



Universidad de
La Sabana

**TRANSFORMACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
NATURALES COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE LA
HABILIDAD DE FORMULACIÓN DE PREGUNTAS**

JAIME MARTÍN ARANGUREN RIAÑO

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE EDUCACION
Maestría en Pedagogía
Chía - 2020**



Universidad de
La Sabana

**TRANSFORMACIÓN DE LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
NATURALES COMO ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE LA
HABILIDAD DE FORMULACIÓN DE PREGUNTAS**

JAIME MARTÍN ARANGUREN RIAÑO

PEDRO ELISEO RAMIREZ SANCHEZ
Asesor

**UNIVERSIDAD DE LA SABANA
FACULTAD DE EDUCACION
Maestría en Pedagogía
Chía - 2020**

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación lo dedico en primer lugar a mi familia, siendo mis padres, a través de su esfuerzo y acompañamiento constante quienes se constituyeron en el ejemplo a seguir, quienes me enseñaron los valores que me han permitido formarme como una persona de bien, han sido también los que me han tendido la mano y fortalecido la confianza para superar las dificultades.

A mis hermanos, con los cuales hemos compartido alegrías y tristezas, quienes me han brindado su sabio consejo y con quienes, a pesar de la distancia, mantenemos la unión familiar, que va más allá de los lazos de sangre que nos ligan.

Y a mi hija hermosa, a la cual amo con todo mi corazón y quien se ha constituido en mi acompañante y colaboradora incansable para la consecución de este gran logro.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios, que ha sido mi guía, amigo y consejero

A mis padres a quien Dios puso en mi camino para que me acompañaran y señalaran el camino a seguir

A mi hija que fue mi ayuda constante y me dio el aliento para seguir adelante

A mi asesor, el profesor Pedro Eliseo Ramírez, quien con su sabiduría y consejo posibilitó este gran logro

A los docentes y compañeros de la maestría quienes además de sus conocimientos, me brindaron un espacio de afecto y familiaridad

A mis estudiantes, que son el eje central de mi trabajo y quienes han contribuido en mi formación, esperando que yo también lo haya hecho en la de ellos.

RESUMEN

El documento presenta las reflexiones trabajadas por el docente investigador de su propia práctica de enseñanza en el Colegio Distrital Tibabuyes Universal de la localidad de Suba en la ciudad de Bogotá. En este proceso se realiza la documentación de varios ciclos de reflexión con sus etapas. Además, las acciones de transformación se vinculan a los resultados desde los cambios que se presentan en los estudiantes, especialmente en la formulación de preguntas relacionadas con las ciencias naturales.

Se puede expresar que el cambio de concepción de enseñanza de las ciencias se hace presente, al involucrar acciones de planeación, evaluación y al promover el desarrollo de habilidades relacionadas con las competencias científicas en los estudiantes. La investigación tiene en cuenta dos categorías principales relacionadas con la Práctica de enseñanza y las concepciones de enseñanza de las ciencias naturales.

Las narrativas que se presentan corresponden a elementos propios del marco metodológico que promueve la reflexión sobre el estudio de lecciones, sin que ello distancie la acción investigativa del enfoque cualitativo de investigación acción participación.

Los cambios mostrados tienen incidencia directa en la forma de planeación de clase, la concepción de enseñanza de las ciencias naturales, la formulación de preguntas por parte del docente y el cambio de dinámicas en el aula de clase para la promoción de la formulación de preguntas en los estudiantes.

Las transformaciones realizadas por el docente en su práctica de enseñanza dan cuenta favorable del avance en el nivel de complejidad de las preguntas formuladas por los estudiantes, que favorece el logro de mayores comprensiones y contribuye en la consolidación de un aprendizaje cada vez más autónomo.

Palabras Clave: enseñanza de las ciencias, práctica docente y formulación de preguntas

SUMMARY

The document presents the reflections worked by the research professor of his own teaching practice at the Colegio Distrital Tibabuyes Universal in the town of Suba in the city of Bogotá. In this process, the documentation of various reflection cycles with their stages is carried out. In addition, the actions of transformation are linked to the results from the changes that appear in the students, especially in the formulation of questions related to the natural sciences.

It can be expressed that the change of conception of science teaching is present, by involving planning, evaluation and promoting the development of skills related to scientific competencies in students. The research takes into account two main categories related to teaching practice and teaching concepts of the natural sciences.

The narratives presented correspond to elements of the methodological framework that promote reflection on the study of lessons, without distancing the investigative action from the qualitative approach of action participation research.

The changes shown have a direct impact on the way of class planning, the conception of natural science teaching, the formulation of questions by the teacher and the change of dynamics in the classroom to promote the formulation of questions in the students.

The transformations made by the teacher in his teaching practice give a favorable account of the progress in the level of complexity of the questions asked by the students, which favors the achievement of greater understandings and contributes to the consolidation of increasingly autonomous learning.

Key Words: science education, teaching practice and question formulation

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTOS.....	4
RESUMEN	5
TABLA DE CONTENIDO	7
1 ANTECEDENTES DE LA PRÁCTICA	11
1.1 La práctica docente - Elementos de aproximación	11
2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLA LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA	16
2.1 Cursos y áreas actuales de enseñanza	22
2.2 Jornada laboral.....	22
2.3 Ideas generales del contexto	22
2.4 Algunos resultados en el contexto de evaluaciones externas	24
3 PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA AL INICIO DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
3.1 Acciones de planeación realizadas.....	27
3.2 Acciones de implementación	32
3.3 Acciones de evaluación del aprendizaje de los estudiantes	35
4 DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	37
4.1 Pregunta de investigación.....	39
4.2 Objetivos	40
4.2.1 Objetivo General	40
4.2.2 Objetivos Específicos.....	40
4.3 Marco teórico de discusión.....	41
4.3.1 Estado del arte internacional	41
4.3.2 Estado del arte nacional.....	43
4.3.3 Estado del arte local.....	45
4.3.4 Estado del arte en relación con el aula	45
4.3.5 Referentes teóricos	46
4.4 Diseño metodológico	62
4.4.1 Técnicas e Instrumentos de recolección de la información.....	62
4.4.2 Diario de Campo.....	63
4.4.3 Las fotografías y evidencias de clase.....	63
4.4.4 Grabaciones en video de sesiones de clase	64
4.4.5 Documentos	64

4.5	Análisis de la información	64
4.6	Categorías y subcategorías de análisis de la información	66
5	CICLOS DE REFLEXION	68
5.1	Ciclo 1 - Reflexión de la práctica de enseñanza	69
5.2	Ciclo 2 - Reflexión de la práctica de enseñanza	71
5.3	Ciclo 3 - Reflexión de la práctica de enseñanza	73
5.4	Ciclo 4 - Reflexión de la práctica de enseñanza	76
5.5	Elementos teóricos de triangulación de resultados.....	82
6	HALLAZGOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS	88
6.1	Hallazgos en las acciones de planeación.....	88
6.2	Hallazgos en las acciones de implementación	98
6.3	Las preguntas que realiza el docente.....	100
6.4	Que acciones cambian en el docente.....	107
6.5	Que cambia en el estudiante	108
6.6	Hallazgos en las acciones de evaluación del aprendizaje	113
7	COMPRESIONES Y APORTES AL CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO	119
8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	122
9	REFERENCIAS.....	128
	ANEXOS	134

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Estructura Académica	20
Figura 2 Organigrama Institucional.....	21
Figura 3 Porcentaje de estudiantes del Colegio Tibabuyes Universal por niveles de desempeño en Ciencias Naturales en la prueba saber 11 del año 2017	25
Figura 4 Porcentaje de desempeño en el área de ciencias naturales, grado 9°, pruebas saber 2014.	26
Figura 5 Planeación Trimestral	29
Figura 6 Fotografía muestra de apuntes de clase	33
Figura 7 Guía de trabajo elaborada por el docente.....	34
Figura 8 Evaluación Trimestral.....	36
Figura 9 Evidencia resolución de guía de trabajo	37
Figura 10 Planeación en el marco de la enseñanza para la comprensión	96
Figura 11. Rutina de pensamiento Pensar-Inquietar-Explorar, realizada por los estudiantes.	113

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Índice sintético de calidad educativa.....	26
Tabla 2 Habilidades y comprensiones en la indagación Bybbe (2004).....	58
Tabla 3 Categorías de análisis del objetivo de una pregunta. Tomada de Roca, Márquez y Sanmartí (2013).	60
Tabla 4 Categorización adaptada por García y Furman (2014) de la realizada por Roca, Márquez y Sanmartí (2013).....	62
Tabla 5 Diagnóstico sobre los niveles de observación que presentan los estudiantes , según adaptación de Romero y Pulido (2015).....	103
Tabla 6 Transformación del tipo de preguntas elaboradas por los estudiantes	105
Tabla 7 Implementación de las etapas propuestas en la planeación.....	110
Tabla 8 Rutinas de pensamiento desarrolladas durante la investigación. Extraída de la matriz de rutinas de pensamiento (Ritchhard et al., 2014, p.94).....	112
Tabla 9 Instrumento de la evaluación	117
Tabla 10 Evidencias de otras estrategias de evaluación.....	118

1 ANTECEDENTES DE LA PRÁCTICA

Los antecedentes de la práctica expresados en el presente capítulo corresponden a la trayectoria del docente- investigador, en donde se identifican algunos hitos que logran marcar momentos importantes en su historia como profesor y lo caracterizan como tal.

1.1 La práctica docente - Elementos de aproximación

El docente de ciencias naturales lleva una trayectoria profesional de veintisiete años, después de que se graduó como licenciado en química de la Universidad Pedagógica Nacional, en el año 1992. En este sentido el marco de formación de un licenciado en dicha universidad, le brinda herramientas en el campo pedagógico y disciplinar, haciendo un particular énfasis en el compromiso ético y social que tienen los docentes, cuya actividad debe entre otros elementos favorecer los cambios y dinámicas sociales hacia la consolidación de una sociedad más equitativa, democrática y participativa.

Pero, la culminación de estudios de pregrado en Licenciatura en Química, no son de hecho el momento que marca el inicio de la práctica docente, por lo cual, es necesario establecer que acciones, eventos y momentos especiales que dieron una configuración a dicha orientación profesional. De esta forma la práctica de enseñanza actual debe ser una suma, una corrección de errores, una mejora de acciones que provocan dicha configuración como docente, en especial en el campo de la enseñanza de las ciencias naturales, pero en particular de la química como espacio disciplinar de la formación universitaria.

Esta revisión, nos lleva a un primer elemento identificado como un hito, se presenta en una acción no formal de docencia, pero sí de enseñanza al brindar un conocimiento a otras personas e interactuar con ellas, en la formación de la fe dentro de la religión católica que se profesa, labor asumida con características de gran compromiso y responsabilidad.

En segundo lugar, durante la educación básica secundaria, se identifica la orientación profesional a la docencia, por la marcada influencia positiva de otro docente de

la asignatura de química en un colegio distrital de la ciudad de Bogotá. Esta docente muestra rasgos en su práctica de enseñanza asociados al carisma excepcional, que transmitía a todos sus estudiantes el amor por el aprendizaje de la química, un alto nivel de exigencia, pero aún más importante el respeto hacia sus alumnos y el trato maternal que profesaba a cada uno de ellos.

Un tercer momento, se identifica a la par con el transcurrir de la formación pregradual en la universidad; en este sentido, se dan aproximaciones a la docencia o práctica de enseñanza, en otro contexto, el de educación nocturna para adultos de tercera edad, guiando la asignatura de ciencias naturales de tercero a quinto de primaria, en donde las características fundamentales eran la marcada heterogeneidad de los grupos, con estudiantes en un amplio rango de edad, desde la adolescencia hasta adultos mayores, donde el docente realizó aprendizajes en cuanto al manejo de un grupo, la planeación de las clases de una manera informal y poco estructurada y la realización de evaluaciones, siguiendo patrones presentados en libros de texto escolar.

Esta experiencia marco su vida, en el sentido del gran reconocimiento y agradecimiento que los estudiantes siempre expresaron hacia la labor que el docente realizaba diariamente. De la misma manera, la interacción con otros docentes y sus prácticas de enseñanza, le permitieron realizar aprendizajes fundamentalmente en la parte metodológica y realización de actividades que buscan la participación de las personas de diferentes edades, que han enriquecido su desempeño profesional. En este recorrido experiencial, labora como docente, aun sin graduarse como profesional en licenciatura en química, abordando la enseñanza de las ciencias naturales en básica secundaria.

Al finalizar sus estudios de pregrado, realizó sus primeras prácticas pedagógicas, como requisito académico en su formación universitaria, en el Colegio Distrital Juan Lozano y Lozano, ubicado en la localidad de Suba, orientando la asignatura de química, bajo la supervisión de la docente titular. Esta experiencia se constituye en un hito, ya que, por primera vez, se desempeña como docente de secundaria, guiando la asignatura de química, que es su especialidad. La ejecución de acciones bajo la óptica del docente

constituye la práctica de enseñanza en una institución formal, de carácter público, asumiendo la mayoría de las responsabilidades de un docente titular, donde se le brinda al docente-practicante gran autonomía para realizar su práctica pedagógica. El docente adquirió experiencia y realizó aprendizajes en los distintos elementos constitutivos de la práctica, teniendo su primer acercamiento a una planeación formal, implementación y evaluación de los aprendizajes de los estudiantes, bajo la asesoría de la docente titular.

En su recorrido preprofesional se da un cuarto espacio, otra oportunidad de conocer un contexto de enseñanza en instituciones de validación, guiando la asignatura de química en los grados décimo y once, en donde la función principal o las acciones que prevalecían correspondían a una labor con un carácter fundamentalmente instruccional, siguiendo un material elaborado por el instituto de validación, con unos temas y tiempos definidos, donde el principal objetivo explicitado al docente era preparar a los estudiantes para aprobar el examen estatal. En este contexto no había la posibilidad de realizar prácticas de laboratorio o emplear recursos distintos al material dado. El docente adquiere experiencia en la identificación de temas claves, ya que los contenidos a trabajar son muy extensos, para abarcarlos en su totalidad, empleando estrategias como el trabajo en grupo, sin embargo, prima el aprendizaje de tipo memorístico.

Estas experiencias docentes fueron muy enriquecedoras, ya que aportaron en el fortalecimiento de los saberes disciplinares, en especial de la biología, ya que su formación académica estaba centrada en la química. Esto se llevó a cabo por medio del estudio sobre los conceptos que se desarrollaron en las clases y también para dar respuestas a las preguntas formuladas por los estudiantes. De la misma manera se realizaron aprendizajes en cuanto a la intervención del docente, referidos al dominio de grupo, a la adaptación de los contenidos al contexto particular y a estrategias para favorecer el aprendizaje, como el trabajo grupal. Así mismo se fortaleció el desarrollo del discurso y la comunicación de tipo verbal.

Luego de estas experiencias en la enseñanza, el docente ingresa en el año 1994 a la institución privada Liceo Edad de Oro, ubicado en el municipio de Chía, como docente de planta, encargado de las asignaturas de ciencias naturales y ecología en los grados de sexto a noveno y química en los grados décimo y once. Algunas de sus responsabilidades, aparte de la de enseñanza, es la de estar a cargo de la coordinación del área de ciencias naturales y el ser director de grupo. Como docente, la institución exige una formalidad en actividades como la planeación, en un formato institucional, donde su práctica de enseñanza estuvo caracterizada fundamentalmente por la transmisión de contenidos, donde la clase magistral ocupa la mayor parte del tiempo de la lección, sin embargo, es complementada con otras actividades como las prácticas de laboratorio, labores de búsqueda de información en la biblioteca y en medios tecnológicos.

Durante este largo periodo de tiempo, su labor fue reconocida por directivos, estudiantes y padres de familia, por su grado de responsabilidad, respeto y compromiso institucional, que también se evidenció en los buenos resultados en las pruebas externas como las pruebas saber. Su labor educativa, no solo se limitó a la enseñanza, sino también abarcó otras responsabilidades como la dirección de grupo y el acompañamiento de los estudiantes en los diferentes momentos de la cotidianidad institucional.

El ingreso al sector público en el año 2015, específicamente en el Colegio Distrital Tibabuyes Universal, sede C, jornada tarde, situado en la localidad de Suba, espacio y acción que se constituyen en otro gran hito dentro de su labor de enseñanza, ya que el docente investigador viene de un contexto institucional caracterizado por estudiantes con un nivel socioeconómico medio-alto, con familias cuyos padres tienen alto nivel educativo que les permite tener acceso a una gran riqueza cultural y se percibe el apoyo familiar en las acciones de formación de los estudiantes.

El cambio que puede determinar entre su experiencia en el sector privado y el público se relaciona principalmente con un contexto muy distinto, principalmente las características de los estudiantes, con un nivel socioeconómico bajo, problemas

nutricionales y de escasos recursos, que dificultan el proceso de aprendizaje, de la misma manera se enfrenta a problemáticas como el consumo de sustancias psicoactivas y la falta de acompañamiento por los padres de familia, donde muchas veces el aspecto académico, pasa a un segundo plano, sobre el aspecto emocional y socioafectivo.

Esto obliga al docente a generar unas dinámicas diferentes, a las que por largo tiempo realizó, principalmente, teniendo en cuenta los recursos más limitados con los que cuenta, el número mayor de estudiantes y las características menos favorables de la planta física de la institución. Ya no depende para su labor del libro de texto, debe buscar material de trabajo, lecturas, diseñar guías, realizar presentaciones en power point, pero, sin embargo, su práctica tiene una esencia fundamentalmente transmisionista, centrada en los contenidos y el aprendizaje memorístico.

El docente también evidencia un alto grado de desorganización institucional, una institución dividida en tres sedes, cada una con dos jornadas, es decir, se puede considerar seis colegios totalmente diferentes, cada uno con sus características y necesidades particulares.

El último gran hito, lo constituye el ingreso del docente de ciencias a realizar los estudios de Maestría en Pedagogía en la Universidad de La Sabana, donde ha tenido de nuevo la oportunidad de estar en contacto con la academia, con concepciones mucho más recientes en el campo de la enseñanza, específicamente en la enseñanza de las ciencias, donde asume un nuevo rol en su práctica de enseñanza y es el de investigador de la misma.

Estos hitos descritos anteriormente han permitido reconocer que en su formación y experiencia, el docente investigador ha dado una gran importancia a la enseñanza de contenidos disciplinares, sin embargo, poco ha tenido en cuenta el desarrollo de competencias y por esta razón identifica este aspecto como un elemento fundamental en la transformación de su práctica de enseñanza.

2 CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLA LA PRÁCTICA DE ENSEÑANZA

El contexto de la práctica de enseñanza del docente, en relación con la transformación y documentación propuesta en este documento, se da en relación con el colegio público de Bogotá, disgregado en sedes, con escasos recursos didácticos y con una población estudiantil heterogénea en cuanto a estructura familiar y niveles de formación de sus padres.

Visto desde la perspectiva ecológica de Bronfenbrenner, citado por Clemente (1997), el contexto está constituido por una serie de sistemas que influyen directa e indirectamente en ella, así, se determina desde un macrosistema exterior, constituido por elementos de orden político, social, económico, global y local, hasta un microsistema que empieza a circunscribirse hacia el interior escolar hasta el aula propiamente dicha, sitio donde interactúan el docente y los estudiantes en el proceso de enseñar y de aprender.

En el sistema más externo las posibilidades de modificación o alteración son más distantes, por lo cual cobra relevancia el sistema más interno o microsistema del aula de clase, en donde confluyen múltiples acciones, pero a su vez desde donde se pueden alcanzar infinidad de transformaciones que afecten y cambien de manera positiva a los demás componentes. De allí la relevancia de las acciones que modifiquen el pensamiento, la formación y las capacidades de los estudiantes en el aula, al igual que las modificaciones que genere el docente investigador en su propia práctica darán curso a los cambios en compañeros, grados, reuniones de área, resultados académicos, y en general a todo el sistema contemplado por Bronfenbrenner (1993).

Las interacciones institucionales tienen como soporte los lineamientos de cada institución soportados y ajustados desde los criterios del Ministerio de Educación Nacional y la Ley General de Educación, de allí que sea de vital importancia hacer revisión de

misión, sentido pedagógico y didáctico, organización académica y administrativa entre otros.

Un primer aspecto, el **misional** del Colegio Tibabuyes Universal considera que “está comprometida en la formación de personas bajo los principios de excelencia en el actuar a través de la investigación, la lúdica y la comunicación humana, fomentando principios ecológicos y turísticos para lograr el desarrollo de competencias laborales y mejorar su calidad de vida y la de su entorno” (Colegio Tibabuyes Universal,2019, p.10).

Esta misión promueve acciones en relación a favorecer el desarrollo de la investigación, y es coherente con las propuestas que involucran la asignatura de del mismo nombre, que el docente investigador orienta en grado sexto, en donde se introduce al estudiante en algunas prácticas como la determinación de problemas a investigar, la búsqueda de información y la identificación y análisis de datos, sin embargo no se dan momentos de interacción y de organización entre los docentes que lideran las acciones en dicha asignatura para los diferentes grados.

De otra parte, en las demás asignaturas que orienta el docente, incluida ciencias naturales y ecología, son muy pocas las acciones que se plantean para fomentar la investigación y la lúdica, estos aspectos quedan relegados a un segundo plano, ya que prima en su práctica de enseñanza los contenidos generales de las ciencias naturales y sus acciones obedecen a la transmisión de contenidos y el aprendizaje de conceptos. En algunos momentos, el proceso investigativo queda relegado a la búsqueda de información sobre un tema específico.

De la misma manera los principios ecológicos se desarrollan fundamentalmente en la asignatura de ecología, que el docente orienta de grado sexto a noveno y en las actividades del Proyecto Ambiental Escolar (PRAE). Sin embargo, en la práctica no se trabaja de manera interdisciplinar. El fortalecimiento de la comunicación se realiza en

algunos momentos de la clase, que se generan espacios de diálogo, principalmente para aclarar algunas dudas de los estudiantes, sin embargo, es el discurso del docente el que principalmente se escucha en el aula.

En segundo lugar, las relaciones y apropiación del docente con el **sentido pedagógico y didáctico** de la institución, parten de la comprensión sobre dichos documentos en los cuales se busca consolidar el PEI, acogiendo desde el año 2003, el modelo de la pedagogía transformadora de Giovanni Iannfrancesco, cuya misión desde la mediación es “formar al ser humano, en la madurez de sus procesos, para que construya el conocimiento y transforme su realidad sociocultural, resolviendo problemas desde la innovación educativa” (PEI, 2018). Para cumplir la misión establecida, este modelo se centra en el logro de cinco tareas básicas, realizadas de forma integradora: el desarrollo humano (dimensión antropológica, afectiva, axiológica, ética y moral) , la educación por procesos (dimensión cognitiva, bio-psico-social y espiritual), la construcción del conocimiento (dimensión científica, epistemológica y metodológica), la transformación socio-cultural (dimensión sociológica, interactiva y ecológica) y la innovación educativa y pedagógica (dimensión investigativa, pedagógica, didáctica y evaluativa). Estas tareas se puedan lograr, como el resultado de la interacción de tres elementos fundamentales en este modelo, el ser, el saber y el saber hacer.

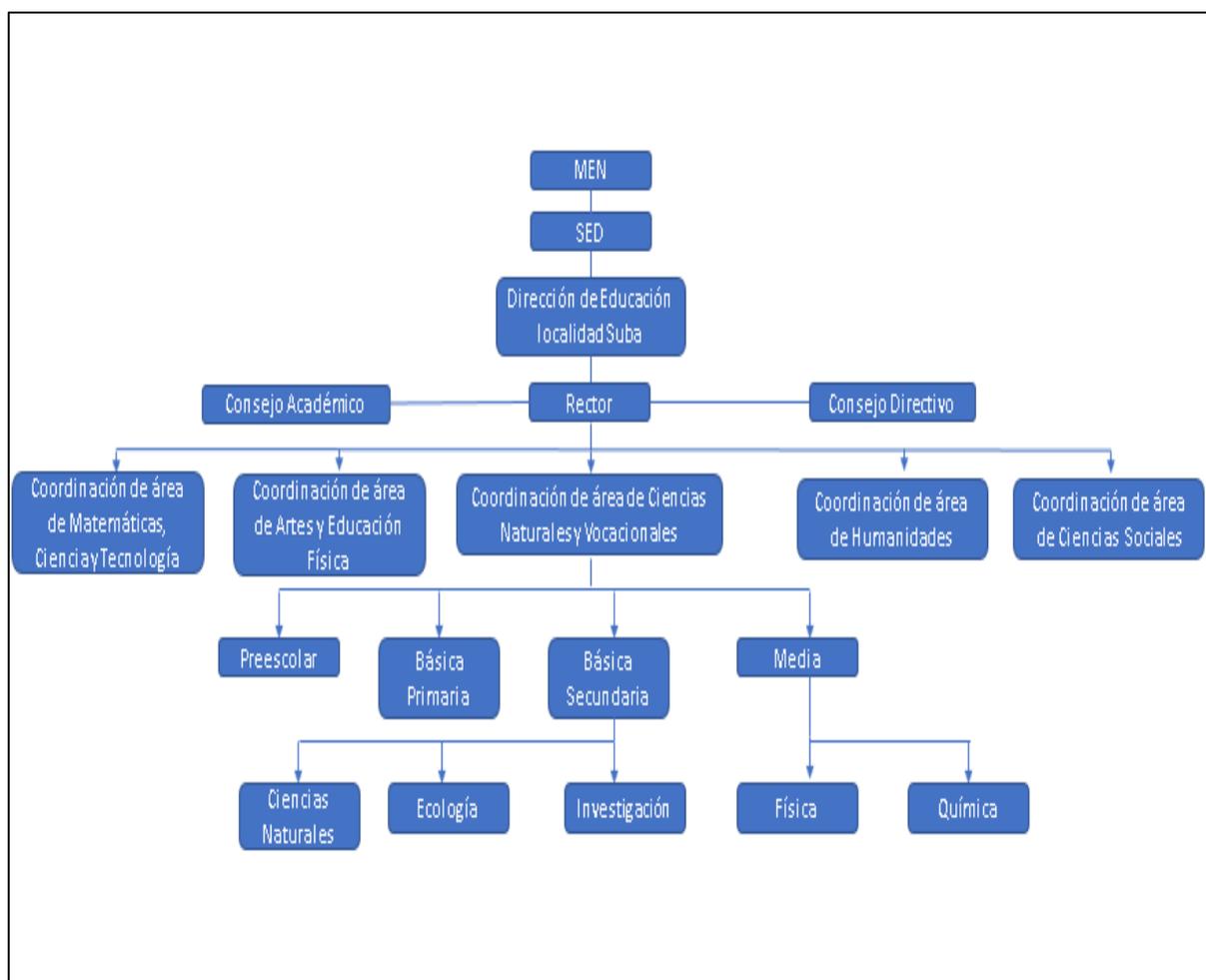
En su práctica, el docente de ciencias busca contribuir en la formación de personas íntegras, este es un aspecto muy importante para él y esto lo realiza respetando las características individuales, ya que en las aulas hay marcadas diferencias de edades, de procesos de desarrollo y de intereses. Esto hace que se generen conflictos constantemente, donde el docente interviene mediando y fortaleciendo la resolución adecuada de los mismos por la vía del diálogo, propiciando un ambiente donde prime la convivencia.

Sin embargo, en su práctica de enseñanza es de un carácter tradicional, marcado por un rol transmisionista, sustentada en un aprendizaje donde prima lo memorístico, es decir, el enfoque constructivista del conocimiento se tiene en cuenta muy poco, al igual que el carácter innovador de su enseñanza. Su práctica está centrada en los contenidos, que son presentados como terminados con un sentido positivista de enseñanza de las ciencias en donde los intereses de los estudiantes y sus pensamientos son pocas veces escuchados, tenidos en cuenta o valorados como principio y camino del que aprende. Teniendo en cuenta como criterios para esta caracterización en análisis de las planeaciones, sus intervenciones en clase y las evaluaciones realizadas.

En relación con la **estructura académica** como tercer elemento, se muestra en la figura 1, que la institución ha considerado en la construcción de su marco orientador, los lineamientos del Ministerio de Educación Nacional, como máximo estamento, luego la Secretaria de Educación del Distrito (SED) y a nivel local la dirección de educación de la localidad 11 de suba. A nivel institucional el consejo directivo, el consejo académico y el rector, orientan las decisiones de diversa índole y desde allí se empodera a los coordinadores de cada una de las áreas entre ellas la que corresponde al docente investigador - área de ciencias naturales y vocacionales - y a cargo de ellos está la regulación del funcionamiento y el cumplimiento de los compromisos académicos y proyectos propios de las áreas, jornadas académicas y sedes.

En lo particular de esta organización está el área, constituida por el coordinador de área y los diferentes docentes de las asignaturas de Ciencias naturales, ecología, investigación, física y química asignados a los diferentes niveles. Los docentes del área de las tres sedes se reúnen al inicio del año para realizar la planeación de los tres trimestres y durante el año, aproximadamente dos veces por trimestre para organizar algunas actividades que se llevarán a cabo a lo largo del año, como las relacionadas con el proyecto ambiental escolar, salidas pedagógicas, la semana ambiental y otras.

Figura 1 Estructura Académica



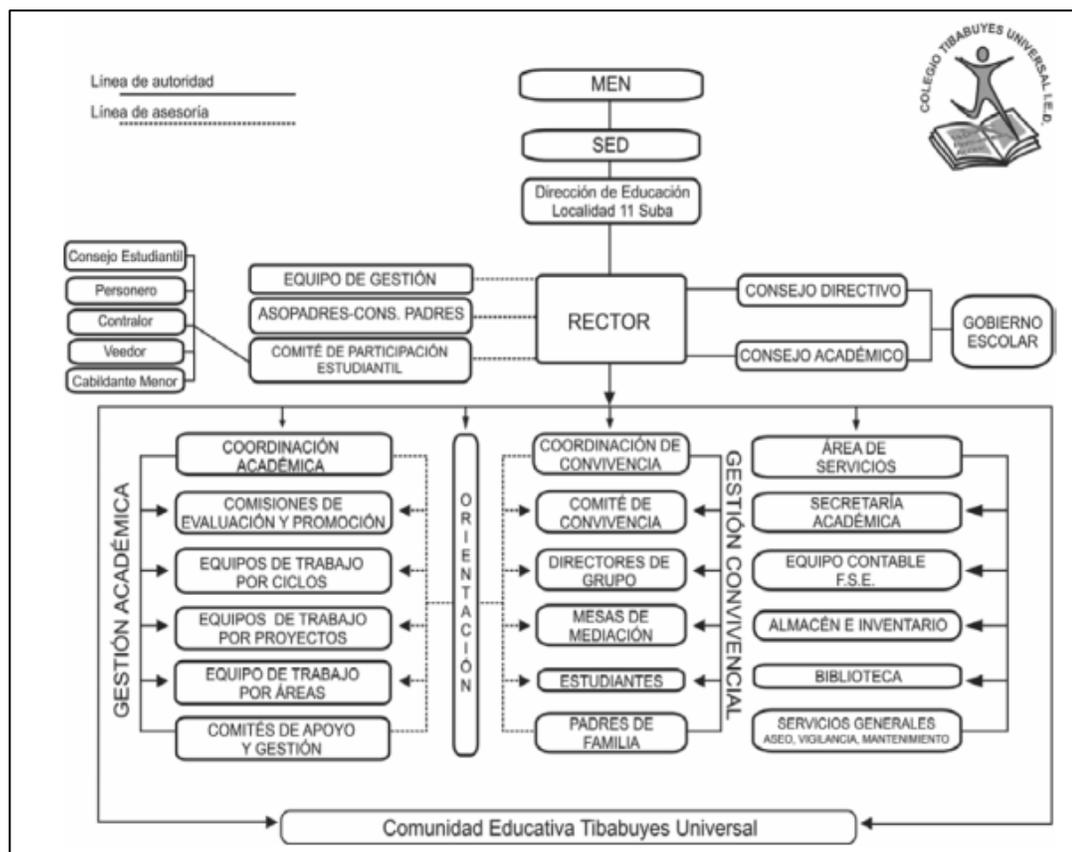
Elaboración propia, (2020)

Un cuarto criterio, corresponde a la **estructura organizacional o administrativa** que se muestra en la figura 2, que de la misma manera que la organización académica parte del Ministerio de Educación Nacional (MEN) como máximo estamento, el rector, consejo directivo y consejo académico, organismos que constituyen el gobierno escolar.

En relación con este organigrama las acciones del docente investigador están asociadas con el área de gestión académica, cumpliendo funciones de docente de aula a cargo de las asignaturas descritas en diversos apartados de este documento. Sin embargo, es necesario dejar en evidencia que otros campos como equipos de trabajo por ciclos son espacios poco frecuentes de encuentro y producción. Igual ocurre con los otros equipos de

trabajo de los cuales hay desconocimiento sobre su forma de encuentro o accionar y más aun de las incidencias que deban desprenderse de ellos hacia la institución.

