento que los adolescentes consideran MUY RIESGOSO y cuál es el que consideran NO RIESGOSO
- D) ¿Existe diferencia entre las respuestas dadas por los hombres y mujeres en cuanto al hecho de “mantener relaciones con una persona que tiene otra pareja”? ¿Cuál es esa diferencia?

2. Lee cada una de las afirmaciones que están en el cuadro, las cuales están dadas para realizar procesos de investigación en clase de ciencias naturales, luego de leerlas marca sólo una opción con una X.

N°	AFIRMACIONES	siempre	casi siempre	a veces	nunca
1	Me hago preguntas sobre problemas o situaciones de mi entorno y que me generen curiosidad.				
2	Cuando el profesor plantea una o varias preguntas en clase sobre una problemática, puedo proponer nuevas preguntas relacionadas.				
3	Observo situaciones o problemáticas en mi entorno y me generan curiosidad por saber más acerca de ello.				
4	Cuando el profesor plantea una problemática o pregunta, consulto sobre esa problemática sea en libros o internet.				
5	Busco información o respuestas a preguntas únicamente cuando el profesor plantea una problemática en la clase.				

6	Si se plantea un problema o situación, puedo identificar las posibles causas y consecuencias que esta trae.				
7	Reconozco información evidente, presentada de manera ordenada en tablas o gráficas.				
8	Identifico características a partir de información presentada en textos, gráficas y tablas.				
9	Interpreto y analizo datos representados en texto, gráficas, dibujos, diagramas o tablas.				
10	Reúno y organizo datos en gráficas y tablas.				

## Anexo 2 Instrumento final

1. La pregunta de investigación que se escogió en la unidad fue: ***“¿cómo influye la educación sexual que reciben los adolescentes en la institución educativa en situaciones de embarazo e infecciones de transmisión sexual?”***

**Explica ¿por qué se escogió esta pregunta, con los temas de educación sexual, embarazo adolescente e infecciones de transmisión sexual?**

2. *Hay una preocupación entre los padres de familia y docentes por el aumento del número de embarazo adolescente dentro de tu colegio, se sospecha que una de las posibles causas de esto es el excesivo uso de redes sociales por parte de los adolescentes. La profesora de biología los invita a que hagan una investigación acerca de esa problemática.*

**Escoge otra característica para investigar y que está posiblemente relacionada con el aumento de embarazos y explica por qué la escogerías (ESCOGE SÓLO UNA Y MARCA CON UNA X):**

- a) Información que tienen los adolescentes sobre los métodos anticonceptivos.
- b) Religión a la que pertenecen los adolescentes.
- c) Estatura y peso de los adolescentes.

**Explica por qué escogiste esa opción.**

3. *Según un estudio realizado en el 2018 en Colombia el 13,8 % de las mujeres entre los 13 y los 19 años han estado embarazadas, los niveles más altos de embarazo adolescente se encuentran en la zona rural (18,6%), entre las jóvenes que tienen menor nivel educativo (primaria) y que viven en condiciones de pobreza.*

**Plantea una pregunta o problema para investigar a partir de la situación anteriormente descrita sobre el embarazo adolescente en Colombia.**

4. Para dar respuesta a la pregunta de investigación que se escogió en la unidad: ***“¿cómo influye la educación sexual que reciben los adolescentes en la institución educativa en situaciones de embarazo e infecciones de transmisión sexual?”*** Se hizo consulta de información y además se elaboró y aplicó una encuesta a los estudiantes de la institución educativa, de acuerdo con esto, responde:
  - **¿Cuáles fueron las fuentes de información utilizadas? ¿por qué se usaron esas fuentes de información y no otras (como la televisión, redes sociales...etc.)?**
  - **¿para qué se utilizaron los datos recolectados a través de la encuesta?**

5. A continuación, se muestran algunos datos obtenidos a partir de un estudio realizado en el 2018 sobre las causas del embarazo adolescente en Colombia, léelo y luego responde las preguntas:

DETERMINANTES  
DEL EMBARAZO EN  
**ADOLESCENTES**  
EN  
**COLOMBIA**

Explicando las causas de las causas

Un estudio a profundidad a partir de la Encuesta Nacional de Demografía y Salud – ENDS 2015.



En Colombia, la tasa de embarazo en adolescentes entre 15 y 19 años es de 19.5%. En las adolescentes más pobres esta tasa alcanza el 30%, y en las más ricas, el 7%.

- A) ¿Qué fue lo que más te sorprendió o llamó la atención de los datos anteriores? Explica usando la información del estudio.
- B) ¿Qué medidas crees que se podrían proponer e implementar para revertir la situación del mayor número de adolescentes embarazadas en zona rural y en las más pobres? Describe
- C) ¿En qué medida crees que investigaciones como la que acabas de revisar aportan al bienestar de la sociedad? Argumenta

Anexo 3 unidad didáctica: me formo científicamente en sexualidad responsable de la mano de la tecnología

## **1. Introducción**

La unidad didáctica (UD) explicada a continuación, pretende intervenir didácticamente para promover habilidades de indagación, específicamente aquella que tiene que ver con la formulación de preguntas investigables, reconocer un problema de investigación, así como usar herramientas apropiadas para reunir e interpretar datos que les permita a los estudiantes dar respuesta a esas preguntas, relacionadas con la temática factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana, en la asignatura de ciencias naturales con alumnos de grado 8°.

La aplicación de esta UD se da a través del ciclo de aprendizaje constructivista propuesto por Jorba y Sanmartí (1996), utilizando diferentes actividades que privilegien las habilidades científicas como la observación, debate de ideas, búsqueda de información entre otras, y además movilizar los niveles de alfabetización científica de los alumnos, la cual se clasifica en tres: alfabetización científica personal, alfabetización práctica y alfabetización formal, y contempla desde comprender un amplio rango de conceptos y usar un extenso vocabulario científico en la vida cotidiana y en la cultura propia, hasta apreciar la ciencia, interesarse por ella y estar al día de las novedades científicas, entre otras, esto con el fin que los estudiantes puedan tomar decisiones y posturas frente a la temática estudiada. Es importante en la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales el buscar en todo caso un enfoque centrado en las competencias, específicamente en las competencias científicas, entre ellas la indagación.

La estructura de la UD está dada en 4 fases: exploración, introducción de los nuevos conocimientos, estructuración y síntesis, y la fase de aplicación, a través de cada una de estas fases se llevan a cabo procesos y actividades en las que se explicitan los conocimientos e ideas previas de los estudiantes y se planifica qué cuestiones, dudas les interesa investigar, esta planificación se realiza en la fase de exploración.

La planificación se hace mediante los resultados de la actividad de exploración donde se conocen los intereses de los estudiantes, para la segunda fase denominada introducción de nuevos conocimientos, se dan actividades de búsqueda de información para dar respuesta a lo planificado en la fase de exploración; en tercera fase se desarrollan actividades de reestructuración, en las que se trabaja con la información obtenida en fases anteriores; y finalmente en la fase de aplicación se utilizan actividades dirigidas a comprender y valorar las tareas, resultados, llevando lo aprendido al contexto.