Figura 2 Organigrama Institucional



Tomado del Proyecto Educativo Institucional 2019

En relación a los espacios que constituyen la jornada académica del docente, se mencionan a continuación, de la misma forma se hace mención de los recursos institucionales, cursos en la asignación académica anual y algunos resultados del colegio en pruebas externas.

El docente de ciencias labora en la sede C de la institución, cuya planta física está tomada en arriendo por la Secretaria de Educación del Distrito y que antes pertenecía a una institución de educación de carácter privado.

El docente cuenta con **recursos** como televisores en algunos de los salones, un video beam para uso de los docentes de bachillerato y una fotocopidora, que el docente utiliza para multicopiar el material requerido. A nivel de aulas, se carece de salón de laboratorio y biblioteca. El docente algunas veces realiza prácticas de laboratorio con materiales solicitados en calidad de préstamo de otra de las sedes. Para la práctica de enseñanza el docente utiliza recursos como los videos educativos, películas y realiza presentaciones empleando diapositivas.

2.1 Cursos y áreas actuales de enseñanza

El docente investigador, hace parte del área de ciencias naturales y vocacionales, encargado de orientar las asignaturas de ciencias naturales en los grados sexto y noveno, ecología en los grados de sexto a noveno e investigación en el grado sexto. En la asignatura de ciencias naturales la intensidad horaria es de tres horas semanales, mientras que en ecología e investigación la intensidad es de una hora semanal. Los grupos están conformados por un promedio de treinta estudiantes cada uno.

2.2 Jornada laboral

El docente de ciencias naturales labora en la sede C, en la jornada de tarde, cuyo horario es de 12:30 m a 6:30 p.m. Cada hora de clase tiene una duración de cincuenta y cinco minutos y hay un tiempo de descanso de 3:55 p.m. a 4: 35 p.m.

2.3 Ideas generales del contexto

Para la descripción, de otros aspectos que rodean la práctica del docente-investigador, tenemos en cuenta la concepción de contexto situacional propuesta por Bermúdez y De Longhi (2012), donde interactúan elementos ambientales, sociales, culturales, institucionales, entre otros, de los cuales ya han sido descritos algunos en los puntos anteriores.

Desde este contexto situacional, la práctica de enseñanza del docente de ciencias se realiza en el Colegio Distrital Tibabuyes Universal, institución de carácter oficial, pública, específicamente en la sede C, ubicada en la localidad 11 de Suba, en la UPZ (unidad de planeación zonal) 71 cuyo nombre es Tibabuyes. La institución educativa está situada en la carrera 107 No. 139-78 en el Barrio las Flores.

La UPZ Tibabuyes, donde se ubica el colegio, ocupa el segundo lugar en densidad poblacional, triplicando la densidad distrital, según el estudio de la Secretaria Distrital de Salud (2015). Este estudio, también muestra que la gran mayoría de la población de esta unidad zonal pertenece al estrato 1 y 2, sus habitantes vienen desplazados de otras localidades de Bogotá, o de otras regiones del país en búsqueda de mejores oportunidades y por esta razón muchos obtienen sus recursos de la economía informal, el reciclaje y otros trabajos catalogadas como de bajos ingresos económicos.

El contexto situacional, también aborda el aspecto ambiental de la localidad donde se encuentra la institución, así la localidad de Suba y particularmente la zona de Tibabuyes, es un espacio rico en recursos naturales, en la cual están ubicados dos humedales muy importantes: el humedal Juan Amarillo o también llamado Tibabuyes y el humedal de la conejera (Ramírez, Trespalacios, Ruiz y Otero, 2008), donde se han identificado variedad de aves, principalmente migratorias, anfibios y pequeños mamíferos. El humedal Juan Amarillo, ha sido particularmente afectado por la acción humana, principalmente por el vertimiento de aguas negras, el depósito de residuos sólidos y la utilización de su suelo con fines urbanísticos, agrícolas y pecuarios. Además, por ser una zona altamente poblada y la presencia de mucho comercio informal, la UPZ Tibabuyes, presenta problemáticas de contaminación por residuos sólidos, contaminación visual y auditiva.

La población estudiantil a los cuales orienta en las diferentes asignaturas, en su gran mayoría hacen parte de familias de escasos recursos económicos, donde sus padres no han alcanzado altos niveles de escolaridad y se desempeñan en trabajos informales la gran mayoría. Son grupos de gran heterogeneidad a nivel de edad y también se evidencia una gran diversidad cultural, teniendo en cuenta que provienen de diferentes regiones del país,

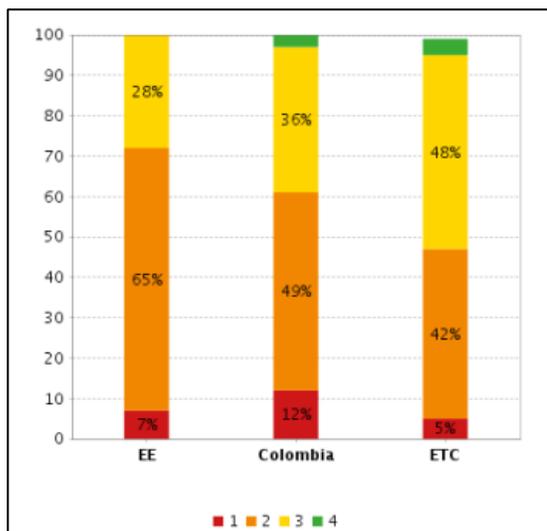
con un alto número de estudiantes de origen afro y de regiones del interior como la cundiboyacense. También, en los últimos años se ha presentado un masivo ingreso de estudiantes de origen venezolano, teniendo un promedio aproximado de cuatro por cada salón. Esta información se recopila a partir de los datos obtenidos durante el proceso de matrícula y que reposan en la institución.

Además del contexto situacional, está el contexto mental (De Longhi,2000), que se refiere al desarrollo de su pensamiento, así los estudiantes de grado octavo, en el cual realiza la investigación el docente de ciencias, se encuentran en la etapa formal propia de la adolescencia. Este contexto también contempla los estilos de aprendizaje donde predomina el visual y auditivo y por último, se tiene en cuenta que en cuanto al desarrollo de habilidades científicas como la observación y formulación de preguntas, se evidencio que presentan un nivel muy bajo, como resultado de una prueba diagnóstica realizada por el docente.

2.4 Algunos resultados en el contexto de evaluaciones externas

Se evidencia el bajo desempeño de los estudiantes colombianos en prueba internacionales como la prueba PISA, donde el país obtuvo en el año 2016 un puntaje de 416, siendo el promedio de la OCDE de 493. De la misma manera el Colegio Distrital Tibabuyes Universal (CDTU), obtuvo en la prueba saber 11 del año 2017, en el área de ciencias naturales, los resultados que se muestran en la Figura 3, donde un alto porcentaje corresponde a un nivel bajo de desempeño, como se evidencia en la primera columna que a su vez permite una comparación con el registro de la medición a nivel nacional y la entidad territorial correspondiente, respectivamente en las columnas dos y tres. (ICFES, 2018).

Figura 3 Porcentaje de estudiantes del Colegio Tibabuyes Universal por niveles de desempeño en Ciencias Naturales en la prueba saber 11 del año 2017



Tomado del reporte de resultados del ICFES Saber 11, 2017

Estos resultados ponen en evidencia la importancia de revisar, reflexionar y transformar las prácticas de enseñanza que estamos realizando, incluido el docente investigador para lograr fortalecer el desarrollo de competencias científicas que permitan contribuir en la construcción de un pensamiento científico.

También se toma como referente los resultados obtenidos en la prueba saber 11° del año 2017 en el área de ciencias naturales, que fueron los siguientes: En nivel 1 insuficiente:5%, Nivel 2 Mínimo: 74%, Nivel 3 Satisfactorio: 21% y Nivel 4 Avanzado: 0%.

Finalmente, otro indicador de la calidad de la educación es el ISCE (Índice Sintético de Calidad Educativa). A continuación, se muestra la tabla que resume los resultados de este indicador

Tabla 1. Índice sintético de calidad educativa

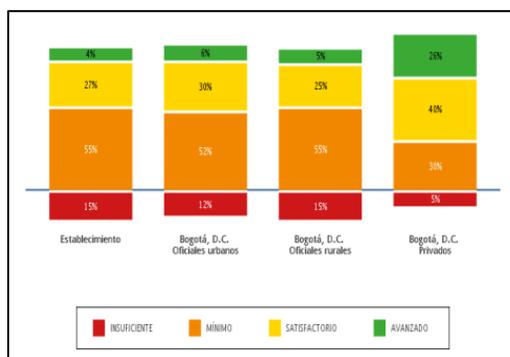
Año	Desempeño	Progreso	Eficiencia	Ambiente escolar	ISCE	MMA
2018	2.46	1.51	0.99	0.75	5.70	4.40
2017	2.52	2.41	0.99	0.76	6.68	4.07
2016	2.10	0.00	0.96	0.74	3.81	3.84
2015	2.33	0.02	0.68	0.73	3.76	

Tomado del reporte de la excelencia 2018.

A manera de referencia, se establecen algunos valores para los resultados obtenidos por el CDTU en las pruebas saber 9° en años anteriores, en especial con relación al área de ciencias naturales, como se establece en la tabla inferior, de la cual se desprende la necesidad de promover acciones y estrategias metodológicas que tengan como fin el desarrollo de habilidades científicas, que favorezcan el desarrollo de un pensamiento científico, que permita identificar problemas en su entorno y actuar de manera eficaz en su solución, contribuyendo a la construcción de una sociedad mejor.

A su vez se constituye en un reto para la transformación de la práctica de enseñanza del docente investigador, quien considera que, al modificar sus acciones, logra modificar las de compañeros cercanos de área o de asignaturas afines.

Figura 4 Porcentaje de desempeño en el área de ciencias naturales, grado 9°, pruebas saber 2014.



Tomado de ICFES (2015), Publicación de resultados Saber 3°, 5° y 9°

A partir de este análisis contextual, tiene particular importancia el trabajo de investigación que busca proponer estrategias que posibiliten el desarrollo de la habilidad de formulación de preguntas, en los estudiantes de grado octavo, por medio de un proceso de reflexión y transformación de la práctica, que contribuya con la innovación en la enseñanza.

3 PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA AL INICIO DE LA INVESTIGACIÓN

Teniendo en cuenta el objetivo de investigación que realiza el docente de ciencias sobre los elementos constitutivos de la práctica de enseñanza y soportado en la recolección de evidencias de la misma, se describen a continuación los principales hallazgos identificados al inicio de la investigación, en relación con la planeación, la implementación y la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes.

3.1 Acciones de planeación realizadas

La planeación que hace el docente de ciencias se realiza en dos momentos, el primero que se lleva a cabo durante la primera semana de trabajo (inicio del año) y consiste en diligenciar el formato institucional de planeación, cuya frecuencia es trimestral, teniendo en cuenta la malla curricular del área de ciencias naturales, que se ha construido basada en el documento de los Estándares y Competencias del Ministerio de Educación Nacional (2006) y los Derechos Básicos de Aprendizaje (2017). Este formato consta de un encabezado donde se describe el nombre del docente, la asignatura y el periodo académico, posteriormente se enuncia el derecho básico de aprendizaje relacionado con las temáticas que se van a desarrollar durante el trimestre y el proyecto que lidera el área, que corresponde al proyecto ambiental escolar (PRAE).

El formato de planeación es solamente un documento que cumple con los requerimientos del CDTU, se hace en la primera semana de desarrollo institucional y se establece por tres trimestres, en donde ocasionalmente se cambian fechas y temas.

Un análisis más detallado de este instrumento permite identificar seis columnas, en la primera, se enuncian las competencias que se desean desarrollar, sin embargo, allí se manifiesta una intención centrada en la transmisión de contenidos y el manejo de algunos conceptos, provocando una confusión, donde la competencia es entendida en la institución y el docente como los contenidos a abordar en un periodo de tiempo denominado trimestre.

En la segunda columna se escribe el listado de contenidos, temas y subtemas, tomados de algún texto escolar, ya que, al contrastar con los lineamientos, los estándares y los DBA, no son equivalentes en ellos, como se muestra en la figura 5.

Figura 5 Planeación Trimestral

 COLEGIO TIBABUYES UNIVERSAL ÁREA CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL GRADO SÉPTIMO 2018 					
DOCENTE: JAIME MARTIN ARANGUREN ASIGNATURA: CIENCIAS NATURALES PERIODO: PRIMERO DBA: Comprende que en las cadenas y redes tróficas existen flujos de materia y energía, y los relaciona con procesos de nutrición, fotosíntesis y respiración celular. PROYECTO: Proyecto Ambiental Escolar.					
COMPETENCIA	CONTENIDOS	INDICADORES DE LOGRO	METODOLOGÍA	CRITERIOS DE EVAL.	PLAN DE MEJORAMIENTO
Reconoce las funciones de la respiración, circulación y excreción en los organismos vivos.	<p>RESPIRACIÓN Importancia de la respiración Respiración celular Respiración en microorganismos Respiración en plantas Respiración en animales Respiración humana</p> <p>CIRCULACIÓN Importancia de la circulación Circulación celular Circulación en microorganismos Circulación en plantas Circulación en animales circulación humana</p> <p>EXCRECIÓN Importancia de la excreción Excreción celular Excreción en microorganismos Excreción en plantas Excreción en animales Excreción humana</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Valora la importancia de la respiración, circulación y excreción en el mantenimiento de la vida realizando mapas conceptuales cuadros sinópticos y aplicando normas de cuidado y salud en su cuerpo. • Algunas veces valora la importancia de la respiración, circulación y excreción en el mantenimiento de la vida realizando mapas conceptuales cuadros sinópticos y aplicando normas de cuidado y salud en su cuerpo. • Se le dificulta valorar la importancia de la respiración, circulación y excreción en el mantenimiento de la vida realizando mapas conceptuales cuadros sinópticos y aplicando normas de cuidado y salud en su cuerpo. • Debe valorar la importancia de la respiración, circulación y excreción en el mantenimiento de la vida realizando mapas conceptuales cuadros sinópticos y aplicando normas de cuidado y salud en su cuerpo. • Realiza las actividades de clase a tiempo con responsabilidad frente a sus deberes académicos, respetando los aportes de sus compañeros, la clase y la comunidad en general y demostrando una actitud adecuada en su proceso de formación. • Algunas veces realiza las actividades de clase a tiempo con responsabilidad frente a sus deberes académicos, respetando los aportes de sus compañeros, la clase y la comunidad en general y demostrando una actitud adecuada en su proceso de formación. • Se le dificulta realizar las actividades de clase a tiempo con responsabilidad frente a sus deberes académicos, respetando los aportes de sus compañeros, la clase y la comunidad en general y demostrando una actitud adecuada en su proceso de formación. • Debe realizar las actividades de clase a tiempo con responsabilidad frente a sus deberes académicos, respetando los aportes de sus compañeros, la clase y la comunidad en general y demostrando una actitud adecuada en su proceso de formación. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificación de ideas previas ✓ Explicación de los diferentes tipos de respiración en los seres vivos ✓ Desarrollo de guía de trabajo sobre circulación en plantas y animales. ✓ Video sobre la circulación humana ✓ Presentación de diapositivas sobre excreción en plantas y animales. ✓ Explicación de la excreción humana ✓ Resolver en grupo la guía de excreción humana ✓ Evaluación escrita 	<p>Desarrollo de actividades propuestas en clase.</p> <p>Participación en clase</p> <p>Socialización de conocimientos</p> <p>Toma de apuntes, cumplimiento de trabajos propuestos y actitud respetuosa hacia sus compañeros y docentes.</p>	<p>Realización del trabajo propuesto y sustentación del mismo.</p>

Posteriormente se plantean los indicadores de logro, que corresponderán a los descriptores que estarán presentes en el boletín de notas trimestral. En este sentido, se está asumiendo Indicador de logro con descriptor, y a manera de ejemplo, la planeación contiene un primer indicador de logro:

- Valora la importancia de la respiración, circulación y excreción en el mantenimiento de la vida realizando mapas conceptuales cuadros sinópticos y aplicando normas de cuidado y salud en su cuerpo.

En este descriptor se involucran acciones de valoración, de construcción de mapas mentales y cuadros sinópticos, quizá haciendo referencia al resultado de aprendizaje previsto.

En la cuarta columna de la planeación, la metodología, se enuncian una serie de actividades muy generales como la identificación de ideas previas, pero no se especifica cómo se realiza este proceso.

En la quinta columna, se establecen los criterios de evaluación, que están más relacionados con el cumplimiento de actividades, centrados más en la responsabilidad del estudiante frente a la entrega puntual de las actividades, toma de apuntes y participación en clase, pero no en la realización de comprensiones de conceptos específicos o el desarrollo de competencias científicas, socioafectivas o comunicativas.

Finalmente, la última columna corresponde al plan de mejoramiento, es decir, una actividad que se propone para los estudiantes que no aprobaron la asignatura, haciendo una anticipación de lo que no lograron, desconociendo los procesos, el alcance intermedio, las dificultades propias de cada uno de ellos y en general, asociada a las acciones de clase puesta en el documento denominado planeación institucional. A manera de ejemplo, se solicita *la realización del trabajo propuesto y sustentación del mismo*, llevando al estudiante a revisar unos contenidos que no entendió y no desarrollo y de otra a sustentar, a

pesar de que esta acción de argumentación no fue promovida o provocada en la planeación general del curso. Si bien esta planeación tiene grandes deficiencias, es el resultado de un proceso colaborativo que permite llegar a ciertos consensos, estableciendo unos lineamientos comunes.

El segundo momento de la planeación, lo realiza el docente de ciencias una semana antes de implementar la clase y no queda registrado de forma escrita, teniendo en cuenta los contenidos propuestos en el formato trimestral. En esta etapa, el docente identifica la temática específica que será abordada y determina un plan de acción, que normalmente sigue unas etapas claramente definidas, que son: un inicio de la clase donde el docente realiza preguntas a los estudiantes sobre el tema que se ha venido desarrollando e informa el nuevo tema que se va a tratar, posteriormente, el docente realiza la explicación del tema de manera magistral, luego se propone una actividad de refuerzo, que suele ser una guía de trabajo, con un contenido conceptual, posteriormente, se realiza una socialización de las respuestas a las preguntas establecidas en la guía, donde el docente hace las aclaraciones correspondientes y finalmente se realiza la evaluación de este trabajo, asignando una nota numérica al mismo.

En algunas clases el docente utiliza como recurso un video o una presentación con diapositivas, para complementar la explicación magistral.

De esta manera la planeación es tomada por el docente como una práctica informal, cuyo objetivo es ordenar las actividades que se van a realizar, centradas en los intereses del docente, desconociendo las necesidades de los estudiantes, donde el profesor tiene el papel protagónico del proceso de enseñanza, marcado por la transmisión de conceptos y el aprendizaje memorístico de los mismos.

3.2 Acciones de implementación

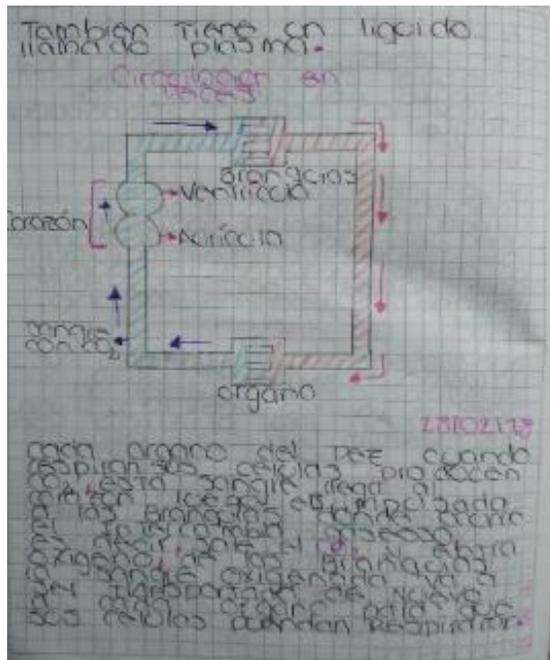
Las acciones de implementación que realiza el docente son fundamentalmente de tipo expositivo, que ocupan la mayor parte del tiempo de la clase, donde el papel protagónico lo tiene el docente. Por esta razón el principal recurso utilizado es su voz y el tablero, donde en varias ocasiones realiza dibujos como eje para la explicación, como se evidencia en la figura 6. Al iniciar la clase, el docente establece una relación del nuevo tema que se explica, con el trabajado la última clase, para mostrar una organización lógica del contenido. Esta relación, la mayoría de las veces se realiza, formulando preguntas a los estudiantes sobre el tema trabajado la última clase.

Figura 6. Fotografía clase magistral del docente de ciencias



Luego de realizar la explicación del tema, el docente dicta una síntesis del contenido para que cada estudiante consigne la información en su cuaderno. Los estudiantes tienen una actitud respetuosa pero pasiva y además el docente solicita la copia del dibujo a los cuadernos con los detalles e información suministrada.

Figura 7 Fotografía muestra de apuntes de clase



En algunas ocasiones el docente realiza una actividad en grupo, empleando como recurso la guía previamente diseñada, donde los estudiantes deben resolver las preguntas propuestas, durante esta actividad el docente está pendiente de las preguntas que le realizan los estudiantes, de la misma manera, llama la atención a aquellos que no están cumpliendo con la actividad propuesta. Por último, se hace la socialización de las respuestas al cuestionario propuesto en la guía y el docente realiza las correcciones correspondientes. En algunas ocasiones utiliza otros recursos como los videos y las presentaciones en Power Point como soporte para sus explicaciones.

Para algunas clases, el docente diseña un recurso, como la guía de trabajo de la página siguiente, que consta de una información que busca en el libro de texto y la complementa con información tomada de internet y luego un cuestionario cuyas preguntas buscan fundamentalmente identificar datos y definiciones textuales. La resolución de la guía se realiza en grupo y el principal objetivo de esta actividad es complementar la información del tema y fortalecer la comprensión lectora. Este tipo de actividades, son resueltas en el cuaderno y serán tomadas como instrumentos de evaluación de los aprendizajes realizados por los estudiantes.

Figura 8 Guía de trabajo elaborada por el docente

13 ANEXOS		
Anexo 2. Guía de trabajo excreción		
COLEGIO TIBABUYES UNIVERSAL SEDE C IED - LOCALIDAD 11 - SUBA GUÍA DE TRABAJO: EXCRECIÓN HUMANA AREA DE CIENCIAS NATURALES DOCENTE: JAIME ARANGUREN GRADO: SEPTIMO - JORNADA TARDE		
<p>LA EXCRECIÓN: Esta función que cumplen todos los seres vivos consiste en eliminar los desechos que produce cada una de las células, resultantes de las reacciones metabólicas. Si las células del cuerpo de cualquier ser vivo no eliminaran los desechos, el organismo se intoxicaría y podría llegar hasta la muerte. El principal objetivo de la excreción es que los seres vivos puedan mantener un equilibrio interno, es decir, unas condiciones apropiadas de estabilidad en el interior de cada célula, esto se logra sino disminuye la cantidad de agua, glucosa, minerales, ni se acumulan desechos como el CO₂ o la urea. A este estado se le llama HOMEOSTASIS. Son diversas las estructuras que hacen posible eliminar o excretar sustancias de desecho en los seres humanos para mantener la homeostasis. Entre los órganos que participan en esta función están: el hígado, los pulmones, la piel, los riñones y el aparato urinario.</p> <p>La excreción a través del hígado. El hígado es un órgano de color marrón rojizo que se ubica en la parte superior derecha del abdomen y que cuenta por un extenso suministro sanguíneo. Recibe sangre rica en oxígeno a través de la arteria hepática y sangre que transporta nutrientes, toxinas y otras sustancias absorbidas de los intestinos, a través de la vena porta. La función excretora del hígado es fundamental para la eliminación de sustancias nocivas como el alcohol, ciertos medicamentos, metales pesados, derivados tóxicos como el amoníaco que se producen de forma natural en el metabolismo. Cuando estas sustancias llegan al hígado, son filtradas y excretadas en la bilis. Líquido que desemboca en el intestino delgado, un líquido, que además de participar en la digestión de las grasas, actúa como vía de eliminación de sustancias tóxicas.</p> <p>La excreción a través de los pulmones: Los pulmones y en especial los alveolos pulmonares regulan la cantidad de gases como el oxígeno que se inhala del aire y el dióxido de carbono que se produce en las mitocondrias como subproducto de la respiración celular. En este proceso el oxígeno que está en los alveolos pasa a la sangre para ser llevado a las células, donde</p>	<p>está en menor concentración. El dióxido de carbono se expulsa de las células a la sangre, pasa a los alveolos y se libera en la exhalación.</p> <p>La excreción a través de la piel La piel es el órgano del tacto, regula la temperatura corporal y excreta el sudor, una sustancia rica en agua, urea y algunas sales minerales. El sudor se libera en un proceso denominado transpiración. Se produce cuando el sistema nervioso detecta aumento en la temperatura y estimula su producción en las glándulas sudoríparas. Estas glándulas se ubican en la piel de todo el cuerpo, pero de manera especial en la frente, en la palma de las manos, en las plantas de los pies y en las axilas.</p> <p>Excreción a través del aparato urinario El aparato urinario ayuda a mantener la homeostasis corporal. Controla la composición y el volumen de la sangre a través de la eliminación o compensación de cantidades específicas de agua y solutos (sustancias disueltas en el agua como la glucosa y las sales minerales). Está formado por riñones, uréteres, vejiga y uretra. La principal función del aparato urinario es eliminar desechos nitrogenados como la urea y el ácido úrico, que se producen como resultado del metabolismo de las proteínas que ocurre en el interior de nuestras células. Cada riñón se encuentra formado por aproximadamente un millón de nefronas, que son estructuras muy pequeñas donde separan los desechos de la sangre y producen la orina. Por esta razón se dice que la nefrona es la unidad funcional del riñón.</p> <p>¿Qué es la orina? Es una solución de color amarillento, compuesta aproximadamente, de un 92% de agua, un 3% de urea y un 2% de potasio, sodio, cloro, iones fosfato, sulfato y bicarbonato. También tiene ácido úrico, creatinina y algunos pigmentos como el urocromo y la bilirrubina.</p> <p>Soy el riñón de Juan Mis funciones serán vulgares y poco estimadas, pero yo soy el gran químico de todo el cuerpo humano. Como los demás órganos de Juan, tengo muy pocos secretos: soy de color castaño rojizo, de forma de semilla de habichuela o frijol y tamaño</p>	<p>como su puño aproximadamente. Yo soy el riñón derecho de Juan: mi compañero y yo estamos situados en la región dorsal inferior, a lado y lado de su columna vertebral.</p> <p>Juan tiene un concepto muy deprimente de mí. Cree que soy tan solo el productor de un líquido muy vulgar: la orina; y me juzga como unidad secundaria para la eliminación de desechos. ¡Imagínense ustedes! En realidad, soy el químico maestro del organismo de Juan. Y el principal sistema que tiene Juan para deshacerse de sus desperdicios no es el tubo intestinal: soy yo. A través de mí está pasando constantemente la sangre, que yo limpio y filtro, liberándola de residuos nocivos en potencia. Obro como estímulo para ayudar en la producción de glóbulos rojos; vigilo el potasio, el cloruro sódico y otros compuestos disueltos en la sangre. Si cualquiera de ellos aumentara o disminuyera una pizca con respecto a lo normal, podría provocar la muerte. Regulo el equilibrio del agua, vital, porque las células de Juan se ahogarían si hubiera mucho en su organismo, y él se "se secaría" si le quedara poca agua.</p> <p>Otra de mis funciones es reabsorber y devolver a la sangre sustancias que se han filtrado para que no se vayan a perder en la orina y causar un grave daño a la salud de Juan. Si Juan ha comido dos buenas raciones de flan, en su orina podrá aparecer tal cantidad de azúcar que se confundiría el médico y le diagnosticaría una diabetes. Si come pescado ahumado o cualquier otro plato con abundante sal, y yo no sé la extracción de la sangre se pondrá en verdadero peligro. La sal retiene el agua. Cuando se deja que la sangre este demasiado salada, el exceso de líquido se empieza a acumular en ella y en los espacios intercelulares. La cara, los pies y el abdomen de Juan se empieza a hinchar, y al cabo de un tiempo su corazón, a fuerza de impulsar cada vez más litros de fluido retenido, acabaría fallando y parándose.</p> <p>El residuo más importante del que debo ocuparme es la urea, producto final de la digestión de las proteínas. Como todos los demás, este compuesto</p>
<p>debe guardar un equilibrio preciso. La poca urea es señal de trastornos de mi vecino de arriba: el hígado. Cuando hay mucha se debe pensar en una de las enfermedades que menos gustan a los médicos: la uremia. Este nombre quiere decir presencia de la urea en la sangre y, si no se domina, es un mal que puede llevar al choque, el coma y la muerte.</p>		
ACTIVIDAD		
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿A qué se llama homeostasis? 2. ¿Qué sustancias ayuda a eliminar el hígado? 3. ¿Cómo salen los desechos del hígado? 4. ¿Qué función cumplen los pulmones y la piel en lo relacionado con la excreción? 5. ¿Cuáles son los órganos del aparato urinario? 6. ¿Cuáles son los componentes de la orina? 7. Realice la lectura soy el riñón de Juan y responda las siguientes preguntas: 8. ¿Por qué considera Juan que la función del riñón es vulgar? 9. ¿Por qué Juan considera que el riñón es la unidad secundaria para la eliminación de desechos? 10. Según la lectura cuál es la principal función del riñón? 11. ¿Describe las otras funciones que cumple el riñón? 12. ¿Qué le podría ocurrir a Juan si los riñones no eliminaran el exceso de sal presente en la sangre? 13. ¿Cuál es el desecho más importante que debe eliminar el riñón? ¿Cómo se produce? 14. ¿Qué es la uremia y qué consecuencias puede tener en la salud de la persona? 		

Se identifica en la guía de apoyo que los contenidos son tomados directamente de la fuente que el docente considera idónea, y que las acciones esperadas como resultado de aprendizaje se relacionan con la lectura y obtención de respuestas (datos literales) a catorce preguntas del propio interés del profesor.

Es importante tener en cuenta que el modelo de comunicación que emplea el docente está centrado en los contenidos, donde él es el poseedor del conocimiento y el alumno pasa a ser un receptor pasivo, que no tiene ningún tipo de saber, estableciéndose una comunicación vertical en la mayoría de las ocasiones y un aprendizaje memorístico, reforzándose una actitud de sumisión en los estudiantes (Kaplún, 1988). Es fundamentalmente una comunicación unidireccional, que fluye del docente-emisor al estudiante-receptor.

Otro aspecto importante que evidencia este modelo tradicional de enseñanza se refiere a la distribución física que establece el docente de los estudiantes en el espacio del aula, una distribución en filas perfectamente ordenadas, donde los estudiantes mantienen orientada su visión hacia el tablero, es decir, hacia el docente que es el protagonista de la enseñanza y que dificulta que se observen entre ellos y realicen cualquier tipo de

interacción. De la misma manera, es una distribución que no estimula la realización de trabajo colaborativo, sino que fortalece el trabajo individual.

3.3 Acciones de evaluación del aprendizaje de los estudiantes

Las acciones de evaluación que realiza el docente de ciencias están centradas en el aprendizaje memorístico, desconociendo los conocimientos previos que posee el estudiante, por esta razón no se realiza una evaluación de diagnóstico para determinar los niveles de comprensión de conceptos fundamentales, el desarrollo de competencias comunicativas o de habilidades propias del pensamiento científico como lo son la indagación. La evaluación de los aprendizajes de los estudiantes se realiza principalmente, tomando como criterio la reproducción textual de los conceptos que el docente ha enseñado en el aula, donde prima la memoria como principal elemento.

La evaluación está ampliamente relacionada con el proceso de calificar, es decir, asignar una nota numérica a la fidelidad con la que el estudiante replica lo que está presente en el cuaderno. Así, se califican diferentes actividades, como las respuestas dadas a las preguntas presentes en las guías de trabajo, como se evidencia en la Figura 10 Evidencia resolución de guía de trabajo. También se realizan evaluaciones cortas y una evaluación escrita final, donde las preguntas son de selección múltiple, dando prioridad a la memoria, sobre el análisis o la comprensión, como se observa en la evaluación final de ciencias (Anexo 3).

Figura 9 Evaluación Trimestral



COLEGIO TIBABUYES UNIVERSAL
INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
LOCALIDAD 11 SURBA

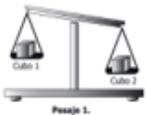


PRUEBA: TRIMESTRAL DE BIOLOGÍA
DOCENTE: JAIME ARANGUREN

Nombre: _____

Curso: _____

1-Teniendo en cuenta la siguiente gráfica:




Es correcto afirmar que la masa

A-De los cubos 1 y 2 es igual
B-del cubo 1 es mayor que la del cubo 2
C-de los cubos 2 y 3 es igual
D-del cubo 3 es menor que la masa del cubo 2

2-Uno de los mecanismos de transporte de sustancias a través de la membrana celular, permite el paso de moléculas de un lugar de mayor concentración a otro de menor concentración. Este movimiento recibe el nombre de:

A-Transporte activo
B-Difusión simple
C-Difusión facilitada
D-Endocitosis

3-Las gran mayoría de plantas realiza la circulación de sustancias en su interior, utilizando tejidos especializados. El tejido encargado de transportar el agua y los minerales hasta las hojas es:

A-Floema
B-Arteria
C-Xilema
D-Epidermis

4-Algunos animales tienen un aparato circulatorio abierto y la sangre llena unas cavidades llamadas lagunas, de donde los nutrientes se distribuyen a las células. Los animales que poseen este tipo de circulación son:

A-Peces
B-Insectos
C-Aves
D-Anfibios

5-El animal que posee circulación cerrada y completa es:

A-Pez
B-Rana
C-Tortuga
D-Hombre

6-La función mediante la cual los seres vivos eliminan sus desechos metabólicos se llama:

A-Respiración
B-Excreción
C-Reproducción
D-Circulación

7- Los desechos metabólicos son sustancias residuales que se producen dentro de las células durante procesos como la respiración celular y el metabolismo de las proteínas. Teniendo en cuenta lo anterior, el principal desecho de la respiración es:

A-Oxígeno
B-Dióxido de carbono
C-Amónico
D-Glucosa

8-El conjunto de todas las reacciones químicas que ocurren dentro de la célula se llama:

A-Reproducción
B-Respiración
C-Metabolismo
D-Circulación

9-En el interior de la célula ocurren reacciones donde a partir de moléculas pequeñas se forman moléculas grandes, gastándose energía. Estas reacciones constituyen una etapa del metabolismo llamada:

A-Catabolismo
B-Anabolismo
C-Glucólisis
D-Fotosíntesis

10-Teniendo en cuenta la estructura de nuestro corazón y el recorrido que hace la sangre, podemos decir que nuestra circulación es:

A-Incompleta y doble
B-Completa y simple
C-Completa y doble
D-Incompleta y simple



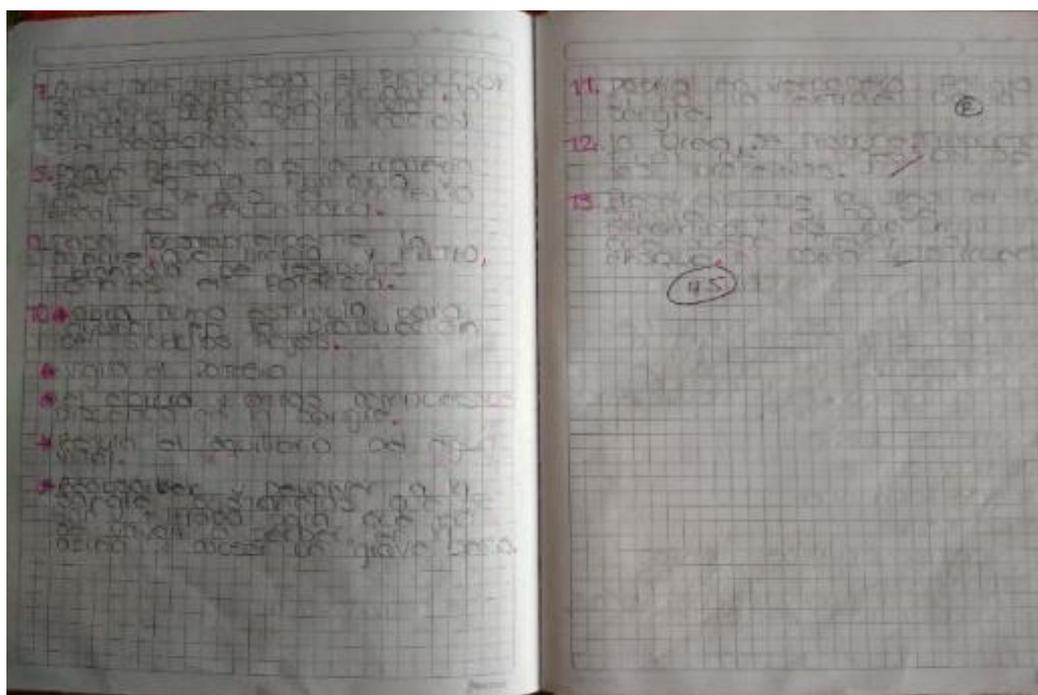
TABLA DE RESPUESTAS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A										
B										
C										
D										

Las evaluaciones realizadas por el docente son de carácter sumativo fundamentalmente, donde tienen como principal criterio determinar la aprobación o reprobación de la asignatura, se centran en resultados más no en procesos cognitivos que estén desarrollando los estudiantes, como la interpretación, la comprensión o el desarrollo de competencias científicas como la explicación de fenómenos o la indagación. El proceso de retroalimentación, cuando se realiza se hace al final de la unidad, para que puedan resolver las actividades de refuerzo que les permitan aprobar la asignatura.

También se realizan como actividades de evaluación de los aprendizajes, el diseño y sustentación de maquetas, sobre procesos como la respiración, la mitosis o la meiosis. Es una evaluación oral e individual, donde el docente formula preguntas asociadas al conocimiento impartido y realiza la retroalimentación correspondiente. La heteroevaluación es la que predomina en el docente, dando un espacio muy limitado a la coevaluación y a la autoevaluación.

Figura 10 Evidencia resolución de guía de trabajo



Estudiante grado octavo, 2018

4 DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

El eje central de la investigación que se describe en este apartado obedece a la reflexión de la práctica del docente, la implementación de acciones producto de dicha reflexión y la respectiva evaluación. Todas ellas en mutua relación a través de los ciclos de reflexión.

En consecuencia, el docente investigador es consciente que el estar alejado tanto tiempo de un proceso de formación, le ha impedido entrar en contacto con nuevos aprendizajes que favorezcan un mejor desempeño profesional, más acorde con las necesidades que la sociedad actual exige como resultado de un proceso educativo. Así, el docente sabe que su práctica de enseñanza ha permanecido anquilosada y esto va en detrimento propio y de los estudiantes que está formando.

Por esta razón, estudiar su práctica de enseñanza, determinar sus características, a partir de unos elementos teóricos son los propósitos fundamentales que le permiten en primer lugar identificar sus concepciones sobre la enseñanza, caracterizar su práctica en sus elementos constitutivos, como la planeación, la implementación de acciones y la evaluación de ellas, todas en busca de registros, evidencias, y cambios que formalicen las transformaciones esperadas en función de la enseñanza de las ciencias en la educación secundaria y que permita con ello un mayor acercamiento a una enseñanza más acorde con los paradigmas actuales de la misma.

De la misma manera el docente ha identificado que en la enseñanza de las ciencias el eje central no son los contenidos, sino el desarrollo de competencias y habilidades como lo propone Harlen (2013), por esta razón, decide buscar estrategias que favorezcan el desarrollo de la habilidad de formular preguntas (García y Furman, 2014), y en este propósito, identifica la importancia de la pregunta que realiza el docente como elemento potencializador del aprendizaje de los estudiantes.

La identificación en los ciclos, en las narrativas y en la reflexión de las prácticas de enseñanza, son los motores para establecer características, en algunos casos buenas y deseadas como la intención de transformación, el acercamiento y aceptación por los grupos de estudiantes que hacen de sí el sentido de la práctica del docente. El análisis de los documentos institucionales y los producidos por el docente en el transcurso de la investigación dan sentido a la práctica, encuentran en ella los mismos elementos a transformar, a ser relacionados con el modelo orientador de las prácticas en el colegio donde están inscritas sus acciones.

De la misma manera la investigación se orienta a la forma en que el docente de ciencias naturales pregunta a sus estudiantes, ya que hay diferentes tipos de preguntas que él puede formular, que estimulan a que los estudiantes busquen las causas de un fenómeno, simplemente datos o desarrollen habilidades investigativas como la predicción (Harlen, 2013).

4.1 Pregunta de investigación

A partir de los aprendizajes que ha realizado desde los primeros momentos en el desarrollo de la Maestría, el docente de ciencias ha comenzado a cuestionar su práctica de enseñanza, incluso, desde identificar las razones que lo llevaron a optar por la profesión docente.

En este ejercicio, son varios los interrogantes que le han surgido al docente, entre los que se encuentran: ¿qué razones me llevaron a ser docente?, ¿qué concepción sobre la enseñanza de las ciencias he formado a lo largo de mi trabajo en la docencia?, ¿Cuáles son las concepciones contemporáneas sobre la enseñanza de las ciencias? ¿De qué manera puedo transformar mi práctica de enseñanza para fortalecer el desarrollo de competencias científicas?

Estos interrogantes han llevado al docente a formular la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo la transformación de la práctica de enseñanza por medio de la reflexión constante favorece el desarrollo de la habilidad de formulación de preguntas en estudiantes de educación básica secundaria del Colegio Tibabuyes Universal?

4.2 Objetivos

A partir de la pregunta de investigación, el docente-investigador define los siguientes objetivos:

4.2.1 Objetivo General

Transformar la práctica de enseñanza por medio de la reflexión constante para fortalecer el desarrollo de la habilidad de formular preguntas en los estudiantes de grado octavo del Colegio Tibabuyes Universal

4.2.2 Objetivos Específicos

1. Caracterizar la práctica de enseñanza inicial del docente de ciencias naturales en sus elementos constitutivos: la planeación, implementación y evaluación.
2. Desarrollar estrategias de enseñanza que permitan fortalecer el desarrollo de la habilidad de formular preguntas en los estudiantes de grado octavo del Colegio Tibabuyes Universal.
3. Determinar las transformaciones realizadas por el docente en su práctica de enseñanza, que le permitieron fortalecer el desarrollo de la habilidad de formular preguntas en los estudiantes de grado octavo del Colegio Tibabuyes Universal.

4.3 Marco teórico de discusión

La discusión sobre las características y transformaciones que se producen en el docente, los hallazgos y los nuevos paradigmas fueron objeto de análisis a la luz de los autores y desde los referentes trabajados en otros ámbitos, por ello se hizo necesario establecer el marco teórico de abordaje que aparece detallado a continuación.

4.3.1 Estado del arte internacional

A nivel internacional es importante la atención que se ha dado en la enseñanza de las ciencias al desarrollo de las competencias científicas, materializada en estudios sobre el desempeño de los estudiantes de secundaria en pruebas que miden este tipo de competencias ya sea en pruebas internacionales o nacionales y también en el desarrollo de estrategias metodológicas que fortalecen el desarrollo de las mismas.

En el primer aspecto, se destaca el trabajo realizado por Zúñiga, Leiton y Naranjo (2014), donde se hace una reflexión sobre la formación en competencias científicas en estudiantes de secundaria, realizando un estudio comparativo en dos ciudades: la de Mendoza en Argentina y la de San José de Costa Rica. Esta investigación se realiza en dos etapas, en la primera se comparan los currículos de Ciencias Naturales en diferentes ciclos y se llega a la conclusión que son muy semejantes en las temáticas propuestas en la intencionalidad del desarrollo de competencias científicas. La segunda etapa, consiste en evaluar el desempeño de los estudiantes en tres competencias y para tal fin es elaborado un cuestionario, que se aplica a estos estudiantes. Las competencias evaluadas fueron: la de explicar fenómenos científicamente, identificar cuestiones científicas y utilizar pruebas científicas. Los resultados reflejan que el desarrollo de las competencias científicas es bajo en ambas provincias, con un leve repunte de la provincia Argentina. Además, actitudinalmente los estudiantes muestran un gran desinterés por el conocimiento científico en general.

En este contexto de desarrollo de competencias científicas, Lupion y Prieto (2014), realizaron un estudio en la ciudad de Málaga (España), a un grupo de estudiantes que cursaban primero de bachillerato, cuyo objetivo era fortalecer el desarrollo de competencias entre las que se encontraban algunas de carácter científico, siendo un total de doce competencias entre las que se encontraban: extraer información de tablas y gráficas, buscar información, trabajo en equipo y exponer y argumentar verbalmente. Se selecciono un tema atractivo para los estudiantes como lo fue la contaminación atmosférica, las primeras tres actividades permitieron la interpretación de información, el conocimiento de los principales contaminantes en algunas ciudades del mundo y las dos últimas permitieron a cada grupo que seleccionaran una calle de su ciudad y diseñaran un plan que pudiera reducir este tipo de contaminación, a partir del estudio del flujo vehicular de la vía escogida, las poblaciones que vivían en el sector y otros aspectos, finalmente el estudio realizado fue compartido con los estudiantes de otra institución de la misma ciudad. En las últimas dos actividades el estudio se centra en un solo grupo constituido por cuatro estudiantes donde las competencias con mayor desarrollo están relacionadas con el trabajo en equipo, la colaboración y la comunicación de ideas, mientras que aquellas con mayor dificultad, mostradas por dos de los cuatro estudiantes fueron, el análisis y síntesis de información, la formulación de conclusiones, la aplicación del conocimiento y el establecimiento de relaciones entre factores. Estos resultados permiten identificar competencias en las cuales se debe hacer énfasis para potenciar su desarrollo.

También es importante el trabajo realizado por Ramírez, Mancini y Lapasta (Noviembre, 2014), en un grupo de estudiantes de una escuela de secundaria en la ciudad de La Plata (Argentina), cuyo principal objetivo es fortalecer la habilidad de la interpretación de gráficas y tablas para el desarrollo de competencias científicas. Es una investigación que se realiza en tres momentos, donde a partir de una prueba diagnóstica, se diseñan una serie de estrategias que permiten familiarizar al estudiante con este tipo de información, donde el trabajo colaborativo y la interacción del docente con los estudiantes permite generar un ambiente de aprendizaje que favorece el desarrollo de estas habilidades. Finalmente, se realiza una actividad de cierre, donde se evidencian las mejoras en la lectura

y construcción de gráficas, sin embargo, las relaciones establecidas entre variables son bajas. Un aspecto que se destaca en este trabajo es la importancia de la comunicación permanente del docente con los estudiantes, en su rol de guía y no de protagonista como tradicionalmente se ha caracterizado.

4.3.2 Estado del arte nacional

A nivel de Bogotá D.C., algunas de las investigaciones más representativas sobre el desarrollo de las competencias científicas como la indagación o de algunas de sus habilidades como la observación y la formulación de preguntas son en primer lugar el trabajo publicado por Romero y Pulido (2015), donde inicialmente se determinan los niveles de los estudiantes en las habilidades de observación y formulación de preguntas, posteriormente se desarrolla todo un trabajo tomando como principal herramienta las rutinas de pensamiento y finalmente se evidencia un aumento significativo en el desarrollo de estas dos habilidades en los estudiantes de cuarto grado en el Colegio Rural José Celestino Mutis. Este trabajo es de gran relevancia ya que establece la importancia de la visibilización del pensamiento y el empleo de las rutinas como herramientas que permiten desarrollar habilidades científicas.

En esta misma orientación está el trabajo realizado por Fragua (2019), donde el docente investigador, a partir de la caracterización de su práctica de enseñanza, centrada en la enseñanza de contenidos, realiza unas intervenciones en el aula empleando algunas rutinas de pensamiento, que permiten el desarrollo de la habilidad de formular preguntas. Esta investigación se realiza en el marco de la investigación acción pedagógica, por medio de los ciclos de reflexión propuestos por Kemmis (1988).

También es importante la labor de difusión de experiencias pedagógicas que ha realizado el Instituto para la Investigación Educativa y Desarrollo Pedagógico IDEP, donde una de estas investigaciones (Martin, 2016), describe un trabajo realizado en la Institución

Distrital Florentino Gonzales, donde la docente por medio de la Enseñanza Basada en la Indagación (ECBI), fortalece el desarrollo de competencias científicas como la observación, la respuesta a preguntas y la comunicación entre otras. Todo esto a partir del cuestionamiento de sus prácticas, que realiza la docente buscando, más que cumplir con un programa establecido y un aprendizaje memorístico fundamentalmente, una mayor motivación de los estudiantes y un verdadero aprendizaje, empleando además de la evaluación sumativa, la evaluación formativa y logrando un mayor índice de aprobación.

Así mismo, a nivel nacional el programa pequeño científicos, que en Bogotá es liderado por la Universidad de los Andes (2008), ha tenido como objetivo el desarrollo de competencias científicas, a través de actividades basadas en la indagación, con la orientación del docente, que también busca fortalecer competencias comunicativas y ciudadanas.

Es muy importante reconocer la trascendencia que ha tomado en la enseñanza de las ciencias naturales el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes, pero aún más relevante, como el docente asume el rol de investigador y transformador de su práctica de enseñanza, buscando un mejor desempeño profesional. En este sentido se destaca la investigación realizada por Acevedo (2019), como trabajo de grado para obtener el título de Magister en Pedagogía de la Universidad de La Sabana. Este trabajo se enmarca en la Investigación Acción Pedagógica (Elliot, 1994), donde por medio de un proceso reflexivo y sistemático, se realizan transformaciones en la planeación, implementación y acciones de evaluación, que redundan en el desarrollo de la habilidad de plantear hipótesis.

Otra investigación realizada en el marco de la investigación acción, fue llevado a cabo por Banda, Campo, Pacheco y Mercado (2018), donde por medio de un trabajo reflexivo y colaborativo, realizaron transformaciones en sus prácticas de enseñanza, teniendo como eje de observación y análisis la construcción de una planeación colaborativa, que orienta sus intervenciones en el aula, permitiendo fortalecer la habilidad de la observación en los estudiantes.

4.3.3 Estado del arte local

En lo referente a investigaciones sobre el desarrollo de competencias científicas en la localidad de Suba, se identifica el trabajo de investigación titulado desarrollo de competencias científicas: una propuesta didáctica para la comprensión del concepto glúcido en estudiantes de educación media (López, 2017), esta investigación busca fortalecer las competencias científicas propuestas por Antonio Franco Mariscal en el año 2015, entre las que se encuentran: planteamiento de la investigación, manejo de la información, planificación y diseño de la investigación entre otras. La docente investigadora implementa una serie de actividades para lograr la comprensión del concepto de glúcido, utilizando la estrategia didáctica de investigación guiada.

En el año 2003 (Bustos y Rodríguez) realizan el proyecto de investigación titulado: Desarrollo de la actitud científica: una experiencia a partir de colectivos escolares, el cual se lleva a cabo en dos instituciones de la localidad: El Centro Educativo Distrital Villa María, J.M. y el Colegio Gerardo Paredes Martínez, J. M. Este proyecto fue apoyado por el IDEP y permitió integrar diferentes áreas, como la de ciencias, español e inglés, a través del desarrollo de un trabajo grupal de los estudiantes, que se realizó partiendo de preguntas generadas por los propios estudiantes, sobre temáticas específicas trabajadas en clase y otras desde sus intereses particulares, que ellos resolvieron a través de la búsqueda de información, dando finalmente a conocer sus resultados a sus compañeros, empleando diferentes medios entre los que se encontraron folletos, exposiciones y maquetas.

4.3.4 Estado del arte en relación con el aula

A nivel institucional son muy pocos los trabajos relacionados con el desarrollo de competencias científicas, entre ellos está la investigación como tesis de maestría (Gamboa, 2014), desarrollado en estudiantes de grado décimo, específicamente en la asignatura de física, donde se presenta una propuesta didáctica, por medio del aprendizaje basado en

problemas, para fortalecer conceptos relacionados con fuerza y movimiento, en el cual los estudiantes aplican algunas habilidades de la indagación, como la medición, la toma y análisis de datos, realizando experimentos y construyendo un acelerómetro.

En algunas actividades puntuales como la realización del día de la ciencia, los estudiantes realizan algunas consultas y experimentos que exponen a sus compañeros, pero no hay un proyecto planeado y con un seguimiento sistemático con el propósito de fortalecer el desarrollo de estas competencias en los estudiantes.

4.3.5 Referentes teóricos

4.3.5.1 Practica de enseñanza

La enseñanza desde una perspectiva tradicional se ha constituido en una actividad técnica (Latorre, 2005), donde el papel del docente es poner en práctica las teorías fruto de la investigación científica, es decir, no asume el rol de investigador y generador de un saber pedagógico propio, sino que aplica el saber producido la mayoría de las veces por personas que no son docentes propiamente. Se da prioridad al actuar del docente para cumplir unos objetivos específicos y en ese sentido se determina su eficacia. En las últimas décadas la enseñanza se constituye como una actividad investigadora, en un proceso de reflexión sobre la propia práctica, para posibilitar una mejor comprensión de estas. De esta manera, Latorre hace referencia a Stenhouse (1998), quien propone que el docente no debe ser objeto de investigación por personas externas, sino investigador de sí mismo.

Así, la enseñanza se materializa en la acción que el docente realiza, en una praxis, en la práctica, que como lo propone Tardif (2014), es el resultado de la integración de una serie de saberes docentes, que los clasifica en saberes pedagógicos, aquellos que provienen de la reflexión sobre la práctica, los saberes disciplinarios, propios de los diferentes campos del conocimiento, los saberes curriculares, que corresponden a los objetivos institucionales,

a la organización de los contenidos, a los programas, etc. y finalmente los saberes experienciales, que son el resultado de su trabajo diario y el conocimiento de su medio.

En esta práctica de enseñanza, la reflexión toma un papel fundamental, al respecto, Schön (1992), propone dos tipos de reflexión, la reflexión en la acción, aquella que ocurre en medio de la acción, sin llegar a interrumpirla, permitiendo responder a problemas imprevistos y la reflexión que ocurre posterior a la acción, que se realiza de una manera más tranquila, donde se analiza aquellas decisiones tomadas y que él denomina reflexión sobre la acción.

Teniendo en cuenta lo anterior, la práctica de enseñanza es el resultado de todos esos saberes tanto teóricos, adquiridos en su proceso de formación, los conocimientos consolidados como resultado de su experiencia, sus creencias, su contexto, que hacen que su práctica sea particular y en constante cambio, teniendo como elementos constitutivos de la misma la planeación, la implementación y la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes.

También, Díaz (2006), determina que la práctica pedagógica, es la actividad diaria que realizamos los docentes en el aula, el laboratorio y otros espacios y que posee varios constituyentes como los docentes, el currículo, los alumnos y el proceso formativo.

4.3.5.2 Enseñanza de las ciencias

Teniendo en cuenta los enfoques sobre la enseñanza de las ciencias propuestos por Fernández, Tuset, Pérez y Leyva (2009), se pueden reconocer dos principalmente, el tradicional y el constructivista. En el primero el docente se encarga de la transmisión de una serie de conceptos y teorías, que la mayoría de las veces son aprendidas por los estudiantes de manera memorística, desconociendo sus ideas previas, sus intereses y el contexto propio de su aula. Estos contenidos, están descontextualizados, dificultando la comprensión de los mismos y contribuyendo al aprendizaje de una concepción de ciencia como un

conocimiento estático, de carácter dogmático, objetivo y que se produce al seguir al pie de la letra una serie de pasos conocidos como método científico.

De la misma manera, el conocimiento científico es concebido por los estudiantes, como producto de unas mentes con características superiores, donde el principal objetivo de su enseñanza es brindar las herramientas para algunos de los estudiantes se desarrollen profesionalmente en algunos de estos campos del conocimiento.

Por el contrario, en el paradigma constructivista (Sanmartí, 2002), son fundamentales las ideas de que los conceptos son construidos por los estudiantes, donde las ideas previas que ellos tienen son la base para el aprendizaje, siendo los errores que presentan los estudiantes, parte del proceso de aprendizaje que consiste precisamente en la transformación de ellos. Estas ideas, ponen como protagonista de la enseñanza al estudiante, sus pensamientos, sus formas de interpretar el mundo y sus intereses.

Hay varios aspectos importantes a tener en cuenta en la enseñanza de las ciencias, uno de ellos está relacionado con su naturaleza y se refiere a fortalecer la concepción de la ciencia como una de varias formas de interpretar el mundo, que está en constante evolución, siendo un conocimiento influenciado por la sociedad y por el momento histórico en el cual se origina.

Otro aspecto importante, relacionado con el anterior, se refiere a que uno de los objetivos de la enseñanza de la ciencia es permitir el acceso a todos los estudiantes, sin discriminación alguna, a este conocimiento que es parte de la cultura universal, a esto es lo que se denomina alfabetización científica (Sanmartí, 2002). Esta alfabetización permite entender los diferentes conceptos y teorías, que hacen posible comprender y responder preguntas sobre lo que sucede en nuestro entorno, para tomar decisiones informadas sobre aspectos relacionados con el conocimiento científico.

De la misma manera Meinardi (2010), describe los tres componentes de la alfabetización científica propuestos por Kemp: el primero es el conceptual, que se refiere a

la comprensión de los conceptos de la ciencia, el segundo, es el procedimental, que hace referencia a la familiarización con los procedimientos y competencias que permiten generar este conocimiento y el último componente, es el afectivo, que hace referencia al aprecio e interés por la ciencia y aspectos relacionados con ella.

En este sentido de la alfabetización científica como objetivo fundamental de la enseñanza de las ciencias Collo, Furman y Salomón (2012), proponen que la enseñanza de las ciencias, debe buscar que los estudiantes adquieran conocimientos de las “dos caras de la ciencia”, aquella que corresponde a la ciencia como producto, es decir, los conceptos y teorías que han generado la ciencia y la cara que corresponde a la ciencia como proceso y allí se refiere a esos procedimientos, habilidades y competencias, que hacen posible la generación del conocimiento científico, siendo la indagación una forma de enseñanza que favorece el desarrollo de estas competencias en los estudiantes.

Teniendo en cuenta que la indagación, se puede considerar como una metodología de enseñanza, ya desde hace varios años se ha ido consolidando la Enseñanza de las Ciencias basada en la indagación (ECBI), donde algunos de sus fundamentos son descritos por Harlen (2013), entre los que se encuentran, que los estudiantes comprendan cómo se genera el conocimiento científico, desarrollando habilidades propias de la actividad científica, que sean utilizadas para tomar decisiones basadas en las evidencias. Mas que el aprendizaje de una serie de conocimientos fácticos, lo importante es que comprendan unos conceptos fundamentales “grandes ideas” que le permitan interpretar y enfrentar los fenómenos que ocurren en su vida presente y futura. De la misma manera se busca que estas habilidades, conocimientos y actitudes posibiliten seguir aprendiendo cada vez con mayor autonomía y que en este proceso tengan las herramientas para seleccionar información importante y poder darle sentido.

Otro fundamento de la ECBI que propone esta autora está en considerar el aprendizaje como un proceso social, resultado de la interacción y comunicación que permite la expresión de las ideas de manera verbal o escrita y en este proceso las mismas ideas pueden cambiar. Este proceso de comunicación permite comprender que la ciencia

tiene un lenguaje particular con unos significados específicos, diferente del lenguaje cotidiano, que utiliza las matemáticas y otros símbolos.

Podemos concluir, que la enseñanza de las ciencias tradicionalmente se ha centrado más en el aprendizaje de contenidos, dejando de lado, el desarrollo de esas competencias que permiten la consolidación de un pensamiento científico. Por esta razón el proyecto de investigación busca el fortalecimiento de la habilidad de la formulación de preguntas, que hace parte de la competencia indagatoria.

A continuación, se presenta la tabla No. 2, que permite identificar algunas de las concepciones sobre la enseñanza de las ciencias, que han descrito los autores y que han permitido al docente, luego de un proceso de investigación y reflexión sobre cada elemento constitutivo de su práctica, reconocer que concepción tenía al inicio de la investigación y también identificar el deber ser de actuar pedagógico, hacia donde debe orientar las transformaciones de la misma.

Tabla 2. Síntesis de los autores con relación a las concepciones sobre la enseñanza de las ciencias

Autor	Concepción	Caracterización de las concepciones del docente-investigador
Ravanal y Quintanilla (2010) describen lo que propone Flores et al. (2007)	Sobre la naturaleza de la ciencia Tendencia epistemológica positivista: Idea de que la ciencia es un conocimiento objetivo y acumulativo.	<p>Caracterización de las concepciones del docente-investigador</p> <p>El docente de ciencias ha identificado que su concepción sobre enseñanza de las ciencias tiene un alto grado de elementos epistemológicos de carácter tradicional (Porlán Y Martín del Pozo, 2004), donde su labor fundamentalmente la ha considerado como la de transmisor de una serie de saberes ya acabados y donde el aprendizaje se basa en la acumulación de los mismos (concepción enciclopedista).</p> <p>Esta concepción de enseñanza de las ciencias seguramente está relacionada con la concepción de ciencia, que ha construido a lo largo de su vida, desde su etapa escolar, formación universitaria y experiencia profesional. Una concepción epistemológica que tiene rasgos positivistas (Flores et al., 2007) que concibe el conocimiento científico como el resultado de la aplicación de un método científico objetivo e infalible. Esta enseñanza tradicional, esta soportada en elementos psicológicos conductistas (Meinardi, 2010), al considerar que la mente del estudiante está en blanco, es decir, carece de ideas previas, y el aprendizaje es el resultado de estrategias basadas en el refuerzo, la repetición y la memorización, es un aprendizaje mecanicista (Gallego y Pérez, 1999).</p> <p>En esta concepción de enseñanza, el docente es el centro del proceso pedagógico (Fernández et al., 2009) y el aprendizaje es un proceso que parte del exterior del estudiante, de los estímulos que genera el docente. Esta concepción tradicional de la enseñanza se ha evidenciado a lo largo de su carrera profesional, en su práctica de enseñanza, donde la gran mayoría de veces prima el discurso del docente y la clase magistral, donde pocas veces son tenidos en cuenta las ideas de los estudiantes, sus inquietudes e intereses, los conocimientos pocas veces son relacionados con el contexto de los estudiantes y el trabajo colaborativo se limita a la solución de preguntas de tipo factico.</p>
Quintanilla, (2006).	se evidencia poca relación entre los conocimientos científicos y su vínculo con la ciudadanía y los valores (Quintanilla, 2006).	
Ravanal y Quintanilla (2010)	“concepciones epistemológicas son de carácter absolutista, donde no se preocupa por la construcción del conocimiento sino, en su justificación, esto conduce a una imagen de ciencia absolutista, rígida, racionalmente fuerte, poco flexible, transmitiendo una noción de ciencia inalcanzable”	
Ravanal y Quintanilla (2010)	Citan a Porlán, et al. (1996,1998), quienes proponen una concepción de ciencia alternativa que es el resultado de unos conocimientos sobre la historia y epistemología de la ciencia, donde el origen de este conocimiento está estrechamente relacionado con un momento histórico específico, con unas necesidades e intereses económicos y políticos particulares. Estos conocimientos del docente contribuirán a que los estudiantes construyan una imagen de ciencia como un proceso en permanente cambio, en evolución, cuyo conocimiento es generado por comunidades científicas, que está en constante revisión y en estrecha relación con la sociedad, sobre la cual ejerce una influencia y a la vez es influido por ella.	
Carvajal y Gómez (2002)	Concepción de ciencia poca capacidad reflexiva sobre aspectos culturales, éticos y filosóficos de la ciencia	
Daza y Moreno (2010)	Enseñanza de la ciencia Citan a Amador y Muñoz (2008), quienes determinan que los docentes consideran la enseñanza como un proceso lineal y no complejo, en el que la función de los profesores es la de transmitir conocimientos.	
Ravanal y Quintanilla (2010)	Enseñanza de las ciencias Citan a Porlán y Martín del Pozo (2004) Enfoque epistemológico tradicional donde la enseñanza tiene un carácter transmissionista de un conocimiento de tipo enciclopédico. Enfoque epistemológico tecnicista , que tiene un enfoque altamente empirista, porque se concibe la ciencia como un	