La modalidad de aplicación de la UD será a virtual, con encuentros sincrónicos por medio de reuniones vía WhatsApp o Google meet y asincrónicos por medio de mensajes y videos vía WhatsApp, y el uso de material impreso con los estudiantes, esto debido a la emergencia sanitaria por COVID-19, se usan dichas plataformas y recursos ya que son los más accesibles para los estudiantes teniendo su situación socioeconómica. Por ello se toman las recomendaciones del Ministerio de Educación Nacional (MEN), del trabajo en casa de manera flexible.

## **2. Descripción de la unidad didáctica**

Derechos básicos de aprendizaje (DBA): Participo en discusiones relacionadas con las aplicaciones e innovaciones tecnológicas sobre la salud; tomo postura y argumento mis intervenciones.

Área: Ciencias naturales y educación ambiental

Unidad: sexualidad y reproducción humana

Competencia: Indagación.

Componente: Ciencia, tecnología y sociedad.

Esta UD se desarrolló en la Institución Educativa Benicio Agudelo de Tierralta, desde el área de ciencias naturales, para su estructuración se tienen en cuenta los lineamientos curriculares de ciencias naturales planteados por el Ministerio de Educación Nacional, incluyendo los estándares básicos de competencias que son la base para la construcción de la malla curricular, la cual aborda los componentes del área, entre estos, el componente ciencia, tecnología y sociedad (CTS), en el cual se centra la UD, usando este componente se pretende promover las habilidades de indagación, la primera habilidad es Identificar y

plantear preguntas investigables y la segunda usar herramientas apropiadas para reunir e interpretar datos, estas habilidades se utilizan al mismo tiempo para aprender y enseñar sobre CTS, ya que tienen puntos en común como lo son: las preguntas planteadas por los alumnos desde su interés, la búsqueda de información en fuentes o desde la experimentación, el debate y argumentación de ideas, todo esto a partir de problemas de la vida cotidiana y en los cuales se involucra la ciencia y la tecnología.

Dentro del componente para el grado 8° se encuentra la temática factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana, estos tienen que ver con los factores que desde las diversas culturas influyen en el desarrollo de la sexualidad, también se estudia como la tecnología influye en la sexualidad y reproducción por medio de los contenidos que se exponen a través de las tecnologías de Información y Comunicación (TIC), y los avances tecnológicos y científicos que están al servicio de la humanidad ya sea para el control de la natalidad como los métodos anticonceptivos, o los pro conceptivos como la fertilización in vitro, el uso de la tecnología en la salud sexual y reproductiva.

Los estudiantes de grado 8° con los que se trabaja la UD son adolescentes que se enfrentan a procesos de cambios físicos y comportamentales propios de esta etapa, por lo cual la temática estudiada va acorde con su contexto y realidad, específicamente influenciada por medios de comunicación masiva, patrones y creencias culturales sobre la sexualidad, influencia de amigos, estratos socioeconómicos vulnerables que de una u otra manera afectan al desarrollo del adolescente.

Haciendo uso de habilidades de indagación concernientes a Identificar y plantear preguntas investigables a partir de problemas relacionados con los factores culturales y tecnológicos que influyen en la sexualidad y usar herramientas apropiadas para reunir e interpretar datos que den respuesta a la pregunta o problema de investigación, los estudiantes podrán alfabetizarse científicamente sobre esos factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana, a la vez que realizan indagación científica.

Lo anterior se logra con la aplicación de unas actividades específicas en cada una de las fases del ciclo didáctico, propuestas en una unidad didáctica, así:

- fase de exploración se aplican dos instrumentos: instrumento de indagación inicial e instrumento de indagación de ideas previas.
- fase de introducción de conocimientos, se aplica la actividad 1: dimensiones de la sexualidad y falsas creencias alrededor de los factores culturales y tecnológicos, en esta el estudiante define situaciones concretas de cada una de las dimensiones de la sexualidad y a partir de estas logra escoger situaciones que son investigables y se promueve la habilidad de búsqueda de información para que puedan dar una posible respuesta a dichas situaciones.
- fase de estructuración, mediante la actividad 2: El estudiante plantea un problema o pregunta que les permita guiar y realizar indagación sobre la situación planteada en la actividad 1, relacionada con los factores culturales y tecnológicos, en esa misma fase en la actividad 3, los estudiantes evalúan si es posible resolver la pregunta por medio de evidencias bibliográficas. Para ello, buscan, seleccionan y organizan información de fuentes confiables, relacionadas con su investigación, esta búsqueda de información se hará a partir de unos artículos científicos y páginas webs que cumplan con criterios de confiabilidad.
- fase de aplicación, en la actividad 4 deben utilizar la información que consultaron y clasificaron, interpretando los datos consultados para dar una explicación al problema de investigación.

La evaluación se inicia en la fase de exploración, en esta se utiliza el instrumento de indagación para evaluar las preconcepciones sobre la sexualidad que tienen los estudiantes e igualmente niveles iniciales de las habilidades de indagación y de alfabetización científica; en la fase de introducción a nuevos conocimientos se realiza una evaluación formativa con el propósito de mejorar la construcción de los conceptos y habilidades enseñadas, además se busca orientar, regular y motivar el proceso de aprendizaje, esta evaluación se hace mediante la actividad 1 de la UD. Se realiza una coevaluación en la fase de estructuración, con el objetivo de evaluar el desempeño y la calidad del proceso,

mediante un instrumento sencillo utilizando escala Likert y en la fase de aplicación se utiliza la autoevaluación para que el alumno tome conciencia de su progreso en el aprendizaje, se realiza igualmente con un instrumento sencillo con respuestas de tipo escala Likert.

### 3. Objetivo general

Promover habilidades de indagación a partir del componente CTS: factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana.

### 4. objetivos específicos

Conceptual	Procedimental	Actitudinal
Reconocer la sexualidad y las dimensiones que la conforman: género, afectividad, erotismo y reproductividad.	Identificar y plantear preguntas investigables a partir de problemas relacionados con los factores culturales y tecnológicos que influyen en la sexualidad.	Tomar decisiones responsables sobre la sexualidad al reconocer sus dimensiones.
Comprender los factores culturales que inciden en la sexualidad y reproducción humana.	Usar herramientas apropiadas para reunir e interpretar datos que den respuesta a la pregunta de investigación relacionada con los factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad reproducción.	Asumir una postura crítica frente a los factores culturales que inciden en la sexualidad y reproducción humana.

### 5. Marco teórico

La sexualidad y reproducción humana son ámbitos esenciales en la vida de todas las personas, pues involucran múltiples dimensiones que nos diferencian del resto de los organismos.

Por ello, en esta unidad didáctica se estudia sobre temas relacionados con el desarrollo de una sexualidad integral, considerando aspectos como:

1. **Dimensiones de la sexualidad humana.**
2. **Factores tecnológicos.**
3. **Factores culturales.**

#### **4. Uso de la indagación en los factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana.**

Desde el inicio de nuestra formación como seres humanos, comenzamos a tener una concepción sobre sexualidad, esto siempre estará influenciado por nuestro contexto social y cultural, por ejemplo, algunos medios de comunicación, como la televisión, las revistas, la radio y el cine, transmiten mensajes que entregan información, ideas y creencias que en ciertas ocasiones podrían representar una concepción acertada sobre la sexualidad, pero en otras brindan una noción errada o incompleta sobre ella, desde la cultura la influencia sobre este tema es visible cuando se crean ciertos mitos alrededor de la sexualidad o la reproducción, por ejemplo pensar que las mujeres que son “vírgenes” no quedan embarazadas en la primera relación sexual, o creer que algunas bebidas de origen natural evitan un embarazo, también la influencia de los prejuicios sociales relacionado con el género, lo que hace que se tengan ciertas prácticas que atentan con la equidad de género, como algunas culturas machistas donde son violentados los derechos sexuales y reproductivos a las mujeres, o se juzgan a las personas que no se identifican con un género en específico. Además de estos aspectos culturales, la tecnología está involucrada en los avances y el estudio de procesos sexuales y reproductivos, por ejemplo, los métodos anticonceptivos y los pro conceptivos, la fertilización in vitro, el uso de ecografías prenatales, entre otros.

Estos factores culturales y tecnológicos tienen una incidencia en la sexualidad y la reproducción humana, y es importante que en el proceso de formación el estudiante posea herramientas para aprender del tema por medio de las habilidades de indagación, para que de esa manera pueda hacer sus propias indagaciones y tomar una postura frente a ello, buscando información en diferentes fuentes, esta información debe ser acertada de corte científico y que den respuesta a preguntas o problemas de investigación que se planteen los mismos estudiantes desde su contexto.

#### **El concepto: sexualidad**

Es importante primero conocer el concepto sexualidad y todo lo que este involucra, una referencia sobre ello es la siguiente:

“La sexualidad es una dimensión constitutiva de los seres humanos, en la que se articulan aspectos socioculturales, políticos, afectivos y biológicos. Existen diferentes maneras de vivir la sexualidad, y no una única forma posible y más válida que el resto” Campbell, 2018 Por lo anterior es importante reconocer y respetar las diferencias que implica la diversidad humana y, junto a esto, desarrollar actitudes que permitan actuar con responsabilidad.

“Cuando se escucha la palabra *sexualidad*, muchas personas la relacionan con los órganos genitales, con las diferencias físicas entre hombres y mujeres o tener relaciones sexuales con otra persona” Barahona, 2018, esto es cierto, aunque incompleto, pues la sexualidad es algo que abarca muchos aspectos. La sexualidad tiene que ver con las relaciones de pareja, con el trato entre dos personas que se quieren, con la idea que tenemos del amor, con el respeto entre nosotros y con las emociones que sentimos.

Es importante señalar que la sexualidad se desarrolla y desenvuelve de diferentes maneras a lo largo de la vida de tal modo que la sexualidad de un niño no será la misma que la de un

adolescente o un adulto. “Cada etapa de la vida necesita vivencias, saberes, específicos para su óptimo desarrollo. Es así como para los niños es importante conocer su cuerpo, reconocer sus sensaciones y aprender a cuidarlo.” Alvarado, 2015.

## **Dimensiones de la sexualidad humana.**

Como se explica anteriormente se tiene una multi concepción de la sexualidad, la sexualidad no solo implica el cuidado de nuestro cuerpo, sino también de nuestros sentimientos e ideas, tanto del respeto y aprecio que mantenemos hacia nosotros mismos como el que profesamos a los demás y el mismo que esperamos de las otras personas, la sexualidad no solo está determinada por las características biológicas, también por el *entorno social y cultural* donde se desarrollan los individuos, lo cual influye en la manera en que será expresada. Para comprender la sexualidad humana se deben considerar cuatro aspectos que la conforman:

### **Género**

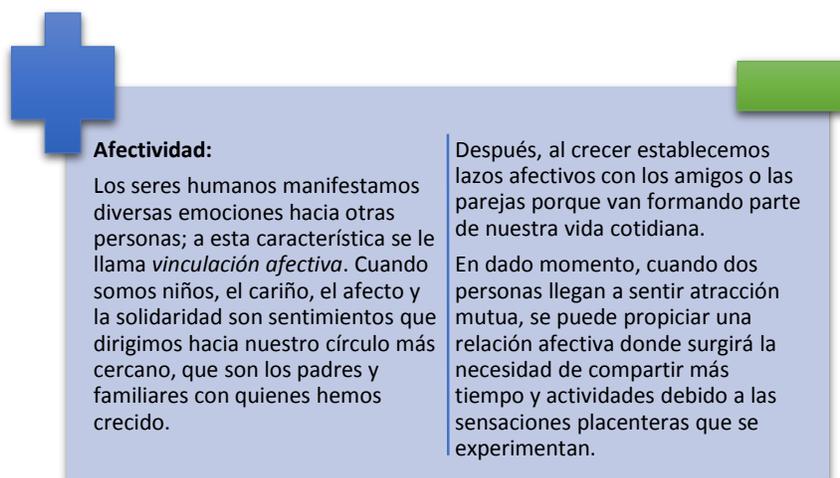
### **afectividad**

### **erotismo**

### **reproductividad**

“El equilibrio entre estos aspectos permite que los hombres y las mujeres disfruten del derecho a relacionarse y a vivir su sexualidad con libertad, sin importar su origen étnico, edad, condición social y orientación sexual” Campbell, 2018. Como se ve a continuación, en la figura 1:

Figura 10 Dimensiones de la sexualidad



**Género:**

Todos los seres humanos nacen con características biológicas y sexuales. Los órganos sexuales de hombres y mujeres distinguen al género femenino y al masculino. Pero, además, el entorno social y cultural también influyen en cómo se manifiesta el género en la vida.

En diversas regiones del mundo aún se considera inaceptable que un hombre haga tareas domésticas o que una mujer trabaje para obtener un ingreso económico. Por esta razón, varios países- entre los que se encuentra **Colombia**- fomentan la **equidad de género**, es decir, trato igualitario y oportunidades justas y correctas para todas las personas

**Erotismo.**

Las personas tenemos la capacidad de sentir placer por medio de la respuesta sexual, es decir, el deseo, la excitación sexual y el orgasmo. Todo esto se conoce como erotismo, e incluye actividades como las caricias, los abrazos, los besos.

Estas actividades pueden o no conducir al coito, aunque no necesariamente tenga como fin la reproducción. La decisión de ejercer con plenitud el erotismo recae exclusivamente en el individuo; nadie debe presionar a otra persona para practicarlos ni para decirle en qué momento debe hacerlo ni con quién.

**Reproductividad.**

Se refiere a la capacidad de todos los seres humanos de reproducirse y dejar descendencia. En el caso de los seres humanos, esto no solo se limita al hecho de procrear, también involucra el cuidado maternal y la paternidad.

Los padres y las madres adquieren responsabilidades con el ser que nace, pues serán encargados de contribuir a su desarrollo, protección, crianza y educación en el hogar y de hacerle accesible la educación escolarizada.

Fuente: Barahona (2018).