	<p>conocimiento generado por procesos técnicos, por una serie de procedimientos estandarizados (método científico) y por ende la enseñanza da prioridad a la aplicación del mismo en las clases, donde las actividades propuestas son exclusivamente empíricas para asimilar el contenido científico.</p> <p>Enfoque interpretativo, que tiene un enfoque moderadamente empirista, que parte de actividades espontáneas de los estudiantes, donde se prioriza el interés y la observación. El papel del docente es brindar apoyo y orientación, prestando más atención a los procesos que ocurren internamente en el estudiante para consolidar un aprendizaje.</p> <p>Enfoque evolutivo que tiene un fundamento constructivista, la enseñanza es concebida como un proceso complejo, donde el estudiante es el eje central del mismo y sus conocimientos son la base para el nuevo aprendizaje. El conocimiento que se genera bajo este enfoque es el resultado de una construcción interactiva entre los principales actores del proceso de enseñanza, es decir el docente y el estudiante.</p>	<p>El docente-investigador, está realizando una transición, en su concepción y actuar, hacia el paradigma constructivista de la enseñanza de las ciencias, basado en la concepción constructivista del aprendizaje.</p> <p>Esta concepción de la enseñanza de las ciencias (Fernández et al., 2009) bajo este paradigma, determina unos aspectos fundamentales , entre los cuales están la identificación de las ideas previas de los estudiantes, como punto de partida para nuevos aprendizajes, propiciar la relación entre los nuevos conocimientos y el contexto de los estudiantes y además , que sean conscientes de la transformación de esas ideas previas , por medio de la contrastación de estas con las de sus iguales, a través de la confrontación de diferentes puntos de vista, resultado del trabajo colaborativo.</p> <p>De la misma manera, La enseñanza de las ciencias busca consolidar una alfabetización científica en los estudiantes (García , Vázquez y Manassero, 2011), esta alfabetización consta básicamente de dos componentes, el primero relacionado con la enseñanza de la ciencia (conocimientos y procesos)y el segundo que hace referencia a la enseñanza sobre la ciencia, es decir, sobre qué es la ciencia, como se construye ,sus implicaciones en la sociedad y otros aspectos de tipo epistemológico y filosófico, campo que se denomina Naturaleza de la Ciencia (NdC).</p> <p>Esta nueva concepción de enseñanza de las ciencias que el docente está construyendo, con un enfoque evolutivo (Porlán y Martín del Pozo,2004), pone al estudiante en el centro del proceso de enseñanza, donde el docente es el orientador de este proceso, que permite la consolidación de un aprendizaje cada vez más autónomo.</p>
<p>Gallego R. y Pérez, R. (1999)</p>	<p>Enseñanza de las ciencias</p> <p>Concepciones empíro positivistas donde prevalece un aprendizaje memorístico y el docente entrega un conocimiento transformado por él, para que el estudiante lo aprenda de manera memorística, ya que su mente es considerada como una hoja en blanco, sin ningunas ideas previas. Los saberes son simplificados por el docente para ser entregados al estudiante, como productos terminados, independientes de un momento histórico para su construcción.</p> <p>Posiciones epistemológicas de carácter de carácter “deductivistas -constructivistas, enseñar ciencias requiere de reconceptualizaciones apropiadas. Podría afirmarse que es crear ámbitos pedagógicos y didácticos que propicien experiencias de aprendizaje en la contextualización anotada. Tales ámbitos han de simular las comunidades científicas, poner a disposición las informaciones requeridas, concitar discusiones, exigir contrastaciones rigurosas y convocar a negociaciones y acuerdos programáticos; todo ello sobre el presupuesto de la tolerancia y el respeto a las concepciones alternativas del otro”.</p>	
<p>Fernández et al. (2009)</p>	<p>Concepción tradicional, centrada en el maestro y en los conocimientos escolares. Desde esta perspectiva, la enseñanza se basa en impartir información o habilidades a partir de relatar y</p>	

	<p>repetir. El aprendizaje se logra recibiendo información, memorizando y realizando ejercicios rutinarios.</p> <p>Concepción de transición entre una perspectiva tradicional y una constructivista. Corresponde a un tipo de enseñanza activa, enfocada a desarrollar las habilidades y actitudes de los estudiantes. Se aprende haciendo y practicando.</p> <p>Concepción constructivista, centrada en el alumno y su aprendizaje. Desde esta perspectiva se considera que el aprendizaje tiene lugar a través de interacciones activas con el entorno, durante las cuales el alumno realiza construcciones de significados personales, a medida que relaciona los nuevos conocimientos con los previos. Por lo tanto, en la enseñanza se consideran las ideas previas de los alumnos y se conectan los conocimientos con su vida cotidiana, se tienen en cuenta los intereses y necesidades de los alumnos, las ideas previas se explicitan en actividades sociales de aprendizaje, como los debates, conversaciones educativas y el trabajo colaborativo, y se fomenta el desarrollo de habilidades metacognitivas y el pensamiento complejo en los alumnos.</p>	
<p>Gallego R. y Pérez, R. (1999)</p>	<p>Aprendizaje mecanicista, un aprendizaje basado en la corriente psicológica conductista, donde prima la memoria y el aprender consiste en acumular, un proceso que ocurre del exterior (estímulo) hacia el interior.</p> <p>Aprendizaje como construcción Basado en que el que aprende posee no posee una mente vacía, posee unas estructuras conceptuales que le permiten asimilar un nuevo conocimiento, donde son fundamentales sus ideas previas (Ausubel).</p>	
<p>Carvajal y Gómez (2002)</p>	<p>Enseñanza y aprendizaje Empirismo-conductismo “consiste en un cambio estable en la conducta. Los saberes son transmitidos en el curso de una formación rígida y estructurada.” “Se evalúa la conducta y el grado de ejecución de los conocimientos y habilidades, en cuanto a niveles de destreza”.</p> <p>Constructivismo</p>	

	<p>“Es un proceso estimulado en el estudiante, al confrontar las ideas que ha adquirido a lo largo de su educación formal e informal, con el conocimiento nuevo al que se aproxima mediante el maestro, libros, experiencias, etc.” “La evaluación se centra menos en el producto y más a los procesos e interpretaciones logrados por los estudiantes”</p> <p>“Constructivismo social”</p> <p>“Se hace énfasis en la necesidad de la interacción social y del papel del lenguaje en contextos escolares”</p> <p>Se evalúan adicionalmente, habilidades como la cooperación, colaboración y capacidad de argumentación”</p>	
Meinardi, (2010)	<p>La enseñanza basada en el conductismo considera que la mente del estudiante esta en blanco, no posee conocimientos previos y se utilizan estrategias de refuerzo, que dan particular importancia a la memorización desconociendo los procesos complejos de la comprensión.</p> <p>En la enseñanza debe tener en cuenta algunas características de la ciencia como que no es producto de un método científico único, que es un conocimiento contextualizado social e históricamente, que es producto del consenso, que no es neutral ni infalible, la enseñanza de la ciencia debe poner en práctica diversas metodologías, planteo de problemas , exploraciones, posibilitar la formulación de hipótesis, de registro de datos, de trabajos grupales que favorezcan un aprendizaje compartido, la confrontación de ideas y el logro de consensos.</p>	
Sanmarti, (2002)	<p>Describe que el paradigma constructivista de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias evoluciona y es fundamental establecer la relación de los conceptos con la vida cotidiana, posibilitar que los estudiantes construyan modelos propios para explicar los fenómenos (Modelización), favorecer la construcción del aprendizaje como resultado de la interacción social, el diálogo, la comunicación de ideas, donde el estudiante realice un aprendizaje cada vez más autónomo.</p>	

4.3.5.3 Competencias científicas

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, la enseñanza de las ciencias debe buscar simultáneamente el aprendizaje de conceptos y el desarrollo de competencias, como queda establecido por el Ministerio de Educación Nacional, en el documento de estándares y competencias (2006), cuando enuncia la importancia de formar ciudadanos capaces de formularse preguntas, recoger información, analizarla, para buscar soluciones a las preguntas planteadas.

Sobre las competencias científicas la organización para la cooperación y el desarrollo económico OCDE-PISA (2006), propone el Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA), donde realiza una descripción de la competencia científica, constituida por cuatro aspectos: El contexto, los conocimientos, las capacidades y las actitudes hacia la ciencia, por lo tanto amplía la definición entendida no solo como el uso de conocimiento científico para comprender fenómenos y tomar decisiones, sino además tiene en cuenta las actitudes que tienen los estudiantes hacia aspectos científicos y conocimientos acerca de la ciencia en sí, de su naturaleza. De esta manera en la prueba PISA 2006 se evalúan tres capacidades: Identificar cuestiones científicas, explicar fenómenos científicos y utilizar pruebas científicas.

También, Quintanilla (2006), describe las competencias científicas, como el desarrollo de habilidades, para cumplir adecuadamente una tarea, que requiere conocimientos y motivaciones, para ser aplicados en un contexto determinado. Esto quiere decir que las competencias no requieren solamente de la parte cognitiva, sino que llevan implícitas un componente procedimental y además un componente actitudinal. Al respecto, Adams, Turner, McCrae y Mendelovits (2006), mencionan que la competencia científica se define como “los conocimientos científicos de un individuo y el uso de ese conocimiento para identificar problemas, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas, sobre cuestiones relacionadas con la ciencia” (Citados por Coronado y Arteta, 2015, p. 135).

Finalmente, el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) (2007) describe las competencias específicas en ciencias naturales que se ha considerado importante desarrollar en el aula de clase:

- Identificar: Capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes sobre estos fenómenos.
- Indagar: Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas.
- Explicar: Capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos.
- Comunicar: Capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento.
- Trabajar en equipo: Capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.
- Disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento.
- Disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.

4.3.5.4 Indagación y habilidades

En el marco de las competencias descrito anteriormente, la indagación ha tenido mucha importancia en el desarrollo de la ciencia y favorece en los estudiantes la construcción de una concepción más cercana sobre la naturaleza de la ciencia y sus diferentes procesos que han permitido generar este tipo de conocimiento.

Sobre la indagación, Jiménez (1998) nos describe que, en los estándares nacionales de Estados Unidos, propuestos en 1996, por el consejo nacional de investigación, se describe como la realización de actividades por parte de los estudiantes como: llevar a cabo observaciones, plantear preguntas, examinar fuentes de información, planificar investigaciones, recoger y analizar datos, proponer explicaciones y comunicar resultados.

Este mismo autor, menciona a Connelly (1977), el cual interpreta la indagación en tres sentidos, el primero, como forma de desarrollo y verificación del conocimiento, la segunda, como modo de aprendizaje y la tercera como metodología de instrucción. El primero está estrechamente relacionado con los procesos que permiten la generación del conocimiento científico y su validación, es decir, la indagación realizada por los científicos, mientras que el segundo, realizado por los estudiantes, les permite formular preguntas, construir hipótesis, tomar datos, en la búsqueda de resolver problemas, explorando pautas del razonamiento científico, donde el estudiante es el protagonista de su aprendizaje, posibilitando una mayor autonomía. El tercer enfoque, se refiere a una forma de enseñanza, donde el docente propone preguntas, que los estudiantes responden, a partir de la recolección de información, la toma de datos, donde el docente estimula la argumentación, basada en el análisis de los datos obtenidos o a partir de textos con autoridad científica.

Entonces, la indagación (Garritz, 2006, p.147) “debe ser tanto un medio (la indagación como enfoque instruccional) como un fin de la enseñanza (la indagación como finalidad del aprendizaje)”. Posteriormente, Reyes y Kira (2012), realizan un estudio sobre el concepto de indagación y describen lo que al respecto propone Bybee (2004) sobre la enseñanza y el aprendizaje basados en la indagación, que requiere de tres componentes: las habilidades de la indagación que desarrollan los estudiantes, lo que se debe comprender sobre la naturaleza de la indagación y lo que deben saber los docentes para la enseñanza de los contenidos científicos, es decir, las teorías y los conocimientos de carácter histórico y epistemológico sobre la ciencia, es decir, sobre la naturaleza de la misma. Bybee también retoma una tabla propuesta por el Consejo Nacional de Investigación de Estados Unidos, donde se describen las habilidades y comprensiones que logran los estudiantes cuando se realiza indagación (Tabla 3)

Tabla 3 Habilidades y comprensiones en la indagación propuestas por Bybbe (2004).

Habilidades necesarias para hacer indagación	Comprensiones acerca de la indagación
Identificar preguntas que puedan ser respondidas mediante una investigación científica.	Diferentes tipos de preguntas sugieren diferentes tipos de investigaciones científicas.
Diseñar y conducir investigaciones científicas	El conocimiento científico actual y su comprensión guían las investigaciones científicas
Usar herramientas y técnicas apropiadas para recabar, analizar e interpretar datos.	Tecnologías utilizadas para recabar datos mejoran la precisión y permiten a los científicos analizar y cuantificar los resultados de la investigación
Desarrollar descripciones, explicaciones, predicciones y hacer uso de modelos utilizando las pruebas obtenidas.	Explicaciones científicas enfatizan las pruebas obtenidas, presentan consistencia lógica en sus argumentos y utilizan principios, modelos y teorías científicas.
Pensar crítica y lógicamente para elaborar relaciones entre las pruebas obtenidas y la explicación.	La ciencia avanza a través de un escepticismo legítimo.
Reconocer y analizar explicaciones y predicciones alternativas.	Las investigaciones científicas, a veces, resultan en nuevas ideas y fenómenos para estudiar, generan nuevos métodos o procedimientos para investigación o desarrollan nuevas técnicas para mejorar la recolección de datos.
Comunicar procedimientos y explicaciones científicas.	
Usar matemáticas en todos los aspectos de la indagación.	Las matemáticas son importantes en todos los aspectos de la indagación.

Tomada de Reyes y Padilla (2012)

Así, Reyes y García (2014), destacan como en la literatura las habilidades científicas que se desarrollan en la escuela están constituidas por dos componentes, uno psicológico y otro procedimental, que se conjugan en la enseñanza. En este estudio se identifican algunas de las habilidades nombradas por varios autores como (Abruscato, 2004), quien enuncia entre otras: observar, medir, interpretar datos e hipotetizar. Martin et al. (2009), identifica las siguientes: observar, preguntar, predecir, interpretar datos, medir, comunicar y otras.

Ya desde los estándares nacionales de Estados Unidos propuestos en 1996 se identificaban una serie de actividades que debían realizar los estudiantes, tales acciones que

ya fueron nombradas anteriormente se pueden considerar como habilidades de la competencia indagatoria.

Finalmente, en el documento escrito por el ICFES (2007), describe algunos procesos que hacen parte de la competencia indagatoria como la observación, el planteamiento de preguntas, buscar relaciones de causa-efecto, recurrir a libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, identificar variables, realizar mediciones y organizar y analizar resultados.

4.3.5.5 La habilidad de formular preguntas

La formulación de preguntas ha sido uno de los procesos que han posibilitado el desarrollo de la ciencia por medio de la investigación científica. Por esta razón la importancia de aprender a formular preguntas, ya que estas tienen diferentes objetivos, en el aula la mayoría de preguntas propuestas por los estudiantes buscan aclaraciones, sin embargo, como lo proponen Márquez y Sanmartí (2012), es fundamental que los estudiantes aprendan a formular preguntas investigables, este tipo de preguntas requieren aplicar conocimientos sobre la ciencia, es decir, sobre las formas en que se genera este conocimiento, como lo son la determinación de variables y técnicas para recoger datos y además, tener en cuenta conocimientos de la ciencia, es decir, conocimientos de las teorías producto de la misma. Estas autoras citan a Grandy y Duschl (2007), quienes resaltan la gran importancia en la construcción del conocimiento científico de los estudiantes el que ellos aprendan a refinar y evaluar la calidad de sus preguntas, considerando este como uno de los objetivos básicos de la enseñanza de las ciencias.

De igual manera, es considerada la importancia de reconocer cuestiones susceptibles de ser investigadas científicamente en la formación en ciencias, que en las pruebas PISA del año 2006 (OCDE-PISA, 2006), se tiene en cuenta como un elemento de la capacidad para identificar cuestiones científicas, junto con la de identificar términos clave en la búsqueda de información científica y reconocer los rasgos clave de la investigación científica. Para reconocer este tipo de preguntas que pueden ser investigadas

científicamente los estudiantes deben poseer conocimientos acerca de la ciencia y algunas veces recurrir a conocimientos de la ciencia.

En el año 2013 (Roca, Márquez y Sanmartí), publican los resultados de un estudio realizado a un grupo de jóvenes de educación secundaria, para analizar las preguntas propuestas teniendo en cuenta dos aspectos: el contenido implícito en cada una y el objetivo de la misma, estableciendo la siguiente categorización, que se muestra en la *Tabla 4*.

Tabla 4 Categorías de análisis del objetivo de una pregunta. Tomada de Roca, Márquez y Sanmartí (2013).

Categoría	Preguntas	Definición de la categoría	Ejemplo
Descripción	¿Cómo? ¿Dónde? ¿Quién? ¿Cuántos? ¿Qué pasa? ¿Cómo pasa?	Preguntas que piden información sobre una entidad, fenómeno o proceso. Piden datos que permiten la descripción o acotamiento del hecho sobre el que se centra la atención.	¿De dónde surge el agua que hay al comienzo del río?
Explicación causal	¿Por qué? ¿Cuál es la causa? ¿Cómo es que?	Preguntas que piden el porqué de una característica, diferencia, paradoja, proceso, cambio o fenómeno.	¿Por qué el agua del río es dulce y después en el mar es salada?
Comprobación	¿Cómo se puede saber? ¿Cómo lo saben? ¿Cómo se hace?	Preguntas que hacen referencia a cómo se sabe o cómo se ha llegado a conocer o a hacer una determinada afirmación. ¿A través de qué método? ¿Qué evidencias hay?	¿Cómo se puede saber que el agua está formada por O ₂ y H ₂ ?
Generalización, definición	¿Qué es? (Definición) ¿Pertenece a tal grupo? ¿Qué diferencia hay?	Preguntas que piden «qué es» o las características comunes que identifican una categoría o clase. También pueden pedir la identificación o pertinencia de una entidad, fenómeno o proceso a un determinado modelo o clase.	¿Cómo es el ciclo del agua?
Predicción	¿Qué consecuencias? ¿Qué puede pasar? ¿Podría ser? ¿Qué pasará si...? Formas verbales de futuro o condicionales.	Preguntas sobre el futuro, la continuidad o la posibilidad de un proceso o hecho.	¿El agua se gastará?
Gestión	¿Qué se puede hacer? ¿Cómo se puede?	Preguntas que hacen referencia a qué se puede hacer para propiciar un cambio, para resolver un problema, para evitar una situación...	¿Sirve para algo?
Evaluación, opinión	¿Qué piensas, opinas? ¿Qué es para ti más importante?	Preguntas que piden la opinión o la valoración personal	

De la misma manera estos autores tienen en cuenta la pregunta como elemento fundamental en la comunicación, que permite el intercambio de ideas, constituyéndose en la base del diálogo. Otro aspecto importante, lo son las preguntas que formulan los docentes, su intención, donde muchas veces se pregunta para realizar la evaluación de los conocimientos, determinando si la respuesta es correcta o no. Así, también, las preguntas pueden indagar sobre las ideas de los estudiantes (Osborne y Freiberg, 1991).

Sobre las preguntas que hacen los profesores, Harlen (2013) hace énfasis en la forma de ellas, donde están las preguntas abiertas y cerradas, siendo las primeras muy importantes para determinar lo que el estudiante observa o piensa. Además, están aquellas centradas en la persona, que buscan identificar las ideas de los estudiantes y las centradas en la materia, que indagan directamente sobre el contenido. Las preguntas también son muy importantes, como parte esencial de la evaluación formativa, que busca contribuir en el aprendizaje de los estudiantes.

García y Furman (2014), realizan una investigación en el marco de la ECBI, para caracterizar los tipos de preguntas que realizan los estudiantes, ya que esta es una habilidad fundamental en el desarrollo del pensamiento científico, que fortalece el logro de un aprendizaje más autónomo. Para que esta estrategia didáctica cumpla sus objetivos, se requiere que las preguntas sean auténticas, donde los estudiantes desconozcan la respuesta, generándose interés para resolverlas. La categorización construida, es el resultado de una adaptación realizada a la propuesta por Roca, Márquez y Sanmartí (2013) y se muestra en la *Tabla 5*.

Tabla 5 Categorización adaptada por García y Furman (2014) de la realizada por Roca, Márquez y Sanmartí (2013)

Categoría	Definición de la categoría	Preguntas	Ejemplo
Preguntas orientadas a obtener un dato o un concepto.	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	¿Cómo? ¿Dónde? ¿Quién? ¿Cuántos? ¿Qué es? ¿Cómo pasa?	¿Qué es una célula? ¿Qué es una mitocondria?
Preguntas que indagan por causas explicativas.	Preguntas que cuestionan acerca del porqué de un hecho o fenómeno.	¿Por qué? ¿Cuál es la causa? ¿Cómo es que?	¿Por qué las células son de diferente forma? ¿Por qué las mitocondrias necesitan azúcar para generar energía?
Preguntas investigables	preguntas que invitan a realizar una observación, una medición o una investigación	¿Cómo se puede saber? ¿Cómo lo saben? ¿Cómo se hace? ¿Qué pasaría?	¿Si pincho un dedo de un niño y una niña durante cuánto tiempo duran sangrando? ¿Qué le pasa a una célula si la coloco en diferentes sustancias?

Adaptación de Pulido y Romero (2015)

Teniendo en cuenta las clasificaciones sobre los tipos de preguntas que realizan los estudiantes, el docente investigador escoge esta última, ya que de una manera más simplificada recoge la diversidad de preguntas en tres categorías claramente establecidas.

4.4 Diseño metodológico

El presente trabajo de investigación se suscribe en el marco de la Investigación Acción Pedagógica (Elliot, 2000), con un enfoque cualitativo, que permite describir y comprender las interacciones que se dan al interior del aula, por esta razón se emplean los siguientes instrumentos de recolección de datos como los propone Latorre (2005).

4.4.1 Técnicas e Instrumentos de recolección de la información

En el transcurso de la investigación, la recolección de información tuvo en cuenta diferentes instrumentos que permitieron hacer el seguimiento a la práctica de enseñanza y a los cambios generados en el proceso. El proceso de reflexión de cada uno de los momentos

previstos se documentó a partir de la información descrita en los instrumentos tales como el diario de campo y el análisis del contenido.

La observación como técnica, es utilizada dentro de la investigación cualitativa, que consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamiento o conducta manifiesta según Sampieri et al. (2007). Esta técnica se utilizó con el fin de describir, explicar y comprender situaciones propias de la práctica de enseñanza que fueron registrados mediante grabaciones de sesiones de clase, transcripción de video, fotografías y diarios de campo.

Como principales técnicas para la recolección de información, el docente investigador empleó la observación directa participando de la propia acción, lo que Latorre (2005) denomina “observación participante”. Además, en el transcurso de la investigación se emplearon instrumentos como el diario de campo, grabación y transcripción de video, análisis de contenido y registro fotográfico de evidencias.

4.4.2 Diario de Campo

Es una de las técnicas más utilizados en la investigación-acción (Latorre, 2005), los puede haber, estructurado, semiestructurado y abierto. Fundamentalmente es un texto narrativo, que recoge observaciones, sentimientos, reflexiones que se describen en el momento que ocurre la acción o justo después de que se desarrolle. Es un instrumento de gran valor para posibilitar transformaciones en su práctica. De la misma manera se describen las ideas que se nos ocurren instantáneamente o a otras personas, la idea es guardar esas percepciones en la memoria el menor tiempo posible (Badilla, 2006).

4.4.3 Las fotografías y evidencias de clase

Es otra técnica muy empleada en la investigación-acción, son considerados documentos que prueban la conducta humana (Latorre, 2005). Esta técnica se utiliza para

captar momentos específicos de la clase como también registrar los trabajos de los estudiantes.

4.4.4 Grabaciones en video de sesiones de clase

Es una herramienta muy utilizada y útil en la investigación educativa, ya que no solo se limita a lo visual sino también a lo auditivo (Latorre,2005). Permite grabar las clases, para su posterior análisis las veces que sea necesario. Elliot (Citado por Latorre, 2005) describe la aplicación de este instrumento ya que se permite detenerse en los momentos más importantes, ubicando episodios para realizar su transcripción.

4.4.5 Documentos

Los documentos sirven al investigador para conocer los antecedentes de un ambiente, las experiencias y funcionamiento cotidiano, por lo que constituyen una fuente de datos cualitativos cuya información se puede integrar al material que se quiere analizar, de esta manera y analizando el contenido (Sampieri et al, 2007).

Dentro de los documentos se consideran grabaciones de audio y video, transcripciones de clase que fueron semaforizados y cuyo contenido fue analizado. De otra parte, documentos institucionales, principalmente el PEI, planeaciones del docente en la institución y trabajos de los estudiantes realizados en el aula. Todos ellos fueron objeto de análisis del contenido, una técnica que dentro de la investigación permite la descripción de la información manifestada en las comunicaciones, que consiste en explicitar y sistematizar el contenido de los mensajes a través de indicios que pueden ser o no cuantificables. El primer objetivo de este análisis es la interpretación, seguido por las deducciones lógicas que se pueden sustraer del mismo.

4.5 Análisis de la información

Para realizar el análisis de los datos, el docente investigador empleo diferentes estrategias como la transcripción de videos y el análisis de la información allí contenida a la

luz de elementos teóricos considerados, análisis de la planeación y contraste de planeaciones, análisis de resultados de implementación y la congruencia interna en ciclos de reflexión. De acuerdo con Cabrera (2005), el docente le otorga significado a los resultados de su investigación, uno de los elementos básicos a tener en cuenta es la elaboración y distinción de tópicos a partir de los datos que recoge y la forma como organiza y analiza la información.

En este sentido, desde el mismo autor, las categorías denotan un tópico en sí mismo, y las subcategorías, que detallan dicho tópico en micro aspectos. Estas categorías y subcategorías pueden ser anteriores al proceso recopilatorio de la información y/o emergentes, que surgen en el camino de documentación de la práctica analizada y los hallazgos principales.

Del mismo modo, para el análisis de los datos, se empleó la metodología de investigación de la Lesson Study, en la cual por medio del trabajo colaborativo permite contribuir en la mejora de la práctica de enseñanza y provee elementos de análisis para la realización de la planeación conjunta. Por medio de esta metodología, en conjunto con los pares docentes, se escoge un foco de investigación, analizando en grupo y aportando al mismo proceso de planeación, luego la implementación y evaluación, así como también se determinan los instrumentos que serán empleados para la recolección de información y finalmente, se analizan los resultados obtenidos y se proponen unos aspectos a mejorar para la próxima lección (Soto y Perez, 2013). El principal método para el análisis de los datos ha sido la reflexión que permite interpretar los datos obtenidos a partir de unos elementos teóricos que orientan el proceso.

En el proceso de triangulación de la información se utilizaron varios instrumentos de recolección de la misma como: planeaciones del docente antes y durante el proceso, matrices de caracterización de ciclos de reflexión y resultados de transcripción de videos, además de las descripciones realizadas en los diarios de campo y descripciones de los registros fotográficos.

4.6 Categorías y subcategorías de análisis de la información

Las categorías que se determinaron al comienzo (A priori) de la investigación están relacionadas con las preguntas que inicialmente le surgieron al docente -investigador. Por lo tanto, el determina dos categorías a saber: La práctica de enseñanza y la enseñanza de las ciencias

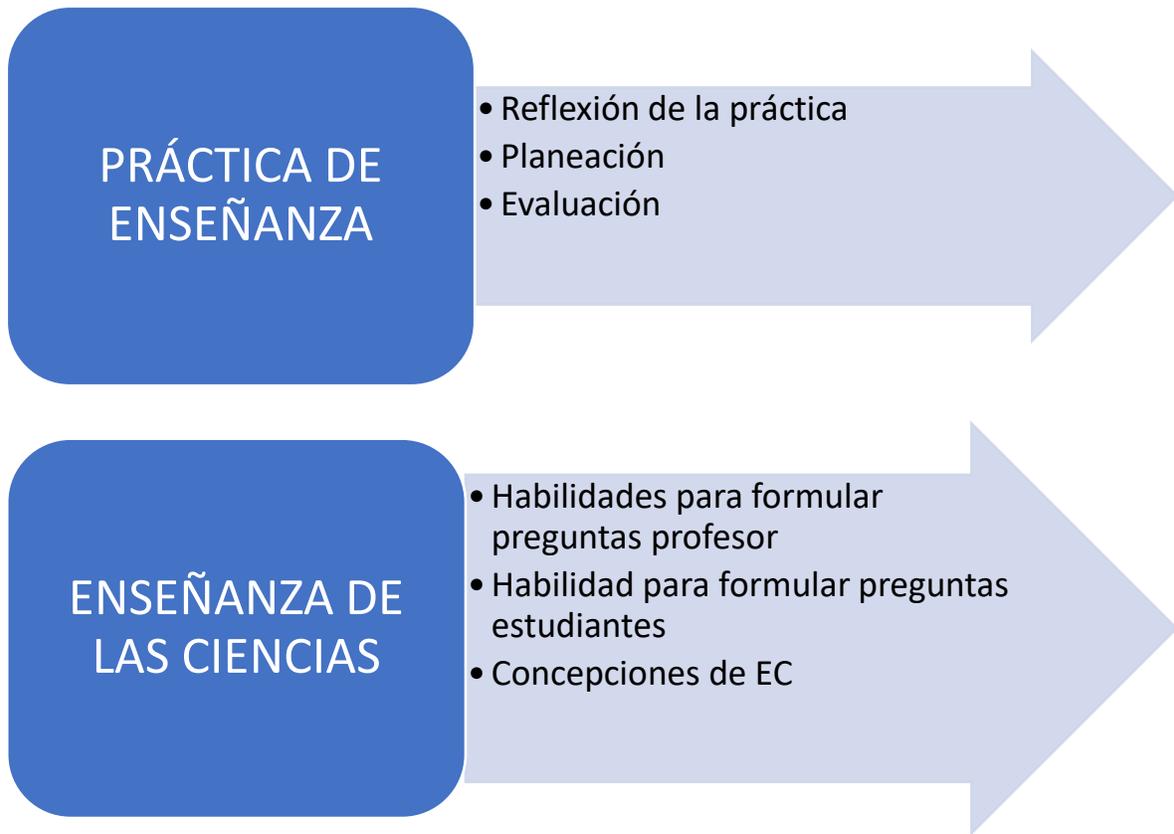
- Práctica de enseñanza
- Enseñanza de las ciencias

A medida que el docente se fundamenta teóricamente y como resultado de las reflexiones que realiza sobre su práctica de enseñanza en sus tres elementos constitutivos, surgen las subcategorías “a posteriori” (Latorre,2005), que para la presente investigación fueron: La planeación, considerada como un elemento fundamental de la práctica de enseñanza ya que en ella se evidencia la intencionalidad de su enseñanza, permite establecer las metas y desempeños de comprensión que se desean sean alcanzados por los estudiantes .

Igualmente, el docente identifica que sus estrategias evaluativas van orientadas a la consolidación de un aprendizaje memorístico y teniendo en cuenta el marco constructivista hacia el cual se quiere orientar la evaluación es un proceso que debe transformar, hacia un enfoque que contribuya con el aprendizaje y tenga en cuenta los procesos de cada estudiante, por esta razón se constituye también en una subcategoría a fortalecer en la investigación

También, como resultado de la reflexión sobre su práctica de enseñanza de las ciencias, específicamente en la orientación hacia el desarrollo de competencias, identifica a la formulación de preguntas que hacen los estudiantes, como una habilidad que favorece el desarrollo de la indagación y además contribuye a la realización de comprensiones más profundas, donde la manera de preguntar del docente también puede potencializar los aprendizajes realizados por los estudiantes.

Figura 11. Categorías y Subcategorías de investigación



5 CICLOS DE REFLEXION

Los ciclos de reflexión se convierten en la ruta de acción, tienen una orientación y un sentido especial en relación al objeto de investigación, las categorías de investigación y la necesidad de obtener fuentes de información confiables por parte del investigador.

Cada uno de los ciclos permite en cuatro momentos hacer la reflexión y culminar con los hallazgos y posibles respuestas que alimentan el camino del ciclo siguiente, es entonces como lo menciona Torrecilla (2011), una espiral de ciclos investigación y acción constituidos por las fases de planificación, acción o implementación, evaluar lo observado y reflexionar sobre los hallazgos.

Las tablas de síntesis de cada ciclo de reflexión propuestas más adelante, tienen en cuenta los procesos de acción del docente frente a los elementos constitutivos de su práctica y particularmente en lo relacionado a la habilidad de formular preguntas por parte de los estudiantes.

De igual manera se hizo revisión de los documentos denominados planeación y sus componentes e intencionalidades, abordando el trabajo colaborativo desde las lecciones estudiadas como marco metodológico de orientación.

Un tercer momento se organizó en relación a la implementación de las acciones planeadas y en consecuencia con la recolección de evidencia sobre los resultados para establecer un contraste entre lo planeado, ejecutado y alcanzado. Cada cuadro hace una descripción detallada de las actividades diseñadas, sus propósitos y los alcances de la implementación.