## Factores tecnológicos en la reproducción y sexualidad.

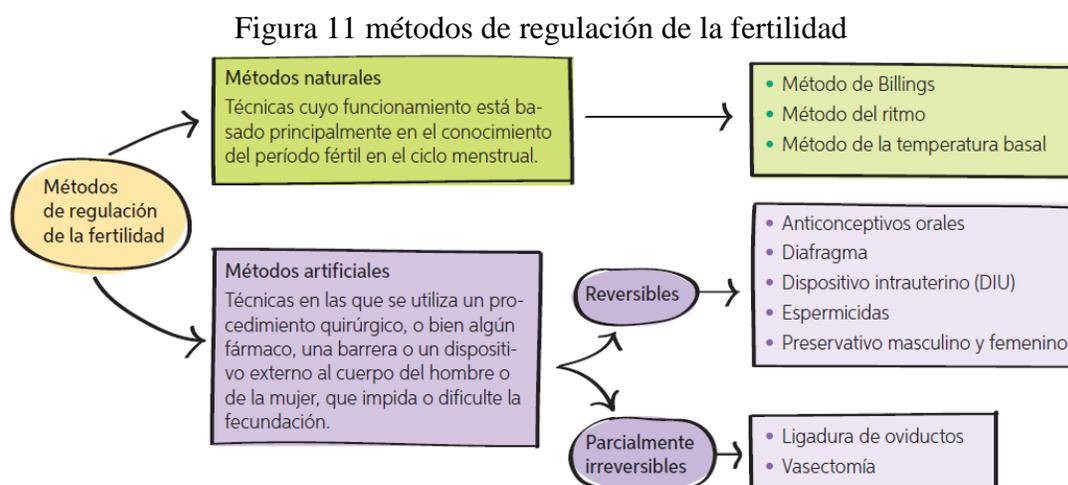
Como sabemos la reproductividad hace parte de una de las dimensiones de la sexualidad explicadas en el apartado anterior, estos dos conceptos muchas veces son confundidos e incluso se cree que son lo mismo, sin embargo, “la sexualidad y la reproducción son dos realidades y conceptos que, aunque están muy ligados representan dos ámbitos diferentes en la vida humana, por lo tanto, los derechos sexuales son independientes de los derechos reproductivos” (PNSDSDR, 2012).

La sexualidad es en sí un concepto personal influenciado por el concepto social del individuo, por ello reconocida como construcción social. Así mismo, la reproducción desde una condición biológica ha estado ligada a la sexualidad, pero cada vez los **avances tecnológicos y científicos en materia de fertilidad** (reproducción asistida, adopción, ecografías, etc.) la hacen posible sin involucrar la sexualidad.

La tecnología influye entonces en la *salud sexual y reproductiva*, estas son reconocidas universalmente como parte de los derechos que tienen los seres humanos en asuntos relacionados al ejercicio de su sexualidad.

La salud sexual consiste en la capacidad que tienen hombres y mujeres de disfrutar y expresar su sexualidad, sin coerción, violencia, ni discriminación, y sin riesgo de contraer *infecciones de transmisión sexual* y de tener *embarazos no planificados*. Por otra parte, la salud reproductiva corresponde a la condición de completo bienestar físico, mental y social, en todos los aspectos relacionados con el *sistema reproductor, sus funciones y procesos*. Involucra el derecho a acceder a información, a los métodos de regulación de la fertilidad y a servicios de salud integrales (Campbell, 2018).

Entendiendo lo anterior, encontramos que la tecnología se relaciona con la sexualidad y reproducción humana desde los diferentes métodos artificiales de planificación, anticoncepción o también se pueden llamar métodos de regulación de la fertilidad:



Fuente: Campbell (2018).

En el esquema anterior se pueden observar la variedad de métodos de regulación de la fertilidad que existen, sin embargo, el único método que ayuda a prevenir el contagio de una enfermedad de transmisión sexual (ETS), es el preservativo (condón), esto es importante reconocerlo, ya que para ejercer una sexualidad responsable hay que cuidar de nuestra salud reproductiva que se ve muy afectada cuando se tiene algún tipo de ETS.

Igualmente, la tecnología se involucra con la reproducción al utilizar técnicas y aparatos médicos para realizar tratamientos de fertilidad, control ecográfico de embarazos, y todo lo relacionado con la salud sexual y reproductiva.

Se denominan “tecnologías reproductivas” al conjunto de técnicas que, desde el campo interdisciplinario de la medicina terapéutica o clínica, la biología y la medicina experimental, se utilizan como una respuesta a la ausencia involuntaria de descendencia, es decir para problemas o condiciones que por uno u otro motivo impiden la reproducción humana.

Están comprendidas dentro de esta denominación las técnicas de baja complejidad, la inseminación artificial (con vínculo biológico del padre (IA) o por donación anónima de espermatozoides (IAD)), y las técnicas de alta complejidad. Dentro de estas últimas, las usadas con más frecuencia son la fecundación in vitro (FIV) y la inyección intracitoplasmática de espermatozoide (ICSI) (técnicas ambas que se realizan tanto con gametos -óvulos y espermatozoides propios como con donados) (Ariza, 2010). Existen dos perspectivas desde el uso de la tecnología en la salud reproductiva, las tecnologías reproductivas anticonceptivas para el control reproductivo, y el otro uso de la tecnología en pro de la vida y de los tratamientos y técnicas de fertilidad, como los explicados en este párrafo.

Otro aspecto que relaciona a la tecnología con la sexualidad y reproducción humana es el acceso que se tiene a la información sobre los métodos de regulación de la fertilidad y a servicios de salud integrales (programas de prevención de embarazos o cuidados de enfermedades de transmisión sexual dirigido a jóvenes, de forma gratuita en hospitales), con el auge del uso de las tecnologías de información y las comunicaciones (Tics), esto ha favorecido a ejercer los derechos sexuales y reproductivos, sin embargo, siguen existiendo brechas sociales y vulneración de estos derechos.

### **Factores culturales que inciden en la sexualidad y reproducción**

Como ya lo hemos mencionado la sexualidad humana forma parte de nuestro origen natural y social. Aunque puede variar de acuerdo con nuestra familia, costumbres, comunidad y religión, todas las personas tienen derecho a ejercerla responsablemente y con libertad. Alrededor del colectivo cultural se generan ideas falsas en torno a la sexualidad y una manera de combatir esto es conocer y ejercer los derechos sexuales y reproductivos.

Muchas de estas ideas ligadas a la cultura de cada comunidad e influenciadas por estereotipos de los roles de género dentro de la sociedad, algunas de esas ideas se convierten en mitos, tales como:

Tabla 18 Mitos sobre reproducción y sexualidad relacionados con la cultura.

<p>• Los lavados vaginales o beber ciertos téis o bebidas después de la relación sexual evitan el embarazo. Esto es falso, pues los lavados no impiden el embarazo. Los métodos más efectivos para evitarlo se basan en el <b>conocimiento científico</b> y se deben tener en cuenta antes de la primera relación sexual.</p>		
<p>• Los hombres necesitan o deben tener más relaciones sexuales que las mujeres. Esta idea es falsa, pues la hombría no depende del número de relaciones sexuales que se tengan con una mujer ni del número de parejas que se hayan tenido. La hombría involucra responsabilidad y respeto hacia el ejercicio de la sexualidad y hacia la pareja.</p>	<p>• Creer que si durante el coito el hombre no eyacula dentro de la vagina se evita un embarazo. Esto es falso, ya que en las pequeñas emisiones de líquidos previos a la eyaculación puede haber espermatozoides.</p>	<p>• Las personas deben alejarse de los enfermos de sida o de las personas VIH positivas para evitar contagios. Esto es falso, pues se sabe con certeza que los contagios de VIH ocurren cuando se tiene contacto con sangre, fluidos vaginales o semen de personas infectadas, más no con la convivencia cotidiana</p>

Fuente: Barahona (2018).

Cada cultura determina si ciertas conductas sexuales y reproductivas son correctas e incorrectas, sin embargo esto puede traer consecuencias en las decisiones que tomen los individuos respecto a su sexualidad, cayendo en situaciones como embarazos no deseados o contagio de enfermedades de transmisión sexual, incluso puede afectar la salud mental, estos problemas pueden verse más arraigados en la etapa de la adolescencia, donde las dudas e inquietudes surgen con más frecuencia, estas deben ser resueltas con veracidad y en un ambiente de confianza, lejos de culpas, temores y vergüenzas, a la luz de los conocimientos e investigaciones actuales.

Por lo tanto, al usar las habilidades para indagar en la búsqueda para desmitificar muchas de esas ideas erróneas sobre la sexualidad y reproducción que rodean a los adolescentes, se logra que los estudiantes por sí mismo busquen respuestas a preguntas o situaciones problemas que tengan que ver con los factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana por medio de la indagación.

### **Uso de la indagación en el estudio de los factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana.**

En busca de tener información científica y verídica sobre la sexualidad y reproducción humana, es posible acudir a la indagación para encontrar respuestas a dudas, o combatir mitos y falsas creencias que llegan con los factores culturales y tecnológicos que se mencionan anteriormente.

“Aunque en ocasiones es difícil distinguir una idea falsa de una verdadera, *siempre será mejor ponerla en tela de juicio y contrastarla con información fidedigna, basada en conocimientos científicos, para tomar la mejor decisión posible*, con esto evitaremos contratiempos y posibles conflictos, si algo que te cuenten o que veas en internet te parece ridículo, absurdo, poco probable o te genera alguna duda, acércate a quien te pueda ayudar a desmitificarlo y no contribuyas a que los mitos se sigan difundiendo de boca en boca, por las redes sociales o por medio de mensajes en los teléfonos celulares” Barahona, 2018.

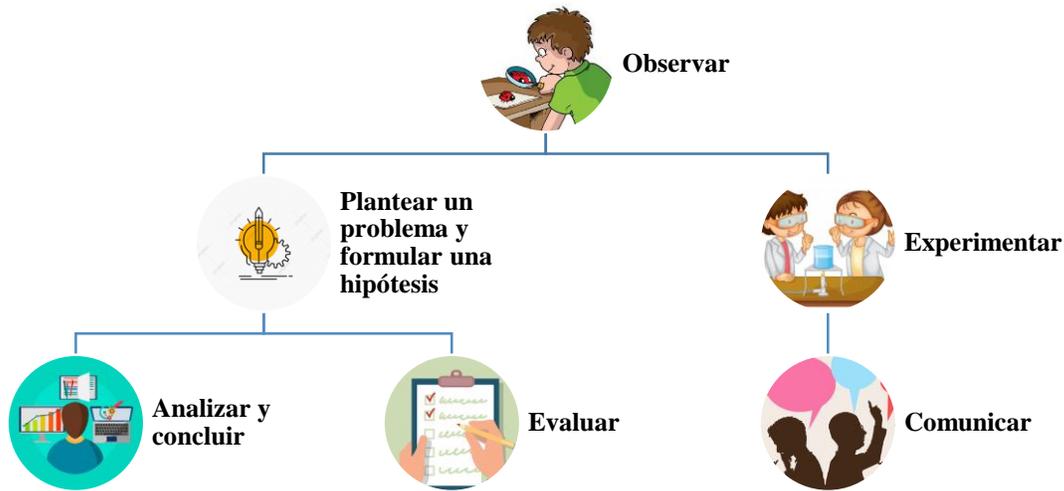
Surge entonces una pregunta que nos ayuda a iniciar el proceso de indagación: ¿Dónde encontrar y como acceder a conocimiento científico sobre temas de sexualidad y reproducción humana? Por lo tanto tenemos que entender inicialmente que la información que se busca para realizar una indagación debe ser información avalada científicamente, los científicos e investigadores realizan estudios sobre temas relacionados con la sexualidad y reproducción humana, la cual inician con un proceso ordenado y sistemático **indagación** que se denomina **investigación científica**, mediante la aplicación rigurosa de un conjunto de métodos y criterios, se persigue el estudio, análisis o indagación en torno a un asunto o tema, con el objetivo subsecuente de aumentar, ampliar o desarrollar el **conocimiento** que se tiene de este, en este caso específico para estudiar problemas relacionados con la sexualidad y la reproducción.

De manera análoga los estudiantes en clase de ciencias pueden realizar sus propios procesos de indagación sobre los factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humana, a partir de planteamientos de preguntas o situaciones problemáticas que tomen desde sus contextos, ya sea con una indagación guiada por el docente donde se le proporciona la pregunta de investigación y las variables o una indagación abierta donde es el mismo estudiante quien plantea sus propias preguntas y propone las variables a estudiar.

### **fases o pasos para la indagación.**

En toda investigación se hace uso de una serie de **habilidades y procedimientos** que buscan resolver problemas y dar respuestas a fenómenos del entorno. Ante esto, en el trabajo científico es posible distinguir etapas o fases, veamos esquema cuales son:

Figura 12 Fases para una investigación.