5.1 Ciclo 1 - Reflexión de la práctica de enseñanza

CRITERIO	ACCION DE IDENTIFICACION	Identificación	Reflexión
PLANEACIÓN	REVISIÓN DE LO QUE CONSIDERA PLANEACIÓN.	<p>Características de la Planeación que realiza: Tiene dos momentos: El primer momento ocurre al inicio del año, cuando de manera grupal los docentes del área de ciencias diligencian el formato institucional:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esta planeación se realiza trimestralmente y es entendida por el docente de ciencias naturales como el diligenciamiento del formato institucional • básicamente se enumeran los contenidos, donde la metodología se considera como un listado de actividades. • los criterios de evaluación se limitan al cumplimiento de las actividades propuestas, la participación en clase y la actitud respetuosa 	<ul style="list-style-type: none"> • Por primera vez el docente de ciencias tuvo la oportunidad de estar en el rol de investigador de su propia práctica de enseñanza como lo propone Elliot (2000). • Planeación en momento uno y momento dos • La planeación que se constituye en el primer elemento constitutivo de la práctica y el docente la realiza en dos momentos
IMPLEMENTACIÓN	ANÁLISIS Y TRANSCRIPCIÓN DE UNA SESIÓN DE CLASE	<p>El segundo momento de la planeación, lo realiza mentalmente y con una semana de anticipación a la implementación</p> <ul style="list-style-type: none"> • el docente identifica el contenido que le corresponde trabajar • iniciar la clase haciendo preguntas • introducir el concepto de nefrona • desarrollará un trabajo en grupo, teniendo como base una guía • La guía trae al final una serie de preguntas, cuyas respuestas serán consignadas por cada estudiante en su cuaderno, para ser tenidas en cuenta como evaluación de los aprendizajes • Preparación cuando el docente consulta la información en un libro de texto de ciencias para grado séptimo y en el libro de Biología de Audesirk • luego adiciona la lectura titulada Soy el riñón de Juan, que el docente ya conocía • En la última parte de la guía, se plantean unas preguntas para que se resuelvan en el cuaderno y así se evalúen los aprendizajes • La sesión de clase inicia con el saludo • Las respuestas que dan los estudiantes sirven para evidenciar las comprensiones y los errores <p>En primer lugar, se explicará</p> <ul style="list-style-type: none"> • se llevará a cabo una actividad en grupo • se hará la socialización de las respuestas dadas a las preguntas planteadas en la guía • el docente va haciendo el dibujo de esta estructura en el tablero y simultáneamente va describiendo • Es una explicación magistral que ocupa la mayor parte de la clase • el docente realiza preguntas para determinar la comprensión del proceso • explica la actividad en grupo y entrega la guía 	<ul style="list-style-type: none"> • se constituye en un hito para la realización de su trabajo docente • fundamental la planeación, que se debe realizar de manera formal (escrita), estructurada, especificando la intencionalidad de esta y que debe contemplar de manera muy específica los objetivos, las actividades, con los tiempos propuestos para cada una (Feldman,2010). • él fue el protagonista, relegando a los estudiantes a un segundo plano • las preguntas que él realiza a los estudiantes de manera verbal durante la clase, son en su gran mayoría de veces preguntas orientadas a obtener un dato o concepto • tipo memorístico, también está presente en la guía • las respuestas a las preguntas son copiadas textualmente • el docente desempeña esta centrado en la transmisión de contenidos

- Durante esta actividad algunos estudiantes, para hallar la respuesta no leen la totalidad del párrafo, sino que buscan la palabra relacionada con la pregunta y copian la información,
- no fue suficiente, teniendo en cuenta el número de preguntas y la dificultad de algunos grupos
- cuando el docente dice “la primera pregunta ¿a qué se llama homeostasis?”
- El docente evidencia que la mayoría de los estudiantes, copia textualmente la información y la lee
- La evaluación es el tercer elemento constitutivo de la práctica pedagógica, aquí se tienen en cuenta los aprendizajes
- cuando el docente pregunta “¿esa sangre azul es cuando lleva qué gas?,
- La evaluación también permite contrastar el cumplimiento de la planeación frente a la implementación realizada y el logro de los objetivos propuestos
- llevar a cabo la retroalimentación por parte del docente a lo largo de la clase.

- El desconocimiento de estas ideas en el proceso de enseñanza fortalece el desarrollo de un aprendizaje memorístico
- en lo referente a la evaluación de los aprendizajes, debe fortalecer el desarrollo de actividades que potencialicen procesos como la interpretación y la comprensión,
- sin ningún tipo de retroalimentación, que es un proceso fundamental que favorece el aprendizaje (Harlen, 2013)

5.2 Ciclo 2 - Reflexión de la práctica de enseñanza

CRITERIO	ACCION DE IDENTIFICACION	Identificación	Reflexión
PLANEACIÓN	REVISIÓN DE LA PLANEACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • el marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión (EpC), le brinda elementos • el docente de ciencias identifica nuevas concepciones sobre la enseñanza de las ciencias que no se centran exclusivamente en los contenidos, sino también en el desarrollo de ciertas competencias. • el docente de ciencias considera como elemento fundamental de la práctica de enseñanza la realización de una planeación estructurada. • Plantea contenido abarcador, a un año, desde la pregunta ¿Cómo funcionan los seres vivos? • el docente plantea el tópico generativo en forma de pregunta ¿Cómo se reproducen los animales? • Reconoce en la planeación, metas, además clasificadas en cuatro dimensiones: conocimientos, métodos, propósitos y comunicación • La etapa de exploración realiza una variante de la rutina de pensamiento Antes pensaba-ahora pienso. • El docente selecciona videos, teniendo en cuenta, la relación con el tópico generativo, la claridad y profundidad con la que desarrolla las temáticas, el vocabulario científico utilizado, el tiempo de duración y la calidad de las imágenes y del sonido. • Implementa la rutina Ver- Pensar -Preguntarse 	<p>Decide hacer una transición que este acorde con las concepciones contemporáneas de la enseñanza, donde el conocimiento se construye a partir de lo que el individuo ya sabe es decir de sus ideas previas.</p> <p>La planeación resulto un ejercicio muy complejo, buscando consolidar una intención fundamental en la enseñanza de las ciencias y es el desarrollo de competencias científicas como la indagación y el uso del conocimiento científico, que antes no habían sido tenidas en cuenta por el docente en el proceso de enseñanza.</p> <p>El docente comprende ahora, que la planeación no es un proceso que se limita a llenar un formato, sino a plasmar toda una nueva concepción de enseñanza y aprendizaje.</p> <p>La determinación de estas ideas previas le sirve al docente para orientar la clase hacia la transformación de las mismas, ya que muchas veces estas se constituyen en obstáculos que dificultan el aprendizaje.</p> <p>También, la determinación de estas ideas le permite al estudiante, ser consciente de los aprendizajes realizados, al contrastar los cambios, antes y después del proceso de enseñanza.</p>
IMPLEMENTACIÓN	ANÁLISIS Y TRANSCRIPCIÓN DE GRABACION DE UNA SESIÓN DE CLASE	<ul style="list-style-type: none"> • La implementación, inició con preguntas realizadas por el docente sobre el tema trabajado la clase anterior, a las cuales la gran mayoría de estudiantes respondieron correctamente, indicando que el tema era la reproducción, el docente realiza contra preguntas para profundizar más en las comprensiones realizadas por los estudiantes. • Estas preguntas también permitieron detectar algunos errores conceptuales en el estudiante. • Durante la proyección del video, el docente realiza una primera pausa para escuchar lo que entienden sobre las imágenes (mitosis) que se observan • En esta etapa de la clase se evidencio la participación de la mayoría de estudiantes y fue el momento para que el docente 	<p>El docente se encuentra frente a un nuevo concepto por el cual nunca se había preguntado y se refiere a poder hacer visible el pensamiento de los estudiantes y para ello se pueden utilizar estrategias basadas en cuestionar, escuchar y documentar</p> <p>Durante la implementación el tiempo que habla el docente es mucho menor, ya que ahora, brinda mayores espacios para que los estudiantes expresen sus ideas y así el docente pueda visibilizar su pensamiento. Por esta razón desarrolla rutinas de pensamiento que permiten identificar el pensamiento de los estudiantes y favorecen su movilidad (Ritchhart et al. 2014).</p>

		<p>incentivara la participación de algunos estudiantes que no lo hacían.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El docente debe hacer una pausa, para llamar la atención a dos estudiantes que están desatentas y haciendo ruido, luego se continua el trabajo de observación. • Después de la proyección del video se regresa al salón y el docente realiza de manera verbal, la rutina de pensamiento ver- pensar- preguntarse, donde él formula preguntas a los estudiantes sobre lo que vieron en el video, a lo que los estudiantes responden mezclando descripciones. • Durante esta actividad los estudiantes realizaron muchos aprendizajes, que ellos expresan espontáneamente. A partir de estas ideas, el docente realiza preguntas intercaladas para posibilitar que el estudiante llegue a comprensiones más profundas. • En esta parte de la clase el docente asume el rol de moderador de la participación y también introduce nuevos conceptos, a partir de las inquietudes que manifiestan los estudiantes. • Luego de que los estudiantes manifestaron verbalmente sus observaciones e interpretaciones de lo visto en el video, el docente los invita a los completar en el cuaderno la segunda parte de la rutina antes pensaba-ahora pienso y que el docente denomino ¿Cuánto aprendimos? • El docente les recuerda que el objetivo de esta actividad es contrastar lo que sabían antes de ver el video y lo que aprendieron después de haberlo observado, para que ellos sean conscientes de los aprendizajes que realizaron. • -Se tuvo en cuenta para la evaluación de los aprendizajes hechos por los estudiantes la rutina de pensamiento ¿Qué sabemos? y ¿Cuánto aprendimos? (adaptación de la rutina Antes pensaba-ahora pienso), que permitió al docente, determinar las comprensiones realizadas • También pudo determinar los conocimientos profesionales que como docente de ciencias emplea durante el desarrollo de la clase y para esto realizo una transcripción y semaforización, donde analizo únicamente sus intervenciones 	<p>La exploración de las ideas previas permite identificar comprensiones erróneas.</p> <p>Se evidencia que los estudiantes identifican la observación con la interpretación de lo que se está observando.</p> <p>Las preguntas que realiza el docente, es una estrategia que permite profundizar en las comprensiones.</p> <p>En este proceso de evaluación, es fundamental la retroalimentación que el docente realiza a los estudiantes y en este sentido, ella se hizo de manera informal, de forma oral, en los diferentes momentos de la clase,</p> <p>El docente de ciencias, al analizar los conocimientos profesionales que sustentan su práctica, evidencia que los mayores porcentajes corresponden al conocimiento pedagógico, didáctico y de gestión de aula, dando muy poca importancia al conocimiento contextual, por lo tanto, este será un elemento fundamental a tener en cuenta en el siguiente ciclo de reflexión.</p>
--	--	--	--

5.3 Ciclo 3 - Reflexión de la práctica de enseñanza

CRITERIO	ACCION DE IDENTIFICACION	Identificación	Reflexión
PLANEACIÓN	REVISIÓN DE LA PLANEACIÓN	<p>El docente identifica la importancia del trabajo conjunto con pares y desarrolla la metodología de Lesson Study con un par docente</p> <p>Se identifican las características particulares de los estudiantes de la institución en la cual se han presentado varios casos de embarazos en adolescentes, por esta razón toma mucha relevancia el tópico generativo de la presente clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> - el docente plantea las metas de comprensión que están centradas en la relación del tema con el contexto de los estudiantes, el desarrollo de la habilidad del pensamiento crítico correspondiente a la interpretación <p>En la etapa de exploración se identificarán las ideas previas que permitirán establecer relaciones entre el tema de los métodos anticonceptivos y su contexto (situacional, lingüístico y mental), este proceso se realizara a través de preguntas realizadas de manera verbal por el docente,</p> <ul style="list-style-type: none"> - posteriormente la etapa de investigación guiada tendrá como eje central la proyección del video titulado métodos anticonceptivos - teniendo en cuenta que los estudiantes tienen diferentes estilos de aprendizaje donde predominan el auditivo y el visual - Durante este momento de la clase el docente realizara pausas durante la proyección del video y preguntas intercaladas para evidenciar las interpretaciones realizadas - cada estudiante tomara los apuntes con la información que considere más relevante. - al proyecto final de síntesis, que será una actividad realizada en grupos - cada estudiante del grupo comparte de manera verbal con sus compañeros una situación relacionada con la sexualidad en adolescentes. 	<p>En el presente ciclo de reflexión el docente investigador da particular importancia al conocimiento del contexto, como un elemento fundamental que favorece la consolidación de un aprendizaje significativo por parte de los estudiantes.</p> <p>El docente de ciencias comprende que el contexto del aula no se limita a la ubicación geográfica de la institución, sino que abarca una diversidad de variables que se pueden concentrar en tres tipos de contextos: Situacional, Lingüístico y mental (Bermúdez y De Longhi, 2012)</p> <p>El contexto situacional, incluye varios elementos: la parte medioambiental, el marco legal-institucional, en nuestro caso constituido por los lineamientos curriculares, los estándares y competencias, la filosofía institucional, que busca la formación de personas que tengan actitudes investigativas y desarrollen habilidades comunicativas, es por esta razón que desde la planeación se proponen desempeños que fortalezcan estas competencias y también se tienen en cuenta particularidades de la población estudiantil, como el alto número de embarazos en adolescentes y la variedad cultural presente en la población debido a los diferentes lugares de origen.</p> <p>Este contexto “lingüístico” (Bermúdez y De Longhi, 2012) inicialmente el docente de ciencias naturales lo limitaba a las definiciones de los conceptos científicos involucrados para una clase determinada y en la planeación se determinaba como contenido, es decir, más relacionado con el conocimiento disciplinar, sin embargo, se amplía su significado y se incluye también el vocabulario que cotidianamente emplea el estudiante y también el profesor, buscando el acercamiento de ambos.</p> <p>Este contexto “mental” (Bermúdez y De Longhi, 2012) presente en el aula, permite a los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje, interpretar el mundo, interactuar en su cotidianidad y está relacionado con las operaciones mentales propias de su etapa de desarrollo, que son el resultado de procesos metacognitivos y de interacción con el otro.</p> <p>Estos contextos no solo se limitan al estudiante, sino también al docente y están interactuando y transformándose</p>

IMPLEMENTACIÓN	ANÁLISIS DEL VIDEO Y TRANSCRIPCIÓN DE UNA SESIÓN DE CLASE	<p>Los estudiantes responden al tiempo, entonces el docente interviene, para que haya unas normas de comportamiento comunicativo oral</p> <ul style="list-style-type: none"> -El docente también plantea prácticas que pueden poner en riesgo la salud, como la automedicación o el no solicitar asistencia médica con personas especializadas, con el objetivo que los estudiantes puedan expresar libremente situaciones de su contexto - durante estas pausas, algunos estudiantes manifiestan los interrogantes que les surgen, donde el docente brinda la posibilidad para que sean los compañeros los que puedan contribuir a la solución de estos. - De la misma manera, frente a las respuestas que dan los estudiantes el docente formula nuevos interrogantes buscando comprensiones más profundas <p>- Durante esta etapa de la clase, los estudiantes toman los apuntes sobre la información que ellos consideren importante del video que están observando, ya que tradicionalmente el docente les dictaba al final de la clase una síntesis del tema.</p> <p>-Durante la realización de esta etapa, se observó una interacción al interior de cada grupo, donde se fortalece el respeto por la opinión del otro, la actitud de escucha y la negociación para llegar a acuerdos El docente interactúa con cada uno de los grupos, preguntando sobre la situación que fue escogida</p> <p>El docente al interactuar con los estudiantes posibilita el dialogo, generando un ambiente en el que los estudiantes se expresen con mayor libertad, permitiendo reducir esa distancia entre ellos.</p>	<p>constantemente, por esta razón, en nuestra práctica de enseñanza debemos estar haciendo un seguimiento a la manera como estamos utilizando nuestro lenguaje, no referido exclusivamente a los términos de nuestro saber específico, ya que nosotros estamos realizando una labor de modelamiento</p> <p>Esta actividad realizada en grupos tiene presente la importancia del trabajo colaborativo, que favorece el dialogo, la visualización de diferentes puntos de vista, la construcción de la argumentación, la contrastación, la negociación y la construcción de consensos</p> <p>Otro aspecto que surge de la reflexión se refiere a la comunicación que se realiza al interior del aula, entre los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje y allí el docente en primer lugar tiene la oportunidad de analizar cómo sus acciones comunicativas tienen una gran influencia en los aprendizajes que realizan los estudiantes.</p> <p>El docente sigue estableciendo que su discurso verbal ocupaba la mayor parte del tiempo de sus clases, estableciendo una comunicación de tipo vertical, donde el énfasis de la enseñanza eran los contenidos, desconociendo totalmente los procesos de tipo afectivo, social y comunicativo a los cuales el podía contribuir.</p> <p>Ahora el docente tiene presente que hay elementos en sus acciones comunicativas que generan motivación en los estudiantes, que permiten reducir esa distancia docente-estudiante.</p> <p>Es necesario generar espacios donde los estudiantes se comuniquen, es decir, puedan interactuar con los otros, donde puedan expresar sus ideas y conocer otros puntos de vista, para poder contribuir en la construcción de un criterio propio que le permita una adecuada toma de decisiones frente a situaciones que se presentan en su cotidianidad.</p> <p>Identifica la importancia del trabajo colaborativo en el aula, donde como resultado del dialogo, a través de una comunicación asertiva, en un contexto particular se logra construir un conocimiento.</p>
EVALUACIÓN	FOTOGRAFÍAS DE LOS APUNTES TOMADOS POR LOS ESTUDIANTES EN EL CUADERNO	<ul style="list-style-type: none"> -La evaluación de los aprendizajes realizados por los estudiantes se lleva a cabo en los diferentes momentos de la clase, así en la etapa de exploración se realiza de manera informal, teniendo en cuenta la participación de los estudiantes y las respuestas dadas a las preguntas propuestas por el docente. - estas respuestas son tenidas en cuenta como evaluación de las comprensiones realizadas 	<p>Esto hace posible que los estudiantes estén más atentos y vayan mejorando su capacidad para determinar información relevante y desarrollar la capacidad de síntesis.</p> <p>El docente identifica que la mayoría de las preguntas que él realiza son preguntas orientadas a obtener un dato o concepto.</p> <p>Se evidencia que es muy importante fortalecer el discurso escrito, en sus diferentes géneros, para potencializar el desarrollo</p>

	<p>FOTOGRAFÍAS DE LOS TRABAJOS FINALES QUE CORRESPONDEN AL PROYECTO FINAL DE SÍNTESIS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Otro elemento evaluado fue la capacidad para identificar información relevante y para esto se tuvo en cuenta los apuntes que los estudiantes que tomaron en el cuaderno -el docente realiza el proceso de retroalimentación, inicialmente de manera informal, cuando observa e interactúa con cada grupo, teniendo como criterios el trabajo en equipo y la participación de todos los integrantes, de la misma manera las respuestas a las preguntas realizadas por el docente - De manera formal se evalúa el trabajo escrito que presenta cada grupo, teniendo en cuenta los criterios propuestos en la rúbrica de evaluación 	<p>de competencias lingüísticas y comunicativas, ya que permiten el desarrollo de habilidades propias de la escritura.</p> <p>Es importante propiciar dinámicas en el proceso de enseñanza que permitan al estudiante ser el gestor de su propio aprendizaje, favoreciendo el desarrollo de habilidades como la búsqueda de información, incentivando el diálogo e interacción entre los actores del proceso educativo donde la evaluación deje de ser considerada como un instrumento de poder, para calificar los aprendizajes memorísticos y por el contrario el estudiante tenga la posibilidad de hacer parte de ella, donde como resultado de una retroalimentación continua se contribuya en la consolidación de aprendizajes en diferentes dimensiones como la cognitiva, afectiva, comunicativa y social.</p> <p>Como resultado de los hallazgos realizados, el docente reconoce la importancia de tener en cuenta el contexto de los estudiantes, como elemento fundamental, que posibilita una mayor motivación hacia el aprendizaje y así tenerlo en cuenta en la práctica de enseñanza del docente de ciencia. De la misma manera, en cuanto al desarrollo de habilidades científicas, en el próximo ciclo se seguirá fortaleciendo la formulación de preguntas y otras que no se han trabajado como la medición, el registro y análisis de la información.</p> <p>De la misma manera, el docente considera que se debe seguir fortaleciendo la interacción de él con los estudiantes como elemento fundamental para realizar una retroalimentación continua que favorezca el aprendizaje y además fortalecer el trabajo colaborativo y las competencias comunicativas de los estudiantes.</p>
--	---	--	---

5.4 Ciclo 4 - Reflexión de la práctica de enseñanza

CRITERIO	ACCION DE IDENTIFICACION	Identificación	Reflexión
PLANEACIÓN	REVISIÓN DE LA PLANEACIÓN	<p>El docente identifica la importancia del trabajo conjunto con pares El docente a partir de la malla curricular institucional y teniendo en cuenta los estándares y competencias propias del grado octavo y plantea como tópico generativo ¿Qué debemos saber sobre las enfermedades de transmisión sexual?</p> <p>-en la etapa de exploración, el docente realizara la identificación de las ideas previas sobre las enfermedades de transmisión sexual, por medio de preguntas sobre este tema, dando la posibilidad a que los estudiantes se expresen abiertamente, indagando sobre cuáles serían los aspectos más importantes que se deberían conocer sobre estas enfermedades</p> <p>- serán seleccionadas de común acuerdo unas enfermedades y los estudiantes se dividirán en grupos de tres estudiantes.</p> <p>-se reúnen los integrantes de cada grupo y comparten la información que han conseguido, identificando la información relevante, teniendo en cuenta los aspectos escogidos de común acuerdo en la clase anterior</p> <p>- Con la información seleccionada, cada grupo construye el borrador de un organizador gráfico</p> <p>- Sobre este borrador, cada grupo realizara los ajustes necesarios, como resultado de un proceso de diálogo y concertación y finalmente lo dibujaran en una cartulina para ser expuesta ante sus compañeros de curso.</p> <p>- La segunda parte de esta etapa, se llevará a cabo en la clase siguiente y consiste en la realización de la exposición de la enfermedad que haya elegido</p> <p>- La última etapa, que es el proyecto final de síntesis, consiste en una actividad realizada en parejas, basada en la información presente en las carteleras que cada grupo realizo para la exposición</p>	<p>- El docente realiza la planeación de la clase buscando fortalecer cada vez más un aprendizaje autónomo, que permita tanto el aprendizaje de conceptos como el desarrollo de habilidades científicas propias de la indagación, como la formulación de preguntas y otras como la medición y el registro y análisis de información, teniendo en cuenta el contexto particular del aula.</p> <p>- Es por esta razón que el docente propone desempeños mediados por el dialogo entre estudiantes y de ellos con el docente, que permitan la comunicación y confrontación de ideas, la solución de conflictos, la consolidación de acuerdos que hacen posible la realización de diferentes tipos de aprendizaje, tanto en lo cognitivo, lo afectivo, comunicativo y social, pero aún más importante, que el estudiante, como resultado de estas dinámicas “aprenda a aprender” (Kaplún, 1998)</p> <p>-Es una actividad que fortalece la comunicación entre los estudiantes, el trabajo colaborativo y la construcción mutua de aprendizajes.</p> <p>-que es una manera de relacionar conceptos, que promueve la creatividad, utilizando palabras y dibujos.</p> <p>- De la misma manera fue muy importante la realización del borrador del organizador gráfico, que permitió introducir cambios, hacer correcciones y posibilito la participación de los integrantes del grupo.</p> <p>En términos generales se cumplió el principal objetivo, que fue posibilitar a través del lenguaje verbal la manifestación de los aprendizajes y que se pudiera evidenciar la apropiación del lenguaje disciplinar</p> <p>- Es importante resaltar, que han sido contadas las veces que el docente realiza este tipo de actividades, debido a una concepción tradicional, donde ha subestimado la capacidad del estudiante de ser el gestor de su propio aprendizaje, de considerar este tipo de actividades como una pérdida de tiempo en su afán de avanzar en el cumplimiento de un programa y de calificar los aprendizajes memorizados por los estudiantes.</p>

<p>IMPLEMENTACIÓN</p>	<p>REVISIÓN DEL DIARIO DE CAMPO</p>	<p>-tanto el docente como los estudiantes manifiestan la importancia de aprender sobre estas y otras enfermedades, sus principales características y los mecanismos para prevenir su contagio, así se establecen grupos de tres estudiantes y cada uno escoge una enfermedad que le llama la atención, para buscar información sobre ella.</p> <p>-En cuanto a la etapa de investigación guiada, los estudiantes respondieron positivamente y consultaron en diferentes fuentes, trayendo información impresa y copiada en sus cuadernos</p> <p>- Se evidencian distintas maneras de trabajo, como por ejemplo donde unos subrayan la información importante en el material que consulto</p> <p>- o en otro caso, donde un integrante del grupo lee la información a sus compañeros y entre todos van identificando la información relevante</p> <p>- De la misma manera se observa como al interior de cada grupo uno de los estudiantes asume el liderazgo, guiando el trabajo de los demás, donde cada uno aporta desde sus habilidades,</p> <p>- en algunos momentos hay diferencias, confrontaciones que paulatinamente se van solucionando.</p> <p>- Durante este trabajo el docente interactúa con cada grupo, formulando preguntas sobre la información de cada enfermedad y haciendo algunas sugerencias sobre el diseño del organizador gráfico, destacando la importancia de la síntesis de la información, la utilización de imágenes, el tamaño de la letra, la utilización de colores, etc.</p> <p>-Durante la realización de las exposiciones, se observó cómo algunos estudiantes tuvieron dificultades en expresar sus ideas, se sintieron apenados, sin embargo, sus compañeros de curso los animaron para continuar y pudieron superar esas dificultades</p> <p>-Finalmente, las carteleras se pegaron en las paredes del salón y fue el recurso utilizado por las parejas de estudiantes para diseñar un organizador gráfico (Proyecto final</p>	<p>- La expresión verbal de las ideas también hace posible que el estudiante fortalezca la autoestima, logre el reconocimiento del otro y esto también genera motivación hacia el aprendizaje.</p> <p>- que permitió sintetizar la información sobre las enfermedades de transmisión sexual.</p> <p>- El otro elemento que el docente empieza a identificar como potencializador del aprendizaje de los estudiantes es la evaluación, que tradicionalmente en su práctica de enseñanza la ha caracterizado con un procedimiento para medir los aprendizajes de tipo memorístico al finalizar un periodo de tiempo, es decir, como un procedimiento realizado para informar los logros alcanzados (Harlem,2013), características de una evaluación sumativa.</p> <p>- cuando la enseñanza busca la comprensión más que la memorización, la evaluación adquiere otro significado, busca ayudar al estudiante en la identificación de sus fortalezas y también en los aspectos en los cuales debe mejorar para lograr un aprendizaje significativo, en este sentido se considera formativa, donde la retroalimentación pasa a ser una práctica fundamental que se realiza durante todo el proceso y la evaluación adquiere una función diagnóstica (Blythe ,1998).</p> <p>- Los organizadores gráficos son una herramienta derivada de la teoría del aprendizaje significativo propuesta por Ausubel y Novak, que según López, Ponce, Labra y Jara (2008), conformados por las combinaciones de representaciones no lingüísticas como los dibujos con representaciones lingüísticas como las palabras o frases y que posibilitan organizar y estructurar los conocimientos</p> <p>-lo que permite afirmar que el proceso de retroalimentación continuo, la heteroevaluación y la coevaluación tuvieron un efecto positivo en los aprendizajes realizados como se evidencia en los trabajos realizados</p> <p>- este es un elemento fundamental ya que ella se constituye en un diagnóstico que permite determinar el estado en un momento dado para ir superando paulatinamente los desempeños propuestos (Stone, 1999), de la misma manera, el dialogo entre el docente y el estudiante que permite la reflexión sobre el aprendizaje y la participación de los estudiantes en procesos de evaluación a sus pares (Harlen,2013) y autoevaluación son prácticas propias de la evaluación formativa, entendida como un proceso continuo donde se van determinando los logros de los estudiantes , que son evidenciados tanto por el docente , los estudiantes y los mismos compañeros para tomar decisiones que procuren mejorar ese desempeño.</p> <p>- Entonces el docente implementa dos prácticas propias de la evaluación formativa, el dialogo en el aula y la evaluación hecha por los pares (coevaluación).</p>
<p>EVALUACIÓN</p>	<p>REVISIÓN DEL DIARIO DE CAMPO</p>	<p>- al final, habrá un pequeño espacio para resolver preguntas y otro para que tres estudiantes realicen un proceso de coevaluación y valoren el desempeño de los estudiantes,</p> <p>- finalmente el docente realiza una evaluación formal, teniendo en cuenta tres criterios que fueron comunicados previamente y que son: el trabajo en equipo, el dominio del tema y las habilidades comunicativas, como el vocabulario utilizado, sus expresiones gestuales, tono de voz, etc.</p>	<p>- Este es un elemento fundamental ya que ella se constituye en un diagnóstico que permite determinar el estado en un momento dado para ir superando paulatinamente los desempeños propuestos (Stone, 1999), de la misma manera, el dialogo entre el docente y el estudiante que permite la reflexión sobre el aprendizaje y la participación de los estudiantes en procesos de evaluación a sus pares (Harlen,2013) y autoevaluación son prácticas propias de la evaluación formativa, entendida como un proceso continuo donde se van determinando los logros de los estudiantes , que son evidenciados tanto por el docente , los estudiantes y los mismos compañeros para tomar decisiones que procuren mejorar ese desempeño.</p> <p>- Entonces el docente implementa dos prácticas propias de la evaluación formativa, el dialogo en el aula y la evaluación hecha por los pares (coevaluación).</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Este trabajo, será el diseño de un mapa mental sobre las enfermedades expuestas, que el docente evaluará, teniendo en cuenta los criterios establecidos. - el docente inicialmente describió los criterios que iban a ser tenidos en cuenta, siendo estos: el trabajo en equipo, en dominio del tema y las habilidades comunicativas, -Luego de cada exposición se asignó un espacio para la realización de preguntas, que también permitió evidenciar las comprensiones realizadas y posibilitó al docente para que hiciera las aclaraciones correspondientes sobre el tema específico - se propició el espacio para que tres estudiantes, de manera voluntaria realizaran una evaluación centrada en los aspectos positivos y realizaran una recomendación sobre el desempeño del grupo. Las fortalezas que se nombraron giraron en torno al trabajo en equipo, a la claridad de las explicaciones y al buen diseño del organizador gráfico. Los aspectos a mejorar hicieron énfasis a la poca participación en la exposición de algunos estudiantes y en la poca preparación de la exposición. - En primer lugar, el docente comunica los criterios de evaluación y luego se da el espacio para que se realice el trabajo, que posibilitó seleccionar información relevante, como resultado de un proceso de diálogo y concertación entre el par de estudiantes. - Los organizadores gráficos realizados fueron de mayor calidad que los realizados para las exposiciones - El proceso de evaluación estuvo marcado por la retroalimentación durante los diferentes momentos de la clase -El docente también realiza aclaraciones sobre preguntas e inquietudes que manifiestan los estudiantes, relacionadas con el significado de algunos términos como parásito, asintomático y líquido preeyaculatorio - La primera se realiza desde el mismo momento de identificar las ideas previas de los estudiantes, allí comienza a realizar un primer diagnóstico y tanto él como los estudiantes determinan que hay un gran desconocimiento del tema y que es importante buscar información para aprender al respecto. - El docente insiste en la síntesis de la información y que el organizador gráfico sea atractivo visualmente, para esto es recomendable utilizar un tamaño de letra apropiado, colores e imágenes". - Las valoraciones realizadas por los estudiantes se centraron en destacar los aspectos positivos 	<ul style="list-style-type: none"> - Este dialogo que se da entre el docente y los estudiantes, estimula la realización de explicaciones más sustentadas, cómo resultado de preguntas intercaladas realizadas por el docente (Harlen,2013) , donde se hace énfasis en que el estudiante tenga el suficiente tiempo para pensar la respuesta, de la misma manera es importante valorar las diferentes ideas expresadas por ellos, donde se recomienda que la retroalimentación que se realice como resultado de ese dialogo sea en forma de comentarios, no de notas numéricas, que permitan al estudiante ser consciente de lo que ha aprendido y brindar recomendaciones de los aspectos a mejorar en su proceso de aprendizaje, - El conocimiento de los criterios a evaluar es fundamental, ya que el estudiante conoce el objetivo de la actividad y centre sus esfuerzos en realizarla de la mejor manera. - La segunda práctica evaluativa que el docente implementa por primera vez, es la evaluación hecha por los pares, ya que permiten reconocer las fortalezas del trabajo realizado y también permite detectar aspectos a mejorar, a la vez, permite identificar las características de un buen trabajo (Harlen,2013) y también pueden ser un elemento de motivación el saber que el trabajo realizado va a ser evaluado por un compañero. -La construcción de estos mapas, se realizó con el objetivo de evaluar los aprendizajes realizados sobre las enfermedades de transmisión sexual a través de la búsqueda de información relevante, que es una habilidad propia de la competencia indagatoria. - sin embargo, las relaciones establecidas estuvieron muy limitadas a la información seleccionada y no se evidenciaron relaciones con su contexto o con otras disciplinas, este será un aspecto para seguir trabajando.
--	--	---