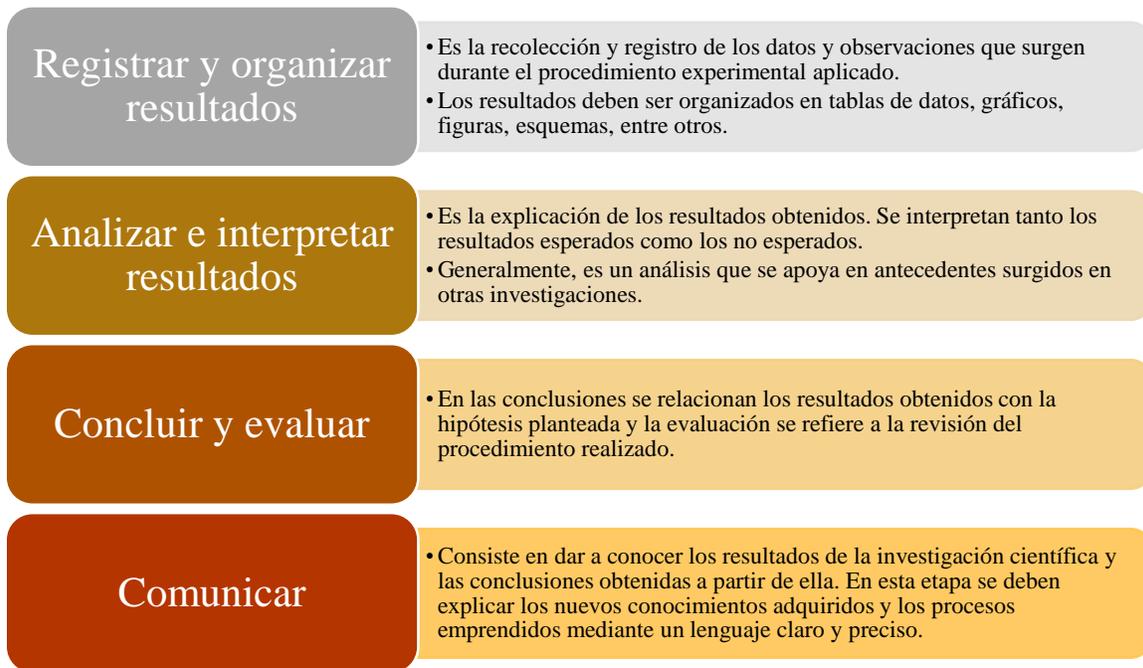


Fuente: elaboración propia.

A continuación, en la tabla 3 se muestra cada una de las fases de una investigación, según Barahona (2018):

Tabla 19 descripción de las fases de una investigación.

Observación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• esta muchas veces es casual, pero comúnmente es activa y dirigida a partir de la curiosidad.</li> <li>• De tal manera que lo observado se analiza, se relaciona con conocimientos científicos anteriores y se registra su potencial relevancia.</li> </ul>
planteamiento de un problema y formulación de una hipótesis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• se plantea un interrogante o problema a partir de las observaciones con el objetivo de delimitar el fenómeno que se investigará</li> <li>• Además, se formula una hipótesis, es decir, una posible respuesta al problema sobre la base de evidencias provenientes de una investigación científica.</li> </ul>
Experimentar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• se planifica y se desarrolla un procedimiento experimental que permita responder la pregunta planteada. Para ello, es necesario relacionar las variables de estudio, las que pueden ser independientes o dependientes</li> <li>• La variable independiente es aquella que se manipula. La variable dependiente es la condición que cambia según las modificaciones en la variable independiente. Dichos cambios deben ser registrados.</li> </ul>



Fuente: Barahona, 2018.

### **Comunicación de resultados de investigaciones**

Una etapa muy importante es la de comunicar los resultados obtenidos en las investigaciones, para que estos estén al alcance de la comunidad científica y también de la ciudadanía en general, esto se hace a través de:

## Actividades de exploración

### Actividad inicial: Observar la película: “La primera vez”.



Un estudiante Dave Hodgman (Dylan O'Brien) acude a una fiesta con unos amigos donde se encuentra a su mejor amiga Jane Harmon (Victoria Justice) de la cual está enamorado y a la que planea decírselo en esa misma fiesta, pero tras verla con otro chico se arrepiente de hacerlo. Mientras tanto en la fiesta conocerá a Aubrey Miller (Britt Robertson), una chica con la que conecta de manera inmediata y con la que pasa la noche hablando y a la que acompaña a su casa donde duerme con ella. Tras ello Dave pensará en llamarla de nuevo y descubrirá que tiene novio, Ronny (James Frecheville), con lo que empezarán los problemas.

El chico sensible que tiene un amor platónico conoce a la chica artística y rebelde y se enamoran. Pero en realidad no es una historia tan simple. Como dice el título, trata sobre la primera vez, es decir, sexo. Ellos dos se conocen y empiezan a hablar de sus vidas y sus problemas. Sí, de acuerdo, es un flechazo

a primera vista, pero ¿qué tiene de malo eso? Además, no se pasan toda la película hablando de eso. También de las relaciones y en como descubrimos que una persona no es en realidad la que creíamos que era y como algunas personas te influyen más en la vida que otras. El mensaje más importante es que las cosas no siempre salen lo que querríamos y que nadie nace sabiendo, es decir, que si al primer intento no sale bien no hay por qué rendirse.

#### Enlace para ver la película:

##### Facebook:

<https://www.facebook.com/CubeABC/videos/514465149418024>

##### YouTube:

<https://www.youtube.com/watch?v=2mOCYMYe08I>

## CUESTIONARIO

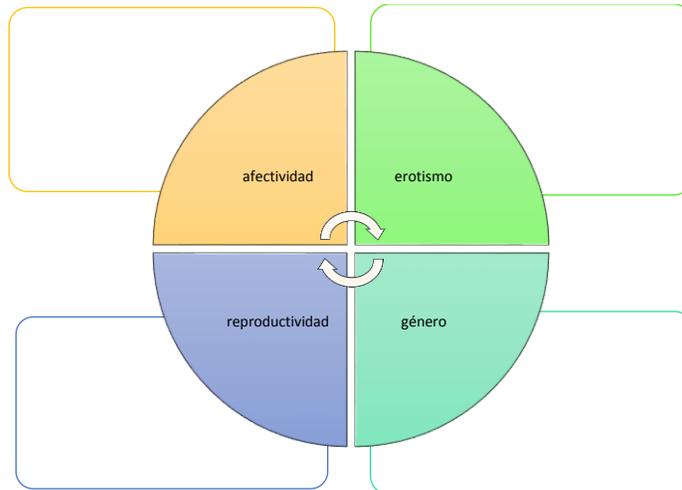
*Luego de ver la película responder las siguientes preguntas, con sinceridad y a partir de tus conocimientos previos, de lo que sabes o has escuchado sobre el tema:*

1. ¿Qué crees que pasaría si producto de la relación sexual entre dos adolescentes resulta un embarazo?
2. ¿Cuál es tu mayor duda o inquietud acerca del tema de sexualidad y reproducción?  
Explica
3. ¿Cuál crees que son las consecuencias que trae para la salud tener relaciones sexuales sin protección?
4. ¿Por qué crees que casos como el de los protagonistas de la película se repite a diario en los jóvenes al tener relaciones sexuales a muy temprana edad?

### Actividad de introducción a nuevos conocimientos

#### Actividad 1

Describe una **situación** concreta, por ejemplo una situación de tu vida cotidiana y que conozcas, que halla sucedido en tu barrio, a un amigo, familiar, o algún compañero del colegio, o una situación personal ( escribelo dentro del cuadro) en el que se identifique cada una de las dimensiones de la sexualidad:



- A. De estas las situaciones que planteaste para las dimensiones de la sexualidad, ¿Cuál crees que puede ser considerada un problema o situación para investigar? Explica.
- B. ¿Dónde buscarías información para realizar una investigación sobre la situación que planteaste? Explica el por qué eliges una u otra fuente de información.
- C. Tu mejor amigo quiere iniciar su sexualidad con su novia, tiene algunas dudas y te pregunta a ti sobre la mejor manera de protegerse contra las enfermedades de transmisión sexual (ETS) ¿Cómo buscarías información para dar un consejo a tu amigo sobre la protección de ETS?
- D. Tu mejor amiga tuvo relaciones sexuales por primera vez y no se protegió con ningún método anticonceptivo, ella te cuenta que buscó en internet y recomendaban hacerse un lavado en la vagina con agua y sal, además tomar una aromática de orégano para evitar salir en embarazo. ¿Cómo la ayudarías en esta situación, utilizando lo aprendido en esta unidad? ¿Cómo harías para convencerla que la información que encontró en internet es falsa?

### **Actividades de estructuración del conocimiento**

#### **Actividad 2**

La mayoría de los mitos y falsas creencias asociados con la sexualidad y reproducción, y en los cuáles influyen la cultura y la tecnología giran en torno a los siguientes aspectos:

- **Las relaciones sexuales**
- **Las infecciones de transmisión sexual ITS**
- **El embarazo**
- **Los métodos anticonceptivos**

**A. Forma equipo de máximo 2 estudiantes: piensen e imaginen la siguiente situación:**

*Martín tiene 15 años y está en 9° grado, él pertenece a una familia donde los hombres por cultura tienen muchos hijos con diferentes mujeres y no se hacen responsable. Martín es novio de Silvia desde hace un año. Ellos se quieren mucho y poco a poco se han dado más muestras de amor. Hace cuatro meses tuvieron relaciones sexuales por primera vez, en una ocasión en que los padres de él salieron a una fiesta. Ahora Silvia está embarazada. Se lo dijo llorando a Martín cuando acababa de cumplir 12 semanas de embarazo. Él le dijo: “Yo no me haré responsable de ese embarazo, mi papá y mis otros familiares, siempre me han dicho que, si la mujer no se cuida y queda en embarazo, no es mi responsabilidad”.*

Piensen, comenten y respondan:

- ¿Por qué creen que los 2 jóvenes no consideraron que podrían embarazarse?
- ¿Cómo pudieron haber evitado el embarazo?
- ¿De qué manera la tecnología está involucrada en evitar embarazos no deseados?

- ¿Cómo influye la cultura en este tipo de situaciones de embarazos en adolescentes?
- B. Organicen una lluvia de ideas en el grupo para que manifiesten las opiniones de otros grupos y lleguen a un acuerdo sobre el tema relacionado con los factores culturales y tecnológicos y que escogerán para realizar la siguiente actividad:  
**Planteen un problema o pregunta que les permita guiar y realizar una INDAGACIÓN sobre la situación que describieron en la ACTIVIDAD 1.**

*Para resolver esta actividad primero veremos un ejemplo práctico de cómo se plantea una pregunta o problema de investigación. Ver Anexos de la unidad.*

Recuerda que **plantear problemas** implica formular y comunicar interrogantes que nacen de la observación o la experimentación. Al resolver estos interrogantes, se clarifican hechos y su significado, mediante la indagación, para generar nueva información.

### Actividad 3

Evalúen si es posible resolver esta pregunta por medio del análisis de evidencias bibliográficas. Para ello, busquen y seleccionen fuentes confiables, relacionadas con la pregunta o problema que plantearon en la actividad anterior, y a partir de ello, resuelvan los siguientes interrogantes:

- a) **¿Qué información confiable y estudios científicos encontraste que aporten evidencias relacionados con el problema que formularon? Puedes organizar la información que encontraste en la siguiente tabla:**

<b>Tema consultado</b>	<b>Fuente de información</b>	<b>Resumen de la información</b>	<b>¿por qué es útil esta información para tu trabajo?</b>

- b) **¿Tenemos acceso a esta información y a estos estudios?**

Si responden afirmativamente a estas preguntas, utilicen el problema escogido, de lo contrario, ajústelo o adecúenlo, de acuerdo con tu contexto y proponiendo nuevas preguntas, ya que puedes obtener información por medio de una encuesta que realices.

## Coevaluación

**1: nunca, 2: casi nunca, 3: a veces, 4: casi siempre, 5: siempre.**

Aspecto	1	2	3	4	5
Participo en la toma de decisiones y de acuerdos de mi grupo de trabajo					
Cumplo con las actividades a tiempo					
Participo en todas las actividades que se realizan en grupo					
Apoyo a mi compañero de grupo cuando lo necesita					
Colaboro en la búsqueda de materiales y documentos para el trabajo					

## Actividad de aplicación

### Actividad 4

1. A partir de la información consultada u obtenida de la encuesta hecha en la actividad 3, para dar respuesta al problema o pregunta seleccionada y usando las evidencias de las investigaciones consultadas, organiza esta información en tablas o gráficos que te permitan dar una posible respuesta a la pregunta o problema de investigación que planteaste en la actividad 1.

2. Para dar a conocer estos resultados, realiza una presentación en power point y socialízala a los compañeros a través de una exposición.

### Autoevaluación.

**1: nunca, 2: casi nunca, 3: a veces, 4: casi siempre, 5: siempre.**

Aspecto	1	2	3	4	5
Te sentiste motivado al realizar cada una de las actividades de la unidad.					
El tema de sexualidad y reproducción te motivó para realizar las actividades planteadas en la unidad.					
Notaste un cambio en el aprendizaje sobre los conceptos que estudiaste en la unidad.					

Pudiste despejar dudas e inquietudes que tenías sobre el tema al realizar las actividades.					
Lograste obtener nuevos aprendizajes sobre el tema estudiado a medida que ibas realizando las actividades.					
Ibas adquiriendo o mejorando una nueva habilidad que al principio no tenías.					
Lograste plantear preguntas sobre tema de sexualidad y reproducción para poder investigar.					
Utilizaste información confiable que te ayudara a responder la pregunta o preguntas investigables.					

#### Anexo 4 Instrumento 5: Registro de audio de exposición

**Estudiante 1:** *“Hola, les venimos a presentar el trabajo que hicimos con la profe de Biología en el grado 8°05, el tema es la sexualidad y reproducción. Esto es un resumen de la investigación que hicimos”*

**Estudiante 1:** *“pregunta de investigación: ¿cómo influye la educación sexual que reciben los estudiantes de la INEBA en situaciones de prevención de embarazo y de infecciones de transmisión sexual? Con esta pregunta buscamos en internet y nos aparecieron respuestas y las que considerábamos que eran mejores las escogimos y las escribimos”*

**Estudiante 1:** *“aquí en estos 4 puntos podemos ver un resumen de lo que hicimos, en el primero observar una problemática sobre los temas de la cultura y la tecnología en la sexualidad y reproducción. En el segundo Nos planteamos una pregunta de investigación, que fue esta: ¿cómo influye la educación sexual que reciben los estudiantes de la INEBA en situaciones de prevención de embarazo y de infecciones de transmisión sexual?, en lo tercero lo que hicimos para dar respuesta a esa pregunta fue: buscar información en revistas científicas, que se encuentran en internet, se utilizó la herramienta google académico, descargamos artículos científicos de sobre educación sexual, embarazo adolescente e infecciones de transmisión sexual y realizar una encuesta usando la herramienta google documentos, la encuesta se hizo en línea a los estudiantes de grado 7 a 11 de la INEBA jornada P.M. La respondieron 46 estudiantes. En el cuarto con la información de los artículos científicos y los resultados de la encuesta, se hizo un análisis sobre la problemática y se llegó a la conclusión que la educación sexual que reciben los adolescentes de la INEBA es insuficiente y se deben implementar nuevas estrategias de enseñanza, a la vez brindar espacios para asesoría y orientación en temas de sexualidad y reproducción, dentro de la institución educativa”*