Tabla 6. Consolidado de ciclos de reflexión

CONSOLIDADO DE CICLOS DE REFLEXIÓN			
CICLO DE REFLEXION 1	CICLO DE REFLEXION 2	CICLO DE REFLEXION 3	CICLO DE REFLEXION 4
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Por primera vez el docente de ciencias tuvo la oportunidad de estar en el rol de investigador ✓ Planeación en momento uno y momento dos ✓ La planeación que se constituye en el primer elemento constitutivo de la práctica y el docente la realiza en dos momentos ✓ se constituye en un hito para la realización de su trabajo docente ✓ fundamental la planeación, que se debe realizar de manera formal (escrita), estructurada, especificando la intencionalidad de esta y que debe contemplar de manera muy específica los objetivos, las actividades, con los tiempos propuestos para cada una ✓ él fue el protagonista, relegando a los estudiantes a un segundo plano ✓ las preguntas que él realiza a los estudiantes de manera verbal durante la clase son en su gran mayoría de veces preguntas orientadas a obtener un dato o concepto ✓ tipo memorístico, también está presente en la guía ✓ las respuestas a las preguntas son copiadas textualmente ✓ el docente está centrado en la transmisión de contenidos ✓ El desconocimiento de estas ideas en el proceso de enseñanza fortalece el desarrollo de un aprendizaje memorístico ✓ en lo referente a la evaluación de los aprendizajes, debe fortalecer el desarrollo de actividades que potencialicen procesos como la interpretación y la comprensión, 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Decide hacer una transición que este acorde con las concepciones contemporáneas de la enseñanza, donde el conocimiento se construye a partir de lo que el individuo ya sabe es decir de sus ideas previas. ✓ La planeación resulto un ejercicio muy complejo, buscando consolidar una intención fundamental en la enseñanza de las ciencias y es el desarrollo de competencias científicas como la indagación y el uso del conocimiento científico, que antes no habían sido tenidas en cuenta por el docente en el proceso de enseñanza. ✓ El docente comprende ahora, que la planeación no es un proceso que se limita a llenar un formato, sino a plasmar toda una nueva concepción de enseñanza y aprendizaje. ✓ La determinación de estas ideas previas le sirve al docente para orientar la clase hacia la transformación de las mismas, ya que muchas veces estas se constituyen en obstáculos que dificultan el aprendizaje. ✓ También, la determinación de estas ideas le permite al estudiante, ser consciente de los aprendizajes realizados, al contrastar los cambios, antes y después del proceso de enseñanza. ✓ El docente se encuentra frente a un nuevo concepto por el cual nunca se había preguntado y se refiere a poder hacer visible el pensamiento de los estudiantes y para ello se pueden utilizar estrategias basadas en cuestionar, escuchar y documentar ✓ Durante la implementación el tiempo que habla el docente es mucho menor, ya que ahora, brinda mayores espacios para que los estudiantes expresen sus ideas y 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El docente de ciencias comprende que el contexto del aula no se limita a la ubicación geográfica de la institución, sino que abarca una diversidad de variables que se pueden concentrar en tres tipos de contextos. ✓ A partir de las evidencias obtenidas en el segundo ciclo de reflexión, donde se determina la poca importancia dada por el docente al conocimiento contextual y su influencia en el aprendizaje, el docente considera necesario en su práctica de enseñanza tener en cuenta este conocimiento. ✓ Este contexto “lingüístico” inicialmente el docente de ciencias naturales lo limitaba a las definiciones de los conceptos científicos involucrados para una clase determinada y en la planeación se determinaba como contenido, es decir, más relacionado con el conocimiento disciplinar, sin embargo, se amplía su significado y se incluye también el vocabulario que cotidianamente emplea el estudiante y también el profesor, buscando el acercamiento de ambos. ✓ Este contexto “mental” presente en el aula, permite a los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje, interpretar el mundo, interactuar en su cotidianidad y está relacionado con las operaciones mentales propias de su etapa de desarrollo, que son el resultado de procesos metacognitivos y de interacción con el otro. ✓ -Estos contextos no solo se limitan al estudiante, sino también al docente y están interactuando y transformándose constantemente, por esta razón, en nuestra práctica de enseñanza debemos estar haciendo un seguimiento a la manera como estamos utilizando nuestro lenguaje, no 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ el docente realiza la planeación de la clase buscando fortalecer cada vez más un aprendizaje autónomo, que permita tanto el aprendizaje de conceptos como el desarrollo de competencias científicas como la indagación, específicamente de habilidades como la búsqueda de información relevante ✓ Es por esta razón que el docente propone desempeños mediados por el dialogo entre estudiantes y de ellos con el docente, que permitan la comunicación y confrontación de ideas, la solución de conflictos, la consolidación de acuerdos que hacen posible la realización de diferentes tipos de aprendizaje, tanto en lo cognitivo, lo afectivo, comunicativo y social, pero aún más importante, que el estudiante, como resultado de estas dinámicas “aprenda a aprender” (Kaplún, 1998) ✓ -Es una actividad que fortalece la comunicación entre los estudiantes, el trabajo colaborativo y la construcción mutua de aprendizajes. ✓ que es una manera de relacionar conceptos, que promueve la creatividad, utilizando palabras y dibujos. ✓ De la misma manera fue muy importante la realización del borrador del organizador gráfico, que permitió introducir cambios, hacer correcciones y posibilito la participación de los integrantes del grupo. ✓ En términos generales se cumplió el principal objetivo, que fue posibilitar a través del lenguaje verbal la manifestación de los aprendizajes y que se pudiera evidenciar la apropiación del lenguaje disciplinar ✓ Es importante resaltar, que han sido contadas las veces que el docente realiza este tipo de actividades, debido a una concepción tradicional, donde ha subestimado la capacidad del estudiante de ser el gestor de su propio aprendizaje, de considerar este tipo de actividades como una pérdida de tiempo en su afán de avanzar en el cumplimiento de un programa y de calificar los aprendizajes memorizados por los estudiantes. ✓ La expresión verbal de las ideas también hace posible que el estudiante fortalezca la autoestima, logre el reconocimiento del otro y esto también genera motivación hacia el aprendizaje. ✓ que permitió sintetizar la información sobre las enfermedades de transmisión sexual.

<p>✓ sin ningún tipo de retroalimentación,</p>	<p>así el docente pueda visibilizar su pensamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ La exploración de las ideas previas permite identificar comprensiones erróneas. ✓ Se evidencia que los estudiantes identifican la observación con la interpretación de lo que se está observando. ✓ Las preguntas que realiza el docente, es una estrategia que permite profundizar en las comprensiones. ✓ En este proceso de evaluación, es fundamental la retroalimentación que el docente realiza a los estudiantes y en este sentido, ella se hizo de manera informal, de forma oral, en los diferentes momentos de la clase, ✓ El docente de ciencias, al analizar los conocimientos profesionales que sustentan su práctica, evidencia que los mayores porcentajes corresponden al conocimiento pedagógico, didáctico y de gestión de aula, dando muy poca importancia al conocimiento contextual, por lo tanto, este será un elemento fundamental para tener en cuenta en el siguiente ciclo de reflexión. 	<p>referido exclusivamente a los términos de nuestro saber específico, ya que nosotros estamos realizando una labor de modelamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Esta actividad realizada en grupos tiene presente la importancia del trabajo colaborativo, que favorece el dialogo, la visualización de diferentes puntos de vista, la construcción de la argumentación, la contrastación, la negociación y la construcción de consensos. ✓ Otro aspecto que surge de la reflexión se refiere a la comunicación que se realiza al interior del aula, entre los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje y allí el docente en primer lugar tiene la oportunidad de analizar cómo sus acciones comunicativas tienen una gran influencia en los aprendizajes que realizan los estudiantes. ✓ El docente sigue estableciendo que su discurso verbal ocupaba la mayor parte del tiempo de sus clases, estableciendo una comunicación de tipo vertical, donde el énfasis de la enseñanza eran los contenidos, desconociendo totalmente los procesos de tipo afectivo, social y comunicativo a los cuales él podía contribuir. ✓ Ahora el docente tiene presente que hay elementos en sus acciones comunicativas que generan motivación en los estudiantes, que permiten reducir esa distancia docente-estudiante. ✓ Es necesario generar espacios donde los estudiantes se comuniquen, es decir, puedan interactuar con los otros, donde puedan expresar sus ideas y conocer otros puntos de vista, para poder contribuir en la construcción de un criterio propio que le permita una adecuada toma de decisiones frente a situaciones que se presentan en su cotidianidad. ✓ identifica la importancia del trabajo colaborativo en el aula, donde como resultado del dialogo, a través de una comunicación asertiva, en un contexto 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ El otro elemento que el docente empieza a identificar como potencializador del aprendizaje de los estudiantes es la evaluación, que tradicionalmente en su práctica de enseñanza la ha caracterizado con un procedimiento para medir los aprendizajes de tipo memorístico al finalizar un periodo de tiempo, es decir, como un procedimiento realizado para informar los logros alcanzados (Harlem,2013), características de una evaluación sumativa. ✓ cuando la enseñanza busca la comprensión más que la memorización, la evaluación adquiere otro significado, busca ayudar al estudiante en la identificación de sus fortalezas y también en los aspectos en los cuales debe mejorar para lograr un aprendizaje significativo, en este sentido se considera formativa, donde la retroalimentación pasa a ser una práctica fundamental que se realiza durante todo el proceso y la evaluación adquiere una función diagnóstica (Blythe, 1998). ✓ Los organizadores gráficos son una herramienta derivada de la teoría del aprendizaje significativo propuesta por Ausubel y Novak, que según López, Ponce, Labra y Jara (2008), conformados por las combinaciones de representaciones no lingüísticas como los dibujos con representaciones lingüísticas como las palabras o frases y que posibilitan organizar y estructurar los conocimientos ✓ lo que permite afirmar que el proceso de retroalimentación continuo, la heteroevaluación y la coevaluación tuvieron un efecto positivo en los aprendizajes realizados como se evidencia en los trabajos realizados ✓ este es un elemento fundamental ya que ella se constituye en un diagnóstico que permite determinar el estado en un momento dado para ir superando paulatinamente los desempeños propuestos (Stone, 1999), de la misma manera, el dialogo entre el docente y el estudiante que permite la reflexión sobre el aprendizaje y la participación de los estudiantes en procesos de evaluación a sus pares (Harlen,2013) y autoevaluación son prácticas propias de la evaluación formativa, entendida como un proceso continuo donde se van determinando los logros de los estudiantes , que son evidenciados tanto por el docente , los estudiantes y los mismos compañeros para tomar decisiones que procuren mejorar ese desempeño.
--	--	---	--

		<p>particular se logra construir un conocimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Esto hace posible que los estudiantes estén más atentos y vayan mejorando su capacidad para determinar información relevante y desarrollar la capacidad de síntesis. ✓ el docente identifica que la mayoría de las preguntas que él realiza son preguntas orientadas a obtener un dato o concepto. ✓ se evidencia que es muy importante fortalecer el discurso escrito, en sus diferentes géneros, para potencializar el desarrollo de competencias lingüísticas y comunicativas, ya que permiten el desarrollo de habilidades propias de la escritura. ✓ es importante propiciar dinámicas en el proceso de enseñanza que permitan al estudiante ser el gestor de su propio aprendizaje, favoreciendo el desarrollo de habilidades como la búsqueda de información, incentivando el dialogo e interacción entre los actores del proceso educativo donde la evaluación deje de ser considerada como un instrumento de poder , para calificar los aprendizajes memorísticos y por el contrario el estudiante tenga la posibilidad de hacer parte de ella, donde como resultado de una retroalimentación continua se contribuya en la consolidación de aprendizajes en diferentes dimensiones como la cognitiva, afectiva, comunicativa y social. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entonces el docente implementa dos prácticas propias de la evaluación formativa, el dialogo en el aula y la evaluación hecha por los pares (coevaluación). ✓ Este dialogo que se da entre el docente y los estudiantes, estimula la realización de explicaciones más sustentadas, cómo resultado de preguntas intercaladas realizadas por el docente (Harlen,2013) , donde se hace énfasis en que el estudiante tenga el suficiente tiempo para pensar la respuesta, de la misma manera es importante valorar las diferentes ideas expresadas por ellos, donde se recomienda que la retroalimentación que se realice como resultado de ese dialogo sea en forma de comentarios, no de notas numéricas, que permitan al estudiante ser consciente de lo que ha aprendido y brindar recomendaciones de los aspectos a mejorar en su proceso de aprendizaje, ✓ El conocimiento de los criterios a evaluar es fundamental, ya que el estudiante conoce el objetivo de la actividad y centre sus esfuerzos en realizarla de la mejor manera. ✓ La segunda práctica evaluativa que el docente implementa por primera vez es la evaluación hecha por los pares, ya que permiten reconocer las fortalezas del trabajo realizado y también permite detectar aspectos a mejorar, a la vez, permite identificar las características de un buen trabajo (Harlen,2013) y también pueden ser un elemento de motivación el saber que el trabajo realizado va a ser evaluado por un compañero. ✓ La construcción de estos mapas se realizó con el objetivo de evaluar los aprendizajes realizados sobre las enfermedades de transmisión sexual a través de la búsqueda de información relevante, que es una habilidad propia de la competencia indagatoria. ✓ sin embargo, las relaciones establecidas estuvieron muy limitadas a la información seleccionada y no se evidenciaron relaciones con su contexto o con otras disciplinas, este será un aspecto para seguir trabajando.
--	--	--	--

5.5 Elementos teóricos de triangulación de resultados

A continuación, se establecen los elementos teóricos de triangulación tenidos en cuenta por el docente investigador, a partir de las categorías y subcategorías establecidas durante el proceso de investigación.

Tabla 7. Elementos teóricos de triangulación de resultados

Categoría	Subcategoría	Fuente	Hallazgos	Conclusiones
PRACTICA DE ENSEÑANZA	REFLEXION	<p>Según Schön (1992), propone dos tipos de reflexión, la reflexión en la acción, aquella que ocurre en medio de la acción, sin llegar a interrumpirla, permitiendo responder a problemas imprevistos y la reflexión que ocurre posterior a la acción, que se realiza de una manera más tranquila, donde se analiza aquellas decisiones tomadas y que él denomina reflexión sobre la acción.</p> <p>La reflexión en la acción capacita a las personas que realizan actividades prácticas a comprender mejor lo que ocurre durante la realización de su labor.</p>	<p>El docente no utilizaba la reflexión como medio de formación, ya que no tenía elementos teóricos que la pudieran fundamentar. Su reflexión era basada en su sentir y esto no permitía realizar transformaciones relevantes en su práctica como se evidencia en su planeación y acciones en el aula.</p> <p>Pasa a una reflexión intencionada con elementos teóricos que permiten interpretar lo que ocurre en cada uno de los elementos constitutivos de su práctica de enseñanza través del análisis de los documentos, videos de clase y otros instrumentos, como se evidencia en cada uno de los ciclos de reflexión y en las transformaciones realizadas</p>	<p>La reflexión de la práctica, como lo indica Schön (1992), es la fuente primordial que permite investigar y transformar la práctica, tanto en el momento de ejecutar su labor, como posterior a la acción. Esto se evidencia en los cambios realizados en sus concepciones y los elementos constitutivos de la práctica: la planeación, la implementación y la evaluación de los aprendizajes de los estudiantes.</p> <p>De esta manera, la reflexión que inicialmente era más descriptiva, finalmente se hace con un mayor soporte teórico, que permite tomar decisiones informadas y llevar a cabo transformaciones en la práctica de enseñanza.</p>

Categoría	Subcategoría	Fuente	Hallazgos	Conclusiones
PRACTICA DE ENSEÑANZA	PLANEACIÓN	<p>Para Feldman (2010), la planeación permite plasmar la concepción e intencionalidad que el docente tiene de su labor de enseñanza, además, hace posible el anticiparse a lo que ocurrirá durante la clase, diseñando estrategias didácticas que respondan a las necesidades particulares de los estudiantes, teniendo en cuenta que debemos responder a un marco legal y que siempre estamos limitados por factores como el tiempo y los recursos. El docente adopta el marco de la Enseñanza para la comprensión para la realización de la planeación, teniendo en cuenta sus cuatro elementos (Stone, 1999): tópicos generativos, metas de comprensión, desempeños de comprensión y evaluación diagnóstica continua.</p>	<p>La planeación que el docente realizaba inicialmente era interpretada como un requisito normativo, basada en una concepción tradicional de la enseñanza donde el docente transmite una serie de contenidos, para que fundamentalmente sean aprendidos de manera memorística. No hay una fundamentación teórica que la sustente, como se evidencia en la planeación inicial.</p> <p>La planeación actual, permite evidenciar cambios en la concepción de enseñanza, fundamentada en un modelo constructivista de la misma, que pone al estudiante en el centro del proceso de enseñanza y de aprendizaje, que fortalece la comprensión más que la memorización, como se evidencia en las últimas planeaciones realizadas por el docente.</p>	<p>El logro de la comprensión y la construcción del aprendizaje se ve favorecido por la realización de una planeación estructurada que se fundamenta en el marco conceptual de la Enseñanza para la comprensión, como lo propone Stone (1999).</p>

Categoría	Subcategoría	Cita de autor	Hallazgos	Conclusiones
PRACTICA DE ENSEÑANZA	EVALUACION	<p>Según Harlen (2013), la evaluación se diferencia en la intencionalidad de la misma, así está la evaluación sumativa, que fundamentalmente indica los aprendizajes realizados en un momento específico, casi siempre realizada al final de una unidad y está la evaluación formativa que contribuye con el aprendizaje. Harlen plantea como estrategias para desarrollar la evaluación formativa el dialogo en el aula y la retroalimentación a los estudiantes.</p>	<p>La evaluación que el docente realiza al inicio de la práctica de enseñanza se caracteriza por tener fundamentalmente elementos de la evaluación sumativa, ya que se realiza al final de un ciclo o evaluaciones cortas para determinar los aprendizajes. también tiene en cuenta criterios como la puntualidad y responsabilidad en la entrega de los mismos. Se evalúan aprendizajes fundamentalmente de carácter memorístico, como se evidencia en la evaluación (Anexo 2) y en la planeación (figura 5)</p> <p>El docente ahora ha dado importancia, además de la evaluación sumativa, a la aplicación de la evaluación formativa, fundamentalmente al dialogo en el aula y a la retroalimentación continua, como se evidencia en la planeación. De la misma manera en el marco constructivista del aprendizaje ha empleado los organizadores gráficos como instrumentos de evaluación.</p>	<p>El marco conceptual de la EpC, concibe que el aprendizaje lo construye el individuo a partir de las ideas previas y por un proceso de valoración continua, donde la evaluación se constituye en un diagnóstico continuo que permite la identificación y superación de las dificultades logrando comprensiones cada vez más profundas. (Stone,1999)</p> <p>En el marco constructivista del aprendizaje, la implementación de estrategias propias de la evaluación formativa, como el diálogo y la retroalimentación continua, han permitido determinar su papel fundamental en la contribución al logro de mayores aprendizajes en los estudiantes como lo propone Harlen (2013). Esto se evidencia en que las preguntas que ahora formula el docente propician el dialogo y las comprensiones más profundas en los estudiantes.</p>

Categoría	Subcategoría	Cita de autor	Hallazgos	Conclusiones
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	HABILIDAD DE FORMULAR PREGUNTAS DEL PROFESOR	<p>Harlen (2013) determina que hay diferentes tipos de preguntas que realizan los profesores, dependiendo de los objetivos que busque lograr, así determina las preguntas para describir y estimular el desarrollo de ideas, las preguntas para descubrir y estimular el desarrollo de habilidades de indagación y las preguntas para estimular la colaboración, compartir ideas, la reflexión y la evaluación. Además, respecto a la forma hay unas centradas en el contenido y otras centradas en la persona. También hay preguntas cerradas y abiertas. considerando que aquellas que son abiertas y centradas en la persona, favorecen mayores comprensiones y aprendizajes.</p>	<p>El docente determina que, en su práctica de enseñanza, las preguntas que formulaba fundamentalmente eran cerradas y esto no posibilitaba el desarrollo de la comprensión y además no fortalecían el diálogo, como se evidencia en la evaluación y en las transcripciones realizadas. Ahora, el docente tiene más conciencia de la importancia de las preguntas que formula y que ellas deben tener una intencionalidad, fundamentalmente orientadas a fortalecer la comprensión y la construcción del conocimiento. Además, como potenciadoras para permitir hacer visible el pensamiento de los estudiantes, como se evidencia en algunas planeaciones, en los videos y en algunos segmentos de las transcripciones correspondientes.</p>	<p>Teniendo en cuenta la caracterización de las preguntas que realizan los profesores propuesta por Harlen (2013), el docente determina que la formulación de preguntas es un proceso que debe tener una clara intencionalidad, ya que pueden contribuir al desarrollo de la comprensión y de habilidades de la indagación o pueden dificultar estos procesos. Esto se evidencia en las transformaciones en la forma de preguntar del docente, como se evidencia en las grabaciones realizadas en las clases y en los diálogos realizados por el docente, donde estos cambios permiten la elaboración de preguntas por parte de los estudiantes que posibilitan mayores aprendizajes.</p>

Categoría	Subcategoría	Cita de autor	Hallazgos	Conclusiones
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	HABILIDAD DE FORMULAR PREGUNTAS DEL ESTUDIANTE	<p>La formulación de preguntas por los estudiantes es una habilidad que fortalece el desarrollo de la indagación y del aprendizaje cada vez más autónomo, como lo proponen García y Furman (2014). Ellas proponen una categorización en la que se identifican las Preguntas orientadas a obtener un dato, las preguntas que indagan por causas y las preguntas investigables.</p>	<p>En la práctica tradicional que realizaba el docente de ciencias en los inicios de la investigación, no se identificaba el desarrollo de competencias como un objetivo de la enseñanza, ya que su principal meta se concentraba en la transmisión de contenidos como se evidencia en la planeación y transcripciones realizadas.</p> <p>Actualmente, el docente considera que el desarrollo de esta habilidad en los estudiantes favorece el desarrollo de competencias, específicamente de la indagatoria, posibilitando el logro de comprensiones más profundas, cuando se brinda el espacio para que ellos las formulen a partir de sus intereses, como se evidencia en la planeación y en la implementación de estrategias como las rutinas de pensamiento.</p>	<p>El desarrollo de la habilidad de formular preguntas es un proceso que contribuye al desarrollo de competencias como la indagación y fomenta el carácter investigativo en los estudiantes, que potencializa el aprendizaje y la consolidación de un aprendizaje más autónomo, como lo proponen García y Furman (2014).</p>

Categoría	Subcategoría	Cita de autor	Hallazgos	Conclusiones
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	CEC	<p>Fernández et al. (2009) proponen una categorización de las concepciones sobre la enseñanza de las ciencias, donde se identifican tres:</p> <p>Concepción tradicional, centrada en el maestro y en los conocimientos escolares. Desde esta perspectiva, la enseñanza se basa en impartir información o habilidades a partir de relatar y repetir. El aprendizaje se logra recibiendo información, memorizando y realizando ejercicios rutinarios.</p> <p>Concepción de transición entre una perspectiva tradicional y una constructivista. Corresponde a un tipo de enseñanza activa, enfocada a desarrollar las habilidades y actitudes de los estudiantes. Se aprende haciendo y practicando.</p> <p>Concepción constructivista, centrada en el alumno y su aprendizaje. Desde esta perspectiva se considera que el aprendizaje tiene lugar a través de interacciones activas con el entorno, durante las cuales el alumno realiza construcciones de significados personales, a medida que relaciona los nuevos conocimientos con los previos. Por lo tanto, en la enseñanza se consideran las ideas previas de los alumnos y se conectan los conocimientos con su vida cotidiana, se tienen en cuenta los intereses y necesidades de los alumnos, las ideas previas se explicitan en actividades sociales de aprendizaje, como los debates, conversaciones educativas y el trabajo colaborativo, y se fomenta el desarrollo de habilidades metacognitivas y el pensamiento complejo en los alumnos.</p>	<p>La concepción de enseñanza de las ciencias que ha marcado la mayoría de la trayectoria profesional del docente de ciencias ha estado enmarcada dentro de la concepción tradicional que principalmente se caracteriza por ser el docente el centro del proceso de enseñanza, donde el estudiante tiene un rol pasivo en este proceso. Enseñanza enmarcada en un papel transmisionista, centrado en los contenidos, como se evidencia en la planeación, implementación y evaluación de los aprendizajes. El docente ha querido transformar su concepción de enseñanza de las ciencias hacia una de carácter constructivista, estando actualmente en una concepción de transición, enfocada en desarrollar habilidades por medio de una enseñanza activa como se evidencia en sus acciones de planeación, grabaciones de video y transcripciones y actividades de evaluación.</p>	<p>El docente ha comprendido que la reflexión sobre sus concepciones acerca de la enseñanza de las ciencias, lo orientan hacia la concepción constructivista, sin embargo, este es un proceso paulatino, ya que los conocimientos construidos a lo largo de su vida y sus creencias no son fáciles de transformar en un corto periodo de tiempo e identifica que se encuentra en una concepción de transición según lo describe Fernández et al. (2009). Esto lo invita a continuar en este proceso de investigación y transformación de su práctica de enseñanza, donde la reflexión fundamentada se convierte en el motor esencial de dicho cambio.</p>

6 HALLAZGOS, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

6.1 Hallazgos en las acciones de planeación

Al inicio del proceso de investigación se tiene un primer elemento de discusión relacionado con la planeación, a través de un cuestionamiento simple sobre si el docente planea sus acciones de aula y sobre cómo y a qué conducen dichas planeaciones. Al respecto se tiene que la primera intención de un momento formal de la practica en el CDTU es la planeación anual y trimestral en la que se busca identificar los contenidos a desarrollar en cada trimestre y el diligenciamiento de un formato institucional.

Dicho evento se soporta en la búsqueda de los temas para que coincidan con los establecidos en la malla curricular, que están de acuerdo con los enunciados por el MEN en el documento de estándares y competencias (2006).

La planeación es un formato que distribuye temas en los tres trimestres y que a su vez menciona competencias, entendidas como objetivos a lograr en función del tema central de cada periodo académico. Por ejemplo, periodo uno, competencia: “Reconoce las funciones de la respiración, circulación y excreción en los organismos vivos”.

De la misma forma, se contempla la metodología como un listado de actividades que se realizan a lo largo de cada trimestre como, *“Identificación de ideas previas, Explicación de los diferentes tipos de respiración en los seres vivos y desarrollo, Desarrollo de guía de trabajo sobre circulación en plantas y animales, Video sobre la circulación humana.*

La planeación para cada clase, producto de lo expresado anteriormente, es un proceso poco estructurado, donde la mayor parte no se registra de forma escrita, donde el docente identifica el tema, basado en el formato trimestral y decide las actividades de

gestión de aula, que fundamentalmente constan de un momento inicial de saludo, donde realiza algunas preguntas sobre el tema central, lo asocia con la clase anterior y posteriormente hay una explicación magistral, que finaliza con una actividad de refuerzo, como el desarrollo de una guía de trabajo que se resuelve de manera individual o en grupo, la cual se socializa y posteriormente se califica.

Visto así, esta acción de planeación resulta de una concepción de enseñanza tradicional como lo propone Fernández et al. (2009), donde el rol del docente es el de transmisor de una serie de contenidos, los cuales son presentados como acabados y resultado de la aplicación de un método científico infalible, que corresponde a una concepción empiropositivista, donde el papel del estudiante es el de receptor pasivo y donde prima un aprendizaje memorístico (Gallego y Pérez, 1999).

Reflexionado el hecho, el proceso de formación del docente en la maestría, se modifica desde los elementos teóricos y provocan un primer hito de cambio: como entender y poner en ejercicio los verdaderos fines de la enseñanza de las ciencias en el marco de un modelo diferente al practicado hasta el momento, es decir, la migración hacia un modelo constructivista, buscando que el estudiante sea el centro del proceso de enseñanza y de aprendizaje (Fernández et al., 2009).

A su vez, este cambio provocado desde la formación del investigador, identifica la necesidad de consolidar elementos que orienten su acción hacia la alfabetización científica de los estudiantes (García , Vazquez y Manassero, 2011), la cual consta básicamente de dos componentes, el primero relacionado con la enseñanza de la ciencia (conocimientos y procesos) y el segundo haciendo referencia a la enseñanza sobre la ciencia, es decir, sobre qué es la ciencia, como se construye ,sus implicaciones en la sociedad y otros aspectos de tipo epistemológico y filosófico, campo que se denomina Naturaleza de la Ciencia (NdC).

Este cambio en la concepción de la enseñanza da prioridad a la comprensión, sobre la memorización, siendo este último proceso al cual el docente ha dado gran importancia a lo largo de su desempeño profesional y por esta razón decide optar por el Marco conceptual

de la enseñanza para la comprensión (EpC). De igual manera, el docente -investigador identifica la importancia de la planeación, como lo propone Feldman (2010), ya que ella permite plasmar la concepción e intencionalidad que el docente tiene de su labor de enseñanza, además, hace posible el anticiparse a lo que ocurrirá durante la clase, diseñando estrategias didácticas que respondan a las necesidades particulares de los estudiantes, teniendo en cuenta que debemos responder a un marco legal y que siempre estamos limitados por factores como el tiempo y los recursos. De la misma manera la planeación permite anticiparse a las dificultades que pueden presentar los estudiantes y proponer alternativas que ayuden a la superación de las mismas (Sanmartí,2002), así como prever los recursos y materiales que serán empleados para aprovechar al máximo el tiempo de la clase.

El docente comprende que la planeación a la vez que organiza su actuar en el aula, a partir de unas metas específicas, también es un proceso que posibilita la realización de cambios en su práctica, sustentados en un proceso de investigación, para mejorar su desempeño profesional (Rodríguez, 2009). Teniendo en cuenta lo anterior el docente realiza transformaciones en su planeación, a partir del marco de la EpC, que está constituido por cuatro elementos (Stone, 1999): tópicos generativos, metas de comprensión, desempeños de comprensión y la evaluación diagnóstica continua.

En primer lugar el docente, presentaba a los estudiantes, los contenidos como un listado de temas, donde, muchas de las veces no se manifiesta una relación entre ellos, desarticulados y ahora se explicita un hilo conductor, una meta general que se describe en forma de pregunta y se identifican unos tópicos generativos para cada unidad, que no sean temas particulares, sino que abarquen un amplio sector del conocimiento, que permita establecer conexiones con los conocimientos de los estudiantes, con sus intereses, también enunciados como pregunta, como se evidencia en el Anexo 2, cuyo tópico generativo es ¿Cómo se reproducen los animales? (Stone, 1999).

Si bien el tópico generativo, es amplio y permite establecer relaciones con sus pensamientos, el docente considera que se debe plantear de una manera que genere más

interés y aplicación en su cotidianidad y esto se evidencia en planeaciones posteriores, como el siguiente propuesto en el tercer ciclo de reflexión “¿De qué manera el conocimiento sobre los métodos anticonceptivos puede contribuir en el desarrollo de mi sexualidad?”. La forma de presentación de un tópico generativo llama la atención de los estudiantes, generando motivación hacia el aprendizaje.

El siguiente elemento en el marco de la EpC son las metas de comprensión, que están relacionadas con lo que el docente desea que comprendan los estudiantes (Stone,1999). En este aspecto y teniendo en cuenta los cambios en su concepción sobre la enseñanza de las ciencias, donde además del aprendizaje de conceptos y teorías, se busca el desarrollo de competencias científicas, como la explicación de fenómenos y la indagación. Entonces el docente propone metas de comprensión, en las diferentes dimensiones conceptuales, de método, de propósito y de comunicación. Así, como meta de contenido se propone la siguiente “Los estudiantes desarrollaran comprensión sobre los tipos de reproducción en animales y sus formas de fecundación”, son metas más específicas que permiten el logro del hilo conductor.

Las metas de comprensión correspondientes al método, en las primeras planeaciones en el marco de la EpC , en realidad están más relacionadas con la dimensión del contenido como se evidencia en la siguiente meta propuesta “*Los estudiantes fortalecerán la comprensión sobre la importancia de la clasificación de los animales teniendo en cuenta el tipo de fecundación*”, como se observa, no se determina un procedimiento específico para lograr el aprendizaje, no especifica el cómo. Sin embargo, se van realizando cambios, que permiten identificar un método a desarrollar, para lograr la comprensión, así se describen en el tercer ciclo de reflexión (Anexo 3). “Los estudiantes desarrollaran comprensión sobre las principales enfermedades de transmisión sexual por medio de la indagación: planteando preguntas, buscando y seleccionado información pertinente, que será organizada gráficamente para ser expuesta a sus compañeros”. Esta meta, permite al docente enfocar su enseñanza en el desarrollo de competencias, en este caso en la de indagación.

Las metas de comprensión de propósito, buscan que los estudiantes determinen el uso de ese nuevo conocimiento como lo propone Stone (1999), así inicialmente, estas metas el docente las relacionaba con actitudes a fortalecer en clase, o valores a desarrollar como se evidencia en la siguiente meta de comprensión correspondiente a la dimensión de propósito *“Los estudiantes realizaran comprensión frente a la importancia de mantener una actitud de escucha y respeto frente a los diferentes puntos de vista de sus compañeros. Esto se lleva a cabo durante los diferentes momentos de la clase”*.

Posteriormente, el docente determina estas metas de comprensión de propósito, evidenciando claramente una aplicación de ese conocimiento en la vida de los estudiantes, como se plantea en el tercer ciclo (Anexo 3) *“Los estudiantes realizaran comprensión sobre las principales enfermedades de transmisión sexual, para prevenir su contagio y que esto contribuya en el desarrollo de una sexualidad responsable fundamentada en el autocuidado”*.

Finalmente, el desarrollo de las competencias comunicativas y el determinar que la comunicación de sus ideas es una manera de expresar sus comprensiones (Stone, 1999), es un aspecto al que anteriormente el docente de ciencias no le daba relevancia y que el marco de la EpC lo determina como otra dimensión de la comprensión. Así, inicialmente el docente enuncia esta meta de una manera muy general *“Los estudiantes fortalecerán algunas competencias comunicativas como la oral y la escrita, para expresar sus ideas, respetando las de los otros. Esto se realiza en diferentes momentos de la clase como en la identificación de ideas previas, la socialización de las observaciones y la explicación de las mismas.”* Posteriormente, se identifican actividades que permiten comunicar las comprensiones realizadas, como se evidencia en la siguiente meta (Anexo 3) *“Los estudiantes fortalecerán las competencias comunicativas tanto oral como escrita, presentando la información de una manera sintética, diseñando un organizador gráfico y además por medio de la exposición que realizarán a sus compañeros”*.

El tercer elemento del marco de la EpC, son los desempeños de comprensión, teniendo en cuenta que la comprensión se evidencia cuando se emplea el conocimiento en

una situación o contexto (Stone, 1999), así también, “La concepción de la comprensión como un desempeño más que como un estado mental” (p. 109) está a lo largo de este marco conceptual. Los desempeños permiten poner en práctica lo comprendido, así, hay un proceso donde se identifican tres etapas.

La primera (etapa de exploración), en el marco constructivista, permite que los estudiantes establezcan conexión del nuevo saber con sus ideas previas, proceso fundamental para la comprensión y aprendizaje y también para identificar comprensiones anteriores (Stone, 1999), así, el docente evidencia estas concepciones empleando herramientas como las rutinas de pensamiento (Ritchhart et al. 2014), que permiten visibilizar el pensamiento de los estudiantes y así se plantea el desempeño “*Identificación de ideas previas*”, sin embargo, no se hace explícito que se realizara desarrollando la adaptación de una rutina Antes pensaba- ahora pienso. Es un primer acercamiento del docente al empleo de las rutinas de pensamiento, que serán desarrolladas en diferentes momentos, dependiendo de las metas que el docente se proponga (Anexo 7)

Esta práctica de la identificación de las ideas previas toma mucha importancia y este desempeño será realizado de diferentes maneras para posibilitar hacer explícito el pensamiento de los estudiantes como se evidencia en la planeación, redactándose de la siguiente manera:

“Se identifican las ideas previas a partir de preguntas generadoras que realiza el docente ¿Qué entienden por métodos anticonceptivos?, ¿hay alguna relación entre el conocimiento de los métodos anticonceptivos y el desarrollo de muestra sexualidad y autocuidado? ¿Conocen algunas problemáticas cercanas a ustedes (adolescentes) relacionadas con el uso o no de métodos anticonceptivos?”

En la etapa de investigación guiada el docente, plantea desempeños para que se desarrollen algunas habilidades de la investigación, la búsqueda de información, la formulación de preguntas, donde el docente emplea recursos como el video o información escrita que el aporta o que traen los estudiantes, como se evidencia en la planeación “*Se realiza la socialización de lo que cada estudiante observo en el video*”.

En planeaciones posteriores, se fortalecen otros procesos más complejos como la explicación de lo observado, la formulación de preguntas, la medición y registro de datos, como se describe en el siguiente desempeño: “Desarrollo de la guía de trabajo por cada grupo, que permitirá a los estudiantes familiarizarse con habilidades de la indagación como la toma y registro de datos”

La última etapa en los desempeños de comprensión, la constituye el proyecto final de síntesis, en él se concretan las comprensiones realizadas (Stone, 1999). Esta etapa inicialmente no fue comprendida correctamente como se identifica en el siguiente proyecto final de síntesis “Se pregunta a los estudiantes como les pareció el desarrollo de la clase”, sin embargo, el docente busca proponer desempeños donde los estudiantes evidencien por medio de un producto, las comprensiones realizadas, como se evidencia en el siguiente desempeño:

“Posteriormente se realiza un trabajo grupal (3 personas), donde cada estudiante describe una situación relacionada con la sexualidad en adolescentes ocurrida en su entorno, luego, en grupo se escoge una de ellas para ser escrita, identificando las causas, consecuencias y proponiendo una alternativa de solución a la misma. El docente interactúa con cada grupo durante esta actividad indagando sobre la situación planteada, sus causas y consecuencias”.

El cuarto elemento del marco conceptual de la EpC es la evaluación diagnóstica continúa. Este ha sido un proceso que el docente no llevaba a cabo en su práctica de enseñanza, ya que la evaluación, era entendida como un procedimiento que se realiza al final de la unidad o de la clase, para medir los aprendizajes de carácter fundamentalmente memorístico que realizan los estudiantes, donde los criterios están más orientados a fortalecer actitudes como la responsabilidad y puntualidad en la entrega de actividades, como se evidencia en la Figura 1 (planeación trimestral). En la medida que el docente se familiariza con el marco constructivista de la EpC, determina la importancia de la evaluación, entendida como un proceso que se realiza a lo largo de la enseñanza, que permite diagnosticar el estado del estudiante y además por medio de la retroalimentación posibilitar mayores aprendizajes (Stone, 1999).

Así, la evaluación se realiza en diferentes momentos de la clase como se evidencia en el anexo 3, “Se hará durante la proyección del video, para aclarar preguntas que ellos tengan o formular preguntas intercaladas”. Esta evaluación, se puede realizar de manera informal o formal, donde se hace un registro (Anexo 3) “Formal, realizada por el docente empleando la rúbrica de valoración”.

Los cambios evidenciados en la planeación son el resultado de ir consolidando una práctica de enseñanza con enfoque constructivista donde sea el estudiante el centro del proceso de enseñanza, donde su pensamiento y la visibilización del mismo (Ritchhart,2014), posibilite la comprensión y el aprendizaje, por esta razón el docente, planea diferentes estrategias entre las que se encuentran las preguntas formuladas por el docente y el empleo de las rutinas de pensamiento, como se evidencia en la planeación “Identificación de ideas previas por medio de la realización de una adaptación de la rutina Antes pensaba-Ahora pienso”. También se han desarrollado rutinas como Ver-Pensar-Preguntarse y Pensar- Inquietar-Explorar.

Figura 12 Planeación en el marco de la enseñanza para la comprensión, trabajado en el seminario de EpC

SESIÓN DE CLASE ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN			
Docente: Jaime Aranguren		Asignatura: Ciencias Naturales	
		Grado: Octavo	Periodo: I
CONTEXTO			
Situacional		Lingüístico	
El colegio Tibabuyes universal sede C jornada tarde, es una institución distrital, ubicado en la localidad de suba. El curso 801, está constituido por quince estudiantes que oscilan entre los doce y quince años.		Los conceptos que son fundamentales para la comprensión son: estructura celular, reproducción, ADN y cromosoma.	
		Los estudiantes de este curso tienen diferentes estilos de aprendizaje, pero predomina el visual y auditivo. Es un grupo que tiene un buen nivel de participación y como fortaleza el trabajo colaborativo.	
HILO CONDUCTOR DEL AÑO: ¿Cómo se transmite la herencia en los seres vivos?			
TÓPICO GENERATIVO (Conceptos estructurantes)		METAS DE COMPRENSIÓN	
¿Qué mutaciones ocurren en los X-men? ESTÁNDARES: Identifico aplicaciones de algunos conocimientos sobre la herencia y la reproducción al mejoramiento de la calidad de vida de las poblaciones (Documento de estándares y competencias del MEN) Escucha activamente a sus compañeros, reconoce otros puntos de vista, los compara con los suyos y puede modificar lo que piensa ante argumentos más sólidos. Identifico y uso adecuadamente el lenguaje propio de las ciencias.	Dimensión	Meta:	
	Contenido - (Conceptual)	Los estudiantes desarrollaran comprensión sobre el concepto de mutación y sus causas.	
	Método - (Procedimental)	Los estudiantes realizan comprensiones sobre las mutaciones a partir de los personajes de la película de los X-men y plantearan hipótesis sobre las causas y efectos de dichas mutaciones.	
	Praxis o Propósitos - (Actitudinal)	Los estudiantes realizaran comprensión sobre la relación de las mutaciones con la molécula de ADN reconociendo algunas mutaciones humanas.	
	Comunicación	Los estudiantes fortalecerán algunas competencias comunicativas como la oral y la escrita y además competencias científicas como la indagación. Esto se realiza en diferentes momentos de la clase como en la identificación de ideas previas, la formulación de explicaciones a preguntas propuestas por ellos mismos y por el docente y la socialización final.	
Referentes disciplinares	Curtis, H. et al. (2008). Biología. 7 ed. Buenos aires: Médica Panamericana. 1160 p. Villee, C. (1996). Biología. 8 ed. Colombia. Mc. Graw Hill. 944 p. Revista virtual tendencias científicas. www.tendencias21.net/Descubren-una-mutacion-genetica-humana-que-prolonga-la-vida_a44261.html Zona Geek, Mutaciones genéticas que te convertirían en Superhumano – Parte I www.zonageek.net/mutantes-reales-superhumanos/		
Competencias científicas: Se trabajará la competencia de indagación y la habilidad de formular preguntas			
Actitudes personales y sociales:			
Fortalecer en los estudiantes el respeto por el otro, reconociendo el valor que tienen los diferentes puntos de vista para las construcciones personales.			
Fortalecer la actitud de escucha, fundamental en el proceso de aprendizaje y la de expresión de sus pensamientos, participando de manera ordenada.			
DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN		VALORACIÓN CONTINUA	
MC ¹	EXPLORACIÓN (INICIO)	CRITERIOS	RETROALIMENTACIÓN
	Identificación de ideas previas sobre el concepto de mutación a partir de lluvia de ideas sobre la película de los X-men, donde describen las mutaciones de los personajes presentes en esta película. (Meta 1,2 y 4)	Promover la participación de los estudiantes, identificando sus explicaciones y evidenciando las preguntas que les surgen sobre este tema y las respuestas que dan a las mismas.	La retroalimentación la realizan los compañeros sobre las preguntas y respuestas planteadas por ellos y también el docente a partir de preguntas intercaladas.

MC	INVESTIGACIÓN GUIADA (DESARROLLO)	CRITERIOS	RETROALIMENTACIÓN
	<p>Se proyecta el video ¿Qué es una mutación? Cuyo link es https://youtu.be/yAoYVJ_zMBs . Durante la proyección se realizarán interrupciones para indagar sobre lo que se comprende y sobre las preguntas que van surgiendo. De la misma manera el docente realizara las explicaciones o aclaraciones correspondientes.(Metas:1,2,3 y 4) Luego habrá un espacio de explicación magistral para aclarar algunos conceptos como la estructura del ADN, Gen y código genético. (1 y 3)</p>	<p>Se determinan los tipos de preguntas que realizan los estudiantes y las respuestas a las preguntas propuestas por el docente o por los mismos estudiantes. Los niveles de interpretación a los temas tratados en el video.</p>	<p>Se realiza durante la proyección del video, tanto por el docente, como por los estudiantes que aportan con sus respuestas a las preguntas propuestas.</p>
MC	PROYECTO FINAL DE SÍNTESIS (CIERRE)	CRITERIOS	RETROALIMENTACIÓN
	<p>Trabajo realizado a nivel grupal que consiste en resolver la guía propuesta que inicialmente describe algunas mutaciones presentes en seres humanos y sus causas. Además, responderán algunas preguntas que permitan visualizar las nuevas comprensiones sobre el tema. ¿qué entiende por mutación? ¿Es posible que el hombre produzca mutaciones en otros seres vivos? ¿cómo ocurriría este proceso? ¿Qué relación hay entre el ADN y las mutaciones? La tercera parte de la guía brinda el espacio para que los estudiantes propongan tres preguntas que les interesaría responder sobre el tema propuesto. En la última parte de la guía, cada grupo escoge un personaje de la película y propondrá a manera de historia, una hipótesis sobre cómo se originó la mutación, qué células fueron afectadas y qué cambios ocurren como consecuencia de esta mutación. Finalmente, cada grupo socializa las respuestas y la historia propuesta. (1,2,3 y 4)</p>	<p>Relaciones establecidas entre los conceptos trabajados: ADN, las mutaciones, factores causantes de las mutaciones y código genético. Tipos de preguntas propuestas. Trabajo en equipo Calidad de las respuestas dadas, teniendo en cuenta en ellas la relación con los conceptos trabajados. Calidad de la historia propuesta, donde permita relacionar la mayoría de los conceptos trabajados.</p>	<p>Se realiza por los estudiantes al interior de cada grupo, por el docente quien interactúa en algunos momentos con cada grupo, realizando preguntas intercaladas. Retroalimentación realizada por el docente y los compañeros a cada grupo durante la socialización final.</p>
Observaciones:			
Estrategias de visibilización del pensamiento			
<p>La visualización del pensamiento se realiza en diferentes momentos, en primer lugar, cuando los estudiantes expresan de manera verbal las ideas previas que ellos poseen sobre el concepto de mutación, sus causas y consecuencias, teniendo como eje la película de los X-men y la respuesta que dan a preguntas intercaladas propuestas por el docente o preguntas realizadas por los estudiantes. De la misma manera durante la proyección del video el docente indagara de manera verbal, identificando las comprensiones que se están realizando. Otra estrategia consiste en el desarrollo de la guía de trabajo donde tienen la oportunidad de expresar sus pensamientos en la búsqueda de la respuesta a las preguntas planteadas y finalmente en la socialización del trabajo realizado con la guía y la historia creada por ellos.</p>			
Evidencias de los apartados de la sesión de clase de comprensión			
<p>En primer lugar, se propone un tópico generativo atractivo y que permita relacionarse con el contexto del alumno y por esta razón se escoge la película de los X-men, qué trata sobre este tema y gusta a los jóvenes. De la misma manera se proponen desempeños que permitan realizar mayores comprensiones a partir de sus ideas previas, por medio del trabajo colaborativo y la retroalimentación constante del docente y sus pares. Estos desempeños están en estrecha relación con las metas propuestas. Estas comprensiones se evidencian en el proyecto final, en la historia propuesta por cada grupo.</p>			

6.2 Hallazgos en las acciones de implementación

En la implementación de las clases el docente ha realizado transformaciones muy importantes, teniendo en cuenta que es su discurso el que ha prevalecido en las mismas, su pensamiento y actuación, así, ahora ha buscado que en sus clases predomine el diálogo, ya sea entre los estudiantes y del docente con ellos. Para realizar este análisis tendremos en cuenta dos aspectos: la comunicación y el trabajo colaborativo.

En el primer aspecto, su práctica de enseñanza ha estado marcada por el predominio de su discurso durante la mayor parte del tiempo como se evidencia en el video y la transcripción de algunos segmentos representativos (transcripción ciclo 1), esta comunicación hace énfasis en los contenidos (Kaplún,1998), aquí el docente tiene el rol de emisor y el estudiante de receptor, es una comunicación vertical, claro está, que en algunos momentos se establece un diálogo, pero pocas veces. Es una comunicación donde el docente, por sus conocimientos, por su edad e intereses, es visto por los estudiantes con un mayor nivel de autoridad y esto puede generar una “distancia social” (Nussbaum y Tusón, 2006), fenómeno que podría dificultar el proceso de aprendizaje que realizan los estudiantes.

Cuando la comunicación, se realiza de esta manera, la comprensión y el aprendizaje se pueden dificultar, ya que es más complicado determinar inquietudes, característica propia de enseñanza tradicional. El docente ha determinado la importancia de generar los espacios para que se genere una comunicación donde puedan interactuar las diferentes formas de pensar y la comunicación sea un proceso bidireccional.

Teniendo en cuenta lo anterior el docente ha dado particular importancia a fortalecer las competencias comunicativas en el aula, como se evidencia, teniendo en cuenta que cuando se busca la comprensión, una de las mejores maneras de identificarla es permitir

que los estudiantes expresen sus ideas (Stone, 1999) expliquen una temática, respondan a las preguntas que se les hacen. Por esta razón el docente de ciencias durante la clase está cada vez más interactuando con los estudiantes, realizando preguntas intercaladas para evidenciar las comprensiones como se evidencia en el siguiente segmento de la transcripción de la grabación de audio:

Docente: ¿cómo entienden la pregunta?

Estudiante 1: Pues yo la entiendo que el niño tiene la oreja separada y uno tiene que poner si es dominante o recesivo.

Docente: La pregunta es, ¿los dos papas deberán necesariamente tener el lóbulo de la oreja separado?

Estudiante 1: Entonces a mayúscula y a minúscula, en lo de los papas

Docente: ¿El carácter dominante puede ser de qué manera?

El segundo aspecto al cual el docente dio particular trascendencia y que está estrechamente relacionado con la comunicación es el trabajo colaborativo, fundamental en la construcción del conocimiento que favorece el diálogo, la visualización de diferentes puntos de vista, la construcción de la argumentación, la contrastación, la negociación y la construcción de consensos. Este tipo de trabajo, según la teoría de Vigotsky (1979), busca acercar lo que el estudiante realmente sabe, con el conocimiento al que puede llegar con ayuda del otro, alcanzando la denominada zona de desarrollo próximo.

Este trabajo permite sumar esfuerzos hacia la consolidación de un logro común ya que el esfuerzo de varios permite superar lo que puede hacer el individuo (Vázquez, J., Hernández, J., Vázquez, J., Juárez, L. & Guzmán, C., 2017). El docente ha identificado que, en la práctica de enseñanza, se deben generar estos ambientes de aprendizaje que fortalezca el aprender colectivamente (Sanmartí, 2002). Este trabajo grupal supone contraste de ideas, generación de conflictos y es el espacio propicio para que estos se aprendan a superar adecuadamente, como se evidencia en el siguiente segmento del diario de campo: *En la mayoría de los grupos hay una persona que asume el liderazgo, sin embargo, en varios momentos se observan diferencias entre los integrantes del grupo, que poco a poco se van resolviendo, como resultado del dialogo y la concertación.*

Si bien el docente anteriormente realizaba actividades en grupo, cuyo único criterio tenido en cuenta era la solución del cuestionario propuesto, estas las hacía fundamentalmente con el ánimo de cambiar la rutina de su clase, ahora se ha dado cuenta, que esta estrategia permite desarrollar diferentes aprendizajes a los estudiantes, aprendizajes académicos, aprendizajes de interacción social, desarrollo de habilidades comunicativas, fortalece la autoestima y cada uno aporta desde sus habilidades. Además, en algunos momentos los estudiantes asumen el rol de la enseñanza a otros (Sanmartí, 2002). A continuación, se evidencian algunos de los desempeños propuestos para desarrollar el trabajo colaborativo. “Desarrollo de la guía de trabajo por cada grupo, que permitirá a los estudiantes familiarizarse con habilidades de la indagación como la toma y registro de datos” (Anexo: planeación Mendel)

“Posteriormente se realiza un trabajo grupal (3 personas), donde cada estudiante describe una situación relacionada con la sexualidad en adolescentes ocurrida en su entorno, luego, en grupo se escoge una de ellas para ser escrita, identificando las causas, consecuencias y proponiendo una alternativa de solución a la misma.”

Otro aspecto al cual el docente le ha dado importancia durante la realización del trabajo colaborativo es su interacción con cada grupo, esto solo lo realizaba el docente cuando era requerido por algún grupo para responder a alguna inquietud. Ahora, él interactúa con cada uno de los grupos, generando un diálogo con ellos, a través de preguntas intercaladas que buscan la identificación de dificultades, la superación de las mismas y el logro de comprensiones más profundas.

6.3 Las preguntas que realiza el docente

En este proceso de comunicación la pregunta tiene un papel trascendental, en primer lugar, en la construcción del conocimiento científico, ya que fundamentalmente este se ha generado, como resultado de la búsqueda de respuestas a preguntas que se le han presentado a la humanidad (Chamizo e Izquierdo, 2007, p.12).

Sobre las preguntas que realiza el docente, se determina que, en la práctica de enseñanza inicial, el docente no tenía en cuenta la importancia y tipos de preguntas que se pueden formular y las diferentes intencionalidades de las mismas, fundamentalmente, la mayoría de preguntas que el realizaba eran para evaluar un aprendizaje memorístico, limitado principalmente a definiciones, donde predomina la pregunta cerrada (Ritchhart et al. 2014), como se evidencia en el siguiente segmento de la transcripción (clase excreción), a continuación, se enumeran algunas:

- “¿qué órganos sirven para eliminar los desechos? “
- “¿La uretra hace parte de qué órgano, de qué aparato?”

Estas preguntas, que si bien son importantes en algunos momentos como lo dicen Anijovich y Mora (2009), quienes las denominan preguntas sencillas, no favorecen la generación de un diálogo y por lo tanto no contribuyen en generar comprensión. Esta clase de preguntas tienen un carácter cerrado (Harlen, 2013), coincidiendo en que no posibilitan mayores aprendizajes y no contribuyen al desarrollo de competencias como la indagación.

El docente reconoce la importancia de formular preguntas abiertas y centradas en la persona, ya que como lo propone Harlen (2013), estas nos permiten identificar que están pensando los estudiantes para poder ayudarlos, como se evidencia en algunas preguntas identificadas en la transcripción de algunos segmentos de clase:

- ¿qué entiendes por dar a indagar?
- ¿y tú a que llamas fuentes académicas?

El docente tiene en cuenta que existen preguntas que potencializan la comprensión y realizar operaciones de orden cognitivo superior (Anijovich y Mora, 2009), como las que el docente ha formulado en el último ciclo de reflexión:

- “¿De qué manera algunos superhéroes como los X-men, el hombre araña, Hulk y otros han podido lograr esos poderes?”
- “¿Qué ocurriría si uno de los padres no tuviera la característica dominante?”
- “¿Qué ocurriría si el padre tiene el carácter dominante y la madre tiene el carácter recesivo?”

Estas preguntas también estimulan el desarrollo de habilidades propias de la indagación (Harlen,2013) y para el docente revisten por esta razón de particular importancia. Es claro para el docente de ciencias que a lo que cotidianamente en su práctica de enseñanza no le daba mayor importancia, como ha sido el preguntar, ahora tiene gran importancia, reconociendo que las preguntas deben ser cuidadosamente formuladas, dependiendo de lo que se quiera fortalecer en los estudiantes, es decir, claramente se deben formular con una intencionalidad.

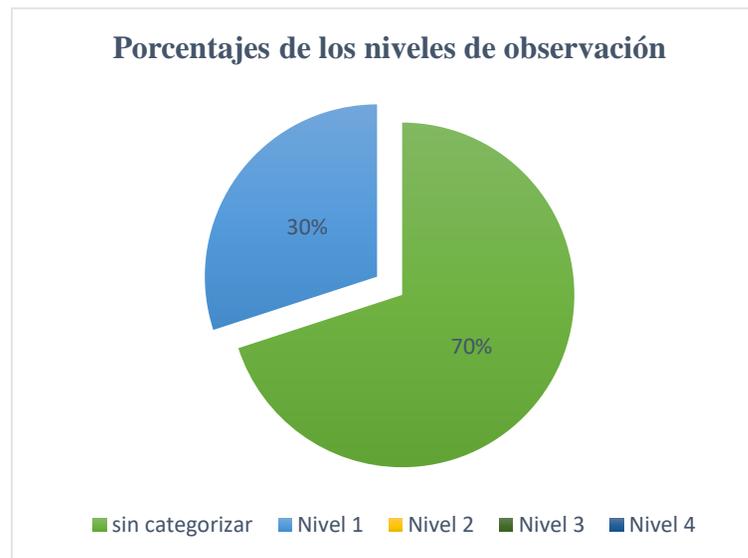
DIAGNÓSTICO SOBRE OBSERVACIÓN Y TIPOS DE PREGUNTAS EN LOS ESTUDIANTES CICLO 2

Teniendo en cuenta que el docente investigador ha identificado la importancia de fortalecer el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes, como lo propone Harlen (2015), se hace necesario realizar un diagnóstico de dos de estas habilidades que son fundamentales en la indagación científica, como lo son la observación y la formulación de preguntas, ya que estas son la base para el desarrollo de procesos de investigación escolar. A continuación, se presentan los resultados obtenidos, empleando la categorización propuesta por Romero y Pulido (2015) para los niveles de observación y la propuesta por García y Furman (2014) para la formulación de preguntas. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto la importancia que el docente realice intervenciones en el aula que contribuyan con el mejoramiento de estas habilidades, particularmente la de formulación de preguntas.

Tabla 8 Diagnóstico sobre los niveles de observación que presentan los estudiantes, según adaptación de Romero y Pulido (2015)

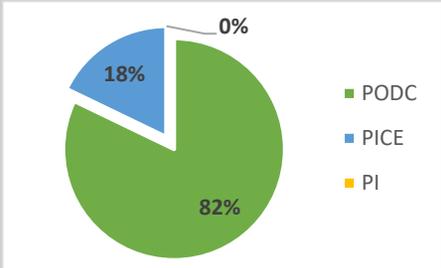
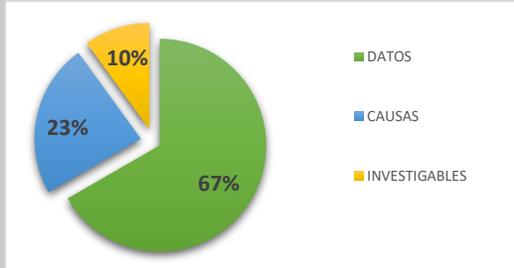
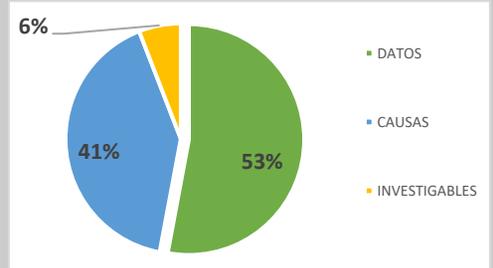
NIVELES DE OBSERVACIÓN	OBSERVACIONES REALIZADAS
SIN CATEGORIZAR (14 observaciones)	<p style="text-align: center;"> Veo una persona en un paisaje, donde hay montañas y muchos tipos de arboles Veo una persona, veo montañas, veo plantas, veo nubes veo una piedra grande Veo un señor viendo las montañas, muchas plantas, una buena vista Veo un señor mirando un paisaje Una persona mirando el paisaje Veo un hombre que observa un paisaje, esta mirando el cielo y las montañas y él está encima de una roca. Montañas, un señor de espalda y muchas plantas, el cielo y las nubes. Un señor en un desierto, viendo una montaña, parado sobre una roca. Montañas, plantas, persona, nubes, piedra y libertad. Veo un señor viendo las montañas, plantas, rocas, nubes. Veo a un señor viendo las montañas y la naturaleza y las plantas. Veo a un señor, montañas, plantas, nubes. Hay dos montañas con muchas cosas puntudas en el pasto. </p>

<p>NIVEL 1 (6 observaciones)</p>	<p>Veo unas montañas, plantas y un señor que está viendo unas montañas. El señor está parado sobre una roca, también veo un cielo muy hermoso, azul y unas nubes blancas.</p> <p>Veo montañas a lo lejos y cuando se va acercando se ven plantas de diferentes tipos y un señor sobre unas rocas mirando hacia su alrededor, se ve el cielo con muchas nubes blancas con formas.</p> <p>Hay un hombre en un paisaje, observa unas montañas, tiene un suéter negro, tiene un pantalón crema y unos zapatos cafés. Yo veo un hombre que mira fijamente a las montañas, plantas, el hombre tiene un bolso, cabello largo, camisa mangas largas, pantalón color y está parado sobre una roca grande.</p> <p>Observo a una persona con un pantalón, un saco azul, viendo hacia unas montañas y tiene unas botas cafés con roja y hay mucho césped, unas montañas.</p> <p>Yo veo a un hombre observando un paisaje que tiene montañas y mucha flora y el cielo azul claro con unas nubes.</p>
<p>NIVEL 2</p>	<p>NO</p>
<p>NIVEL 3</p>	<p>NO</p>
<p>NIVEL 4</p>	<p>NO</p>



De la misma manera se determinaron los tipos de preguntas que realizan los estudiantes, teniendo en cuenta la categorización propuesta por García y Furman (2014) y cuyo resultado se muestra en la Tabla 9.

Tabla 9 Transformación del tipo de preguntas elaboradas por los estudiantes

	PRIMERA DEL TIPO DE PREGUNTAS	SEGUNDA REVISIÓN DEL TIPO DE PREGUNTAS	TERCERA REVISIÓN DEL TIPO DE PREGUNTAS
	 <p>Núcleo temático o Acción Implementada. PODC, equivale a Datos, PICE se relaciona con Causas y PI, preguntas investigables.</p>	 <p>Núcleo temático o Acción Implementada: Clasificación de preguntas sobre enfermedades de transmisión sexual</p>	 <p>Núcleo temático o Acción Implementada: ADN y mutaciones genéticas. Rutina Pensar-Inquietar- Explorar.</p>
Categoría	preguntas Planteadas	preguntas Planteadas	preguntas Planteadas
Preguntas orientadas a obtener un dato o un concepto (PODC)	<ul style="list-style-type: none"> ¿Quién tomo la foto? ¿Cuánto tiempo ha estado allí? ¿Cómo hizo para llegar a ese lugar? ¿Cuánto tiempo tardara en ese lugar? ¿Qué son las matas que están en el suelo? ¿Qué quiere significar la foto? 	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuáles son las enfermedades de transmisión sexual? ¿Es cierto que el sida viene de los micos? ¿Cuáles son los órganos que dañan el virus del sida? ¿Es cierto que el sida solo le da a los Geys? ¿Todos los métodos anticonceptivos me previenen de una enfermedad de transmisión sexual? 	<ul style="list-style-type: none"> ¿cuáles son las características más comunes de la mutación? ¿La mutación altera el ADN? ¿Qué es la mutación genética? ¿Si una persona tuviera una mutación genética podría pasar a la siguiente generación?
Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto	<ul style="list-style-type: none"> ¿Qué hace en ese lugar el hombre de la imagen? ¿Qué podría encontrar en su recorrido? ¿Qué abra en su bolso? ¿Qué tipos de plantas hay y de animales? ¿Qué hace el señor en ese lugar? ¿Dónde está ese lugar? ¿Quién es el señor? ¿Qué plantas son las que hay en ese lugar? ¿Para donde va? ¿Dónde queda el lugar? ¿Qué hace la persona hay? ¿qué ira a hacer ese señor ahí? ¿Qué tipo de fauna es cada una? 	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuáles son las principales enfermedades de transmisión sexual? ¿Cómo nos podemos proteger contra las enfermedades de transmisión sexual? ¿Qué síntomas tiene una persona con sida? ¿Cuáles son las enfermedades de transmisión sexual? ¿Una enfermedad de transmisión sexual puede causar la muerte? ¿Todas las enfermedades de transmisión sexual pueden causar la muerte? ¿Una enfermedad de transmisión sexual puede causar la muerte? 	<ul style="list-style-type: none"> ¿Cuáles son las variables para que ocurra una mutación? ¿si una persona tiene un gemelo y nacen pegados, cuanto tiempo viviría? ¿Será que si se puede mezclar el AND de una persona con la de un mono? ¿Es posible que una persona salga con tres ojos? ¿qué llega a experimentar de la mutación?