**Estudiante 1:** “aquí tenemos los resultados de la encuesta, primero ¿Has recibido algún tipo de educación sexual para prevenir embarazos o infecciones de transmisión sexual en la institución educativa donde estudias?, hay que tener en cuenta que solo 46 personas respondieron esta encuesta, el 58,7% dijo que SÍ, mientras que el 41,3% dijo que NO, se hizo un análisis que fue, ya que un porcentaje alto de estudiantes (41,3%) dicen NO HABER RECIBIDO ed. sexual en la institución educativa, se debe incluir esta clase en la asignatura de Biología desde grado 6 a 11”

**Estudiante 1:** “la segunda pregunta ¿crees que la educación sexual que enseñan en la institución educativa es suficiente para tomar decisiones respecto a temas de sexualidad y reproducción?, los que dijeron que SÍ fueron un 19,6%, los que dijeron que NO fueron un 56,5%, los que dijeron que NUNCA ME HAN ENSEÑADO EDUCACIÓN SEXUAL fueron 23,9%, el análisis fue que Debido a que el mayor porcentaje de respuestas (56,5%) fue que la educación sexual que enseñan en la institución NO ES SUFICIENTE, se deben implementar nuevas estrategias de enseñanza para que los adolescentes aprendan sobre métodos anticonceptivos y de prevención de enfermedades de transmisión sexual, y así puedan tomar decisiones respecto a la sexualidad y reproducción”

**Estudiante 1:** “la tercera pregunta fue ¿Buscarías ayuda en caso de necesitar métodos de prevención de embarazo (métodos anticonceptivos) y de prevención de infecciones de transmisión sexual?, los que dijeron que SÍ fueron un 93,5%, menos que la minoría que NO BUSCARIA AYUDA POR MIEDO, POR VERGÜENZA. El análisis fue como el mayor porcentaje (93,5%) de las respuestas fue que: LOS ESTUDIANTES SI BUSCARÍAN AYUDA, se debe apoyar y crear espacios donde los adolescentes del colegio reciban ayuda para manejar casos de prevención de embarazo y de enfermedades de transmisión sexual”

**Estudiante 1:** “la cuarta y última fue ¿te gustaría recibir mucha más información y orientación sobre educación sexual en la institución educativa?, el 89,1% dijo que SÍ, mientras que el 10,9% dijo que NO. El análisis fue A la mayoría de los estudiantes encuestados (89,1%) SÍ le gustaría recibir más información y orientación sobre educación sexual en la institución educativa, lo que indica que podrían brindar charlas o talleres de educación sexual en el colegio para los que estén interesados en aprender mucho más”

**Estudiante 2:** “aquí tenemos investigaciones consultadas en Google académico, esta es la primera investigación el título dice Embarazo en la adolescencia. Educación sexual y anticoncepción previa, este fue un artículo que fue sacado en el año 2004 en el país de Chile y sus autores fueron Angélica Díaz, Carolina Sugg, Matías Valenzuela. Un resumen de ese artículo es: “Es clara la relación del embarazo en la adolescencia con muchos problemas de salud y económicos, lo cual hace imprescindible tomar medidas de prevención y promoción de conductas sexuales responsables entre los adolescentes. Para esto, la educación sexual constituye un pilar fundamental. Sin embargo, en muchos casos la sola educación resulta ser insuficiente o bien ineficiente” Díaz, Sugg & Valenzuela, 2004”

**Estudiante 2:** “la segunda investigación dice. El título Problemática en torno al embarazo en adolescentes de 14 a 19 años, en Nocaima (Cundinamarca). Esto fue publicado en la

*revista Ciencias Salud, del año 2007 en Colombia, sus autores fueron Ricardo Alvarado, Óscar Andrés Martínez Pachón, Margarita María Baquero Umaña,4 Catalina María Valencia, Ángela María Ruiz Sternberg. El resumen es El 97,3% de las participantes sabe cómo evitar un embarazo, dato que refleja que se han realizado actividades de educación sexual en los tres planteles educativos, en donde se han tratado temas como la anticoncepción. Aún el 33,2% de las participantes no sabe cómo se usan correctamente los métodos de planificación que conocen, dato que muestra la deficiencia en los programas de Salud Sexual y Reproductiva en adolescentes del municipio de Nocaima”*

**Estudiante 2:** *“aquí tenemos las conclusiones que sacamos, la educación sexual que reciben los adolescentes de la Institución Educativa Benicio Agudelo es insuficiente para prevenir situaciones de embarazo adolescente e infecciones de transmisión sexual, según los resultados obtenidos en la encuesta hecha a estudiantes de 13 a 17 años, lo que indica que se deben implementar nuevas estrategias de enseñanza sobre esta temática, y a la vez brindar espacios dentro de la institución educativa para asesoría y orientación en temas de sexualidad y reproducción”*

**Estudiante 2:** *“Estos resultados coinciden con las investigaciones consultadas, según Díaz, Sugg & Valenzuela, 2004 que indican que: “la educación sexual constituye un pilar fundamental. Sin embargo, en muchos casos la sola educación resulta ser insuficiente o bien ineficiente”, y lo mismo se muestra en la investigación hecha por Alvarado et al., 2007 donde “el 33,2% de las participantes no sabe cómo se usan correctamente los métodos de planificación que conocen, dato que muestra la deficiencia en los programas de Salud Sexual y Reproductiva en adolescentes del municipio de Nocaima”. ”*

Anexo 5 consentimiento informado para la participación de los estudiantes en la investigación.

Estimado padre de familia

Soy estudiante de maestría en enseñanza de las ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales y estoy llevando a cabo un estudio sobre *el aporte de las habilidades de indagación: planteamiento de problemas o preguntas y reunir e interpretar datos, a la alfabetización científica de los estudiantes de grado 8 de la Institución Educativa Benicio Agudelo, respecto al tema de sexualidad y reproducción humana desde el enfoque CTS* como requisito para obtener grado de maestría. Solicito su autorización para que su hijo(a) participe voluntariamente en el estudio.

El estudio consiste en desarrollar una unidad didáctica con los estudiantes la cual contiene 6 instrumentos en forma de cuestionarios los cuales deberán responder y una exposición que realizarán en grupo. Le tomará aproximadamente un mes y medio, el proceso será estrictamente confidencial y el nombre no será utilizado.

La participación es voluntaria. El estudio no conlleva ningún riesgo ni recibe ningún beneficio. Si tiene alguna pregunta sobre esta investigación, se puede comunicar con la docente investigadora Silvia Eva Montes Cogollo.

Si desea que su hijo participe, favor llenar la autorización y devolver a la docente.

**Autorización**

He leído el procedimiento descrito arriba. La investigadora me ha explicado el estudio y ha contestado mis preguntas. Voluntariamente doy mi consentimiento para que mi hijo(a) \_\_\_\_\_ participe en el estudio de la docente investigadora Silvia Eva Montes Cogollo.

\_\_\_\_\_  
firma del padre de familia