	<p>¿Dónde queda ese lugar? ¿Qué tipo de climas hay allí? ¿Qué tipos de plantas y animales hay? ¿Qué hay allí? ¿Qué mira el señor? ¿Qué estará haciendo el señor ahí? ¿qué esta pensando el señor del lugar? ¿Quién tomo la foto? ¿Esta solo? ¿Va a escalar la montaña? ¿Lleva ropa de cambio? ¿Esta acompañado? ¿Alguna vez a escalado allí? ¿sera que estara ahí para aprender? ¿Sera que el vive por esos lados? ¿Esta de viaje? ¿Va a caminar mas? ¿ se va a subir a las montañas? ¿si fuera verdad en qué lugar podría ser? ¿Sera que el señor quiere ir a las montañas? El man como aria para estar hay? ¿esta solo? ¿va a escalar la montaña? ¿Paso la noche en ese lugar? ¿Tiene sed? ¿Lleva ropa de cambio? ¿Alguna vez a escalado allí?</p>	<p>¿Esas enfermedades solo se transmiten teniendo relaciones sexuales? ¿Qué metodos anticonceptivos nos protegen contra estas enfermedades? ¿Hay cura para una enfermedad de transmisipon sexual o son para toda la vida? ¿El sida se puede prender al darle la mano a una persona con sida? ¿Cuál es el método más efectivo para evitar las enfermedades de transmisión sexual? ¿Cuál es el tratamiento para las enfermedades de transmisión sexual? ¿Cuáles son estas enfemedades de transmisión sexual? ¿Qué cuidados debemos tener para no infectarnos de una enfermedad de transmisión sexual?</p>	
<p>Preguntas que indagan por causas explicativas (PICE)</p> <p>Preguntas que cuestionan acerca del por qué de un hecho o fenómeno</p>	<p>¿Por qué decido ir a ese lugar? ¿por qué estara hay? ¿por qué esta en ese muro? ¿Por qué mira las montañas? ¿Por qué tiene sucio el pantalon? ¿Por qué el señor paro a ver el paisaje? ¿Por qué decidio ir a ver el paisaje? ¿Por qué no hay arboles? ¿Por qué el señor esta hay? ¿Por qué quiso estar en ese lugar especificamente?</p>	<p>¿Por qué el sida da mas que todo a los homosexuales? ¿Por qué las enfermedades de transmisión sexual pueden causar cancer? ¿Cómo paso el virus del sida de los monos a los humanos? ¿Cuáles son las causas del sida? ¿por qué es tan difícil tener una cura contra el sida? ¿Por qué da la gonorrea? ¿Por qué las personas que usan piercing o tatuajes tienen mayor riesgo de tener una enfermedad de transmisión sexual?</p>	<p>¿qué causas llevan a la mutación? ¿por qué la mutación puede llegar a la muerte? ¿Por qué motivo pasa la mutación? ¿Por qué las personas salen con mutaciones? ¿cómo se puede hacer una mutación artificial? ¿Por qué necesariamente la mutación tiene que salir una extremidad más? ¿Por qué la mutación tiene que ver con el ADN?</p>
<p>Preguntas investigables (PI)</p> <p>Preguntas que invitan a realizar una observación, una medición o una investigación</p>		<p>¿Cómo se sabe si una persona tiene una enfermedad de transmisión sexual? ¿qué le puede ocurrir al bebe si la mamá tiene sida y esta embarazada? ¿Es posible que el virus del sida pase de un hombre a un animal?</p>	<p>¿qué pasaría si ligara el ADN de un humano con la de un mono?</p>

La tabla de síntesis muestra los tres momentos de recolección de información relacionada con los tipos de preguntas que formulan los estudiantes. De especial interés es la movilidad que permite aumentar las preguntas investigables y a la vez la reducción de las preguntas que solamente recuperan datos, es decir se provocan cambios desde el docente hacia los estudiantes en este sentido.

6.4 Que acciones cambian en el docente

Los cambios que se han dado en el profesor, en primer lugar están en dar prioridad a poder visibilizar el pensamiento de los estudiantes, ya que anteriormente era muy poco tenido en cuenta este aspecto. Un segundo aspecto está en fortalecer el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, en el caso específico de la formulación de preguntas, que permite realizar comprensiones al estudiante sobre la naturaleza de la ciencia y la importancia de esta habilidad en la indagación científica, que ha permitido la solución de muchos interrogantes, la comprensión de los fenómenos naturales y la construcción de este tipo de conocimiento (Roca, Marquéz y Sanmartí, 2013). Son cambios fundamentalmente en la intencionalidad de su práctica de enseñanza.

En su práctica el docente era quien fundamentalmente hacía las preguntas, con el objeto de evaluar un conocimiento en un determinado momento, ahora el docente brinda los espacios para que sean los estudiantes los que preguntan y así realizar una retroalimentación, que permita comprender al estudiante que hay diferentes tipos de preguntas y que las preguntas que buscan hallar causas y fomentar la investigación han posibilitado el desarrollo de la ciencia y a la vez le permiten al estudiante lograr comprensiones de mayor profundidad.

Para visibilizar el pensamiento de los estudiantes, el docente emplea la pregunta, pero también su actitud de escucha frente a lo que dicen sus estudiantes y también las rutinas de pensamiento como herramientas que favorecen el desarrollo del pensamiento,

teniendo en cuenta que cada rutina tiene un objetivo específico y hay algunas como la rutina Pensar-Inquietar-Explorar que favorecen la formulación de preguntas y la planeación de una indagación. Ligado a lo anterior, está el implementar el trabajo colaborativo en los estudiantes, ya que la interacción favorece la construcción de un aprendizaje compartido.

Otro cambio consiste en tener en cuenta los intereses de los estudiantes, su contexto, las preguntas que a ellos les gustaría responder, que para ellos tiene significado y no limitarse a responder las preguntas que plantea el docente, este es un elemento fundamental en la motivación con la cual desarrollan un proceso de indagación.

Los cambios evidenciados entre la segunda medición y la tercera, se pueden explicar teniendo en cuenta los intereses particulares de los estudiantes y la relación de las temáticas con su contexto, así se determina que el porcentaje de preguntas fácticas disminuye, incrementándose el número de preguntas que indagan por causas, este es un buen indicador, ya que se desplaza hacia preguntas que favorecen una mayor explicación del fenómeno de las mutaciones, teniendo en cuenta el principio de causalidad, sin embargo, el número de preguntas investigables se reduce, esto puede obedecer a que en la segunda medición el tema trabajado fue las enfermedades de transmisión sexual, tema particularmente importante para ellos teniendo en cuenta la etapa del desarrollo (adolescencia) en la que se encuentran, mientras que el concepto de mutación este más alejado de su realidad, de sus intereses , también se requieren conocimientos de mayor complejidad y especificidad para poder plantear preguntas que para ser resueltas requieran el desarrollo de una investigación.

6.5 Que cambia en el estudiante

Los principales cambios que se evidencian en los estudiantes están en la parte motivacional, como lo propone Harlen (2013), ya que sienten que son tenidas en cuenta sus

inquietudes y sus necesidades, esto permite que asuman con interés y responsabilidad la búsqueda de las respuestas a sus propias preguntas, donde la actividad del estudiante es la que predomina en la clase, consolidándose un aprendizaje cada vez más autónomo donde el docente asume un papel de guía del proceso de enseñanza y aprendizaje. Este cambio motivacional es consecuencia, de que por primera vez ellos son los que formulan las preguntas, cosa que antes no ocurría. De la misma manera ellos están comprendiendo que hay diferentes tipos de preguntas y que unas favorecen el aprendizaje memorístico, mientras que otras posibilitan un mayor aprendizaje de los fenómenos estudiados.

El trabajo colaborativo también ha permitido que los estudiantes expresen con mayor facilidad sus ideas y resultado de la interacción con los otros realicen aprendizajes con un mayor nivel de complejidad, no solo en el aspecto académico, sino en el desarrollo de competencias socioafectivas y comunicativas (Stone, 1999).

Los cambios evidenciados en los estudiantes, en primer lugar las comprensiones más profundas resultado de una construcción conjunta del conocimiento, además, el asumir con responsabilidad los compromisos adquiridos y el desarrollo de habilidades comunicativas, permiten reconocer al docente investigador que las transformaciones metodológicas que está llevando a cabo contribuyen con la formación integral de los estudiantes

A continuación, se muestran evidencias sobre la implementación de la clase en sus diferentes momentos, donde se manifiestan las acciones de interacción del docente con los estudiantes ver *Tabla 10*.

Tabla 10 Implementación de las etapas propuestas en la planeación

	EVIDENCIA	INTERPRETACIÓN
<p>ETAPA DE EXPLORACIÓN: Identificación de ideas previas sobre métodos anticonceptivos (aula de clase)</p>		<p>El docente determina en el marco constructivista la importancia de brindar los espacios para que los estudiantes den a conocer sus pensamientos en las diferentes etapas de la clase y desde la planeación, la identificación de las ideas previas es un proceso fundamental, determinado desde la planeación, que permite identificar errores conceptuales, que pueden ser superados como resultado de la retroalimentación del docente o a partir de las ideas de los mismos compañeros.</p>
<p>ETAPA DE INVESTIGACIÓN GUIADA: Proyección del video sobre métodos anticonceptivos, con pausas que realiza el docente para evidenciar las interpretaciones de los estudiantes y la toma de apuntes sobre información relevante. (Salón de tecnología)</p>		<p>De la misma manera, desde la planeación, en la etapa de investigación guiada, se diseñan los desempeños que permitan a los estudiantes dar a conocer sus ideas, comprensiones e inquietudes, donde no solo la clase magistral y el discurso del docente sea el que prime en el aula. El uso de recursos como el video, favorece la comprensión, teniendo en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje que presentan los estudiantes. Al pausar el video, el docente realiza preguntas para determinar las comprensiones, dudas sobre lo que se observa. Allí, la pregunta del docente es un elemento que favorece el aprendizaje, así como las preguntas formuladas por los estudiantes. Este momento de interacción, permite realizar retroalimentación, donde el</p>

		<p>docente promueve que sean los mismos estudiantes los que solucionen las preguntas propuestas por otros de sus compañeros. De la misma manera, el docente posibilita que los estudiantes tomen sus apuntes, donde cada uno determinara la información relevante y la registra en el cuaderno. Esto permite una mayor atención y fortalece una mayor autonomía y responsabilidad.</p>
<p>PROYECTO FINAL DE SÍNTESIS: Cada grupo elabora un escrito sobre una situación de su contexto, relacionada con la sexualidad en adolescentes. El docente interactúa con cada grupo para determinar las características de la situación escogida, determinar comprensiones y hacer sugerencias. (Aula de clase)</p>		<p>En la enseñanza, el trabajo colaborativo favorece un aprendizaje resultado de la interacción social, donde se posibilita que los estudiantes hagan visible su pensamiento. Como resultado de la interacción entre estudiantes, se ponen de manifiesto puntos de vista propios, que muchas veces se confrontan con puntos de vista diferentes, buscando superar las diferencias y logrando consensos. En esta etapa, la interacción entre el docente y cada grupo busca identificar las ideas que ellos tienen y cuestionarlas, buscando llegar a comprensiones más complejas. El trabajo colaborativo, favorece el desarrollo de aprendizajes académicos, pero también el desarrollo de competencias como el trabajo en equipo, competencias socioafectivas y competencias comunicativas. De nuevo el papel del docente es de dinamizador, mediante el diálogo y la retroalimentación.</p>

Rutinas de pensamiento

El docente investigador ha empleado las rutinas de pensamiento en diferentes momentos de su trabajo, para poder visibilizar el pensamiento de los estudiantes y favorecer la comprensión, así como también para fortalecer el planteamiento de preguntas que potencialicen la indagación (Ritchhart et al., 2014), estas herramientas se utilizan teniendo en cuenta las operaciones de pensamiento que se quieren fortalecer. A continuación, están descritas las rutinas desarrolladas por el docente *Tabla 11*.

Tabla 11 Rutinas de pensamiento desarrolladas durante la investigación. Extraída de la matriz de rutinas de pensamiento (Ritchhart et al., 2014, p.94)

Rutina	Movimientos claves de pensamiento
Antes pensaba- Ahora pienso	Reflexión y metacognición
Ver-Pensar-Preguntarse	Describir, interpretar y preguntarse
Pensar-Inquietar-Explorar	Activar conocimiento propio, preguntarse y planear

A través del empleo de las rutinas de pensamiento los estudiantes han podido formular preguntas y de esta manera se han podido categorizar las mismas a la luz de los referentes teóricos propuestos. De la misma manera se posibilita la construcción colaborativa del conocimiento, gracias a la interacción que se favorece en muchos momentos y también permite al docente realizar retroalimentación, que posibilita el logro de mayores comprensiones. La figura 12, muestra la realización de la rutina Pensar-Inquietar-Explorar.

Figura 13. Rutina de pensamiento Pensar-Inquietar-Explorar, realizada por los estudiantes.

COLEGIO TIBABUYES UNIVERSAL SEDE C INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL LOCALIDAD 11 SUBA <small>RECONOCIMIENTO OFICIAL No.3252 DEL 09 DE OCTUBRE 2.002, APROBACIÓN OFICIAL DE ESTUDIOS, RESOLUCIÓN No.3962 DEL 29 DE NOVIEMBRE 2.002 DE PREESCOLAR, BÁSICA P, SECUNDARIA Y MEDIA, NIT: 830036424-6 CODIGO DANE: 11100145229</small>	
RUTINA DE PENSAMIENTO PENSAR-INQUIETAR-EXPLORAR	
<small>ÁREA: CIENCIAS NATURALES DOCENTE: JAIME ARANGUREN</small>	<small>GRADO: OCTAVO</small> <small>INTEGRANTES: Paola Caba Maira Jose Casas Nairin Lopez</small>
INQUIETAR 	EXPLORAR 
¿Qué preguntas te parecen interesantes para indagar acerca del tema de las mutaciones?	¿Cuáles serían las etapas (paso a paso) de la indagación, que deberíamos seguir para poder dar respuesta a las preguntas que hemos planteado?
1- ¿Qué causas llevan a la mutación? 2- ¿Cuáles son las características más comunes de la mutación? 3- ¿Por qué la mutación puede llegar a la muerte? 4- ¿La mutación altera el ADN? PREGUNTAS SELECCIONADAS 1- ¿La mutación altera el ADN? 2- ¿Cuáles son las características más comunes de la mutación?	1- hacer una pregunta 2- buscar en internet en varias fuentes que me aseguren que la fuente es confiable como buscar el que escribio eso o alguna fuente de instituciones 3- Comparar la información encontrada 4- seleccionar la información 5- responder nuestras preguntas 6- darles a indagar

6.6 Hallazgos en las acciones de evaluación del aprendizaje

Las prácticas evaluativas del docente de ciencias han tenido principalmente el objetivo de determinar la realización de aprendizajes de tipo memorístico, de conocer e informar en un momento determinado que casi siempre es al final de una unidad o del desarrollo de un contenido específico, el estado de los aprendizajes realizados, características propias de una evaluación sumativa (Harlen, 2013). En este proceso

evaluativo que realiza el docente, muy poca importancia le ha dado a la retroalimentación, que suele realizarse, posterior a la realización de las pruebas escritas, para que puedan superar las dificultades al presentar una evaluación de recuperación.

La evaluación escrita que propone el docente, contiene esencialmente preguntas cerradas, de selección múltiple con única respuesta (Anexo 2) que no permite determinar comprensiones de mayor complejidad. Ocasionalmente, emplea otras estrategias como el diseño y la sustentación oral de las mismas que permiten determinar comprensiones más profundas.

Los criterios de evaluación que inicialmente tenía el docente estaban principalmente dirigidos al fortalecimiento de valores como la responsabilidad, manifestada en la entrega puntual de las actividades, así también, que las respuestas en las evaluaciones permitieran reproducir los contenidos desarrollados en clase y que las consultas propuestas por el docente fueran voluminosas en su extensión, así, el nivel de comprensión de las mismas fuera mínimo o incluso nulo. De esta manera la evaluación estaba centrada en los intereses del docente, un proceso eminentemente hetero evaluativo, sin tener en cuenta los intereses y necesidades de los estudiantes.

A partir de la fundamentación teórica y como resultado de la reflexión sobre su práctica de enseñanza en este elemento tan importante, que ha permitido al docente orientar la enseñanza de las ciencias hacia una concepción constructivista (Fernández et al., 2009), el docente ha comprendido que el desarrollo de la comprensión debe ser priorizado sobre el aprendizaje memorístico y en ese orden de ideas la evaluación puede ser un proceso que favorezca el aprendizaje, que permita determinar las fortalezas y debilidades de los estudiantes (Blythe, 1998) y a partir de ellas actuar con el objetivo de la superación de las mismas, como Harlen (2013) lo describe cuando habla de la evaluación formativa.

Teniendo en cuenta, esta reflexión realizada por el docente, decide implementar estrategias que contribuyan con el aprendizaje de los estudiantes, como lo es el diálogo en el aula (Harlen, 2013), que además favorece un mayor acercamiento del docente a cada uno

de los estudiantes, donde es fundamental la actitud de escucha del docente, lo que Burbules (1999) al ser citado por Anijovich y Mora (2009) denomina “el espíritu de dialogo”, que consiste en no imponer nuestras propias ideas sobre las expresadas por el estudiantes, ya que muchas veces proponemos la realización del dialogo sobre algún aspecto determinado, pero finalmente terminamos desconociendo el punto de vista del otro, negando así la participación del estudiante e imponiendo nuestro pensamiento, es decir, no se establece un verdadero diálogo.

El uso de esta estrategia por el docente se evidencia en los desempeños por él propuestos en la planeación (Anexo 3) “El docente interactúa con cada grupo durante esta actividad indagando sobre la situación planteada, sus causas y consecuencias. (20 minutos)”.

Otro elemento que el docente ha considerado fundamental y al cual inicialmente no le daba tanta importancia es la retroalimentación, que se constituye en otra estrategia para favorecer el aprendizaje (Harlen, 2013), este proceso ahora se ha realizado en los diferentes momentos de la práctica de enseñanza y está fundamentado en un diálogo, ya que antes la retroalimentación estaba limitada a la entrega de una calificación.

El docente, principalmente realiza este proceso de manera oral, favoreciendo que los estudiantes expresen sus pensamientos y de esta manera el docente identifique los pasos a seguir para superar las dificultades y potencializar mayores aprendizajes. Esta estrategia también permite hacer consciente al estudiante de sus fortalezas y aspectos a mejorar, en algunos momentos se entrega de manera escrita e invita al estudiante a mejorar su desempeño.

Además de lo anterior, la evaluación adquiere un carácter diagnóstico ya que identifica el estado del estudiante en un momento determinado y posibilita la superación del mismo, siendo uno de los cuatro elementos constitutivos del marco de la Enseñanza para la comprensión (Stone, 1999). Este proceso de retroalimentación continúa realizado por el docente de ciencias, se evidencia desde la planeación, en los diferentes desempeños

propuestos, en las transcripciones del dialogo realizadas y en los trabajos realizados por los estudiantes, que algunas veces llevan un comentario escrito junto a la nota numérica. El docente ha realizado este proceso con un carácter más informal, expresando comentarios o formulando preguntas que permitan ampliar las comprensiones y también de manera formal.

El docente ha ampliado los aspectos o criterios a evaluar, ya no limitándose exclusivamente a los conceptos aprendidos, sino también al desarrollo de competencias científicas, comunicativas y el trabajo en equipo, entre otras, como se evidencia en las rúbricas de evaluación diseñadas. Las rúbricas han sido instrumentos que el docente ha comenzado a implementar como se evidencia en el (anexo 6 rúbrica) y que también contribuyen con la evaluación formativa (Conde y Pozuelos, 2007) ya que informan a los estudiantes sobre las características hacia dónde dirigir sus esfuerzos para lograr mayores comprensiones y aprendizajes, se constituyen en una guía que fortalece un aprendizaje más autónomo y autocrítico.

Finalmente, otro instrumento que el docente ha implementado han sido los organizadores gráficos (Preciado, 2000), que en el marco constructivista del aprendizaje son herramientas muy potentes para identificar el pensamiento de los estudiantes, las relaciones establecidas entre conceptos y las ideas más relevantes para el estudiante, además pueden contener imágenes, que potencializan el aprendizaje, teniendo en cuenta sus diferentes estilos evidencias fotográfica y la Tabla 12.

Figura 14. Organizadores Gráficos elaborados por estudiantes



Tabla 12 Instrumento de la evaluación

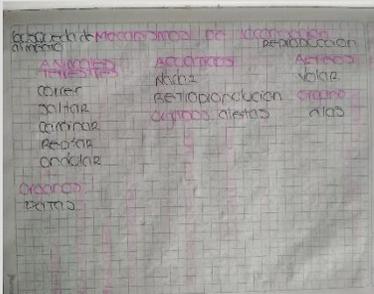
Evidencia Organizador gráfico de información		
ANTES Mapa Mental por un estudiante	AHORA Mapa Mental por un estudiante	PROVOCADOR DE CAMBIO
		<p>El cambio fue provocado por una transformación en la concepción que el docente tiene sobre la enseñanza y el aprendizaje, bajo el paradigma constructivista, donde el estudiante es el eje principal del proceso de enseñanza, partiendo de sus concepciones, intereses y preguntas, que cuando son asumidas como propias, puede lograr un aprendizaje significativo, donde el docente es guía del proceso, no su protagonista.</p>
<p>Que identifica como docente Este primer organizador hay un reducido número de conceptos, entre los cuales no se identifican relaciones, que normalmente se establecen por medio de flechas. No se identifica un concepto principal, en cuanto a su ubicación, aunque los colores, parecen indicar aspectos a resaltar. Es un organizador que incluye exclusivamente texto. Se evidencia falta de retroalimentación del docente, para que se hubiera posibilitado el establecimiento de mayores comprensiones y relaciones. Posiblemente haya poca motivación del estudiante.</p>	<p>Que identifica como docente Se identifican conceptos con un nivel de jerarquía, donde hay un concepto principal (Centro). De la misma manera se evidencias relaciones por medio de flechas y una mayor cantidad de información. hay una mayor cantidad de conceptos involucrados y se emplean además de la parte textual, imágenes. Es resultado de un trabajo colaborativo y luego individual, donde se tuvieron en cuenta los intereses de los estudiantes, sus preguntas y un proceso de indagación que ellos realizaron, donde el docente guío el proceso. Además, el docente realizo una retroalimentación continua que posibilito una mayor comprensión y aprendizaje.</p>	

Tabla 13 Evidencias de otras estrategias de evaluación

Evidencia	Descripción
 <p data-bbox="235 934 495 976">Estructura del ADN</p>	<p data-bbox="820 315 1063 346">Evaluación Lúdica</p> <p data-bbox="820 378 1380 640">El docente ha introducido en su práctica de enseñanza otras estrategias de evaluación, como la construcción de juegos que realizan los estudiantes, que permiten determinar los aprendizajes realizados sobre un tema específico, en el primer caso sobre el código genético.</p> <p data-bbox="820 661 1380 1029">En el segundo caso, han construido maquetas para explicar la estructura del ADN y de los aparatos reproductores, donde en primer lugar se realiza un trabajo colaborativo de consulta, donde el docente realiza la retroalimentación correspondiente, luego se construye la maqueta para ser explicada inicialmente a sus compañeros de curso y luego a otros el día de la ciencia.</p>

7 COMPRENSIONES Y APORTES AL CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO

El docente- investigador, como resultado del proceso de investigación, ha determinado la importancia de su papel de guía del proceso de aprendizaje de las ciencias específicamente , pero ha comprendido la necesidad de desempeñarse como investigador de su propia práctica de enseñanza , rol que desconocía en su totalidad, como lo describe Latorre (2005), haciendo también referencia a otros autores como Stenhouse(1998) quien argumenta que debe ser el docente el responsable de investigar su propia práctica y no persona distintas a él.

Desde esta perspectiva, el docente considera fundamental, determinar la concepción que él posee sobre la práctica de enseñanza y sobre la enseñanza de las ciencias, ya que como lo retoma Valbuena (2007), el docente posee un cumulo de saberes, conocimientos profesionales del profesor de ciencias, construidos a lo largo de su vida, de su formación profesional y de su experiencia, que determinan sus creencias y formas de actuar. De esta manera, como resultado del proceso de investigación y reflexión constante y a la luz de una fundamentación teórica que va consolidando, caracteriza su concepción de la práctica de enseñanza como un proceso que está en constante cambio, sujeto a la influencia de múltiples variables (Zabala,2000) y que por tal razón reviste un alto grado de complejidad.

De la misma manera, reconoce que la investigación y reflexión sobre cada uno de sus elementos constitutivos de la práctica, son factores que potencializan la transformación de la misma, para mejorar su desempeño profesional (Schön, 1992). Esta reflexión, se realiza tanto en la acción, respondiendo a cambios imprevistos y sobre la acción, es decir, después de implementar las acciones planeadas. Teniendo en cuenta lo anterior la práctica se convierte en un proceso reflexivo que le permitió determinar que su concepción sobre la enseñanza de las ciencias estaba orientada hacia una concepción tradicional (Fernández et al., 2009), centrada en el docente, esencialmente transmisionista, donde prima el aprendizaje memorístico de una serie de contenidos presentados al estudiante como ya terminados, resultantes de un método científico infalible. Donde el docente la asigna al estudiante un papel de receptor pasivo y no son tenidas en cuenta sus concepciones, intereses y necesidades.

Como resultado de esta caracterización, el docente identifica la necesidad de realizar transformaciones en su concepción de enseñanza de las ciencias hacia una concepción constructivista (Fernández et al., 2009), donde por encima de la memorización, se potencialice la comprensión y el estudiante asuma un papel protagónico en el proceso de enseñanza y el de aprendizaje, donde sea tenido en cuenta su pensamiento y se contribuya al logro de una alfabetización científica (García , Vázquez y Manassero, 2011), donde se realicen aprendizajes de la ciencia (conceptos y teorías) y aprendizaje sobre la ciencia, donde se desarrollen competencias propias de este conocimiento dinámico y en constante evolución.

Las transformaciones realizadas en las concepciones, como resultado de una reflexión constante, le permiten adoptar el marco conceptual de la enseñanza para la comprensión (EpC) (Stone,1999), fundamentado en el enfoque constructivista del aprendizaje, puesto que se parte del conocimiento de las ideas previas y su transformación, donde el nuevo conocimiento tiene un significado para el estudiante y es él quien construye su propio aprendizaje, guiado por el docente en este proceso. Teniendo en cuenta lo anterior, el docente identifica la planeación como un elemento que permite plasmar una intencionalidad ahora centrada en la comprensión y el desarrollo de competencias y habilidades científicas. De esta manera reconoce en la pregunta una habilidad que ha permitido el desarrollo de la ciencia a lo largo de la historia y que también se constituye en estrategia que le permite al docente fortalecer el aprendizaje de los estudiantes, indagar sobre sus concepciones, interpretaciones e intereses.

De la misma manera, esta habilidad en los estudiantes, permite realizar aprendizajes de diferente índole como lo proponen García y Furman (2014) y el docente determina que cuando se posibilita el espacio para que los estudiantes formulen preguntas a partir de sus intereses y ellos mismos buscan las respuestas a las mismas, por medio de un proceso orientado por el docente, los estudiantes realizan preguntas de mayor complejidad, como se evidencia en los resultados obtenidos, que determinan un aumento representativo en las

preguntas que buscan determinar causas, un aumento menor en aquellas investigables y una disminución considerable en las preguntas que buscan determinar datos.

De la misma manera el docente realiza transformaciones en la implementación donde principalmente se generó una comunicación bidireccional, que permitió una mayor interacción entre los estudiantes y entre estos y el profesor. Esto posibilitó la realización de un aprendizaje colaborativo, resultado de la contrastación de ideas, donde las preguntas generadas a partir de sus intereses motivaron un aprendizaje cada vez más autónomo. Así también en la evaluación se emplearon estrategias con un carácter formativo, como el diálogo y la retroalimentación constante, que posibilitaron avances en la comprensión, teniendo en cuenta los progresos particulares de cada estudiante.

Así también, el docente reconoce que la formulación de preguntas que él realiza en clase debe tener una intencionalidad clara, ya que hay preguntas que posibilitan el desarrollo del aprendizaje y procesos más complejos (Harlen, 2013), pero también hay otras que lo pueden dificultar, en esta medida, la formulación de preguntas del docente también se constituye en una habilidad que hay que desarrollar.

El proceso de investigación de la práctica de enseñanza, basado en un proceso de reflexión constante, ha permitido al docente realizar transformaciones en los elementos constitutivos de su práctica, orientada hacia una concepción constructivista de la enseñanza de las ciencias, contribuyendo en la habilidad de hacer preguntas en los estudiantes de grado octavo del Colegio Tibabuyes Universal.

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones producidas en la investigación, se desprenden de las relaciones entre resultados frente a objetivos y preguntas iniciales, por ello se menciona en este apartado. La pregunta de investigación general ¿Cómo la transformación de la práctica de enseñanza por medio de la reflexión constante favorece el desarrollo de la habilidad de formulación de preguntas en estudiantes de educación básica secundaria del Colegio Tibabuyes Universal?

Con relación a los elementos que caracterizan la práctica de enseñanza inicial del docente de ciencias naturales en sus elementos constitutivos: la planeación, implementación y evaluación, se pudo determinar que corresponden fundamentalmente a un modelo tradicional como lo definen Vásquez y León (2013) , con elementos conductistas, donde el protagonista del proceso de enseñanza y de aprendizaje, es el docente, quien tiene un rol transmisionista de contenidos y donde el aprendizaje fundamentalmente es de tipo memorístico y el estudiante asume un papel de receptor pasivo, donde sus pensamientos , intereses y necesidades son muy poco tenidas en cuenta.

El rol de docente investigador le permite realizar transformaciones, a partir de un proceso de reflexión continua con el objetivo de mejorar su desempeño profesional, como lo propone Schön (1992).

El docente determina que el marco de la EpC, le permite configurar una planeación estructurada con una intención focalizada en una práctica de enseñanza, donde hay una mayor articulación entre los elementos constitutivos de la misma, permitiendo fortalecer el logro de mayores aprendizajes y el desarrollo de la habilidad de formulación de preguntas en los estudiantes.

De la misma manera, en función del desarrollo de estrategias de enseñanza que permitan fortalecer el desarrollo de la habilidad de formular preguntas en los estudiantes de grado octavo del Colegio Tibabuyes Universal, se pudo determinar que la formulación de preguntas a partir de los intereses de los estudiantes, guiados por el docente en la búsqueda de respuestas (Harlen,2013) contribuye a que los estudiantes formulen preguntas con mayor nivel de complejidad.

La transformación en las prácticas evaluativas del docente de ciencias, orientadas a contribuir con el aprendizaje de los estudiantes, es decir, con un enfoque formativo (Harlen, 2013), empleando estrategias como el dialogo y la retroalimentación continua (Stone, 1999), también han contribuido el logro de mayores comprensiones en los estudiantes y el desarrollo de la habilidad de formulación de preguntas en los mismos.

De la misma manera, es posible establecer que la transformación del docente, le permite una mayor coherencia entre sus acciones de enseñanza y la construcción del conocimiento desde sus dimensiones científica, epistemológica y metodológica, de las cuales habla el modelo pedagógico de la institución.

En este sentido cobran especial relevancia los diferentes momentos de los ciclos de reflexión que facilitan la identificación de acciones que promuevan el desarrollo de los estudiantes desde el modelo constructivista que se tiene institucionalmente. Así, alcanzar esta relación posibilita una mayor identidad con la institución y un sentido de mayor coherencia al interior de áreas y campos del saber.

En relación a cada elemento podría establecer con claridad que la transformación en la práctica profesional como docente me aproxima a dichos principios y al modelo en general de Ianfrancesco, siendo estas cuatro dimensiones de vital importancia, la investigativa por considerar que todas las acciones que ejecuta un docente son de este carácter y que cada espacio de interacción en las aulas también lo es.

Los fundamentos pedagógicos construidos como resultado de la investigación, aportan elementos amplios en pedagogía y didáctica que al ser puestos en acción para cada momento de un espacio llamado clase, buscaran un verdadero aprendizaje, un desarrollo de competencias científicas, brindara espacios de protagonismo y acción entre estudiantes, brindara relevancia a las ideas e inquietudes de los estudiantes, facilitara el desarrollo de acciones integradas entre docentes y entre docentes y estudiantes y ello necesariamente conduce a modificar las practicas evaluativas al desligar las acciones de enseñanza y aprendizaje del simple manejo de conceptos repetidos de forma memorística.

El sentido tradicional y positivista de la enseñanza de las ciencias ha sido modificado por todas las acciones de formación, discusión argumentada en abandono de las discusiones anecdóticas, puesta en marcha de planeaciones con criterio profesional dejando atrás la descripción de temas, actividades y fechas de un formato mal llamado planeación trimestral. También, durante el proceso de la investigación se han modificado las acciones de evaluación, cuyo principal objetivo no es exclusivamente la verificación de aprendizajes sino la contribución con la construcción de los mismos, es decir, una evaluación con un mayor carácter formativo.

Muchos de los cambios son producto del análisis de lecciones estudiadas, con el compromiso de otros actores, los pares académicos, que desde sus buenas prácticas y desde implementaciones certeras han compartido y transformado mis acciones como docente. El poder integrar conocimientos y acciones, implementarlas y compartir las evidencias para el análisis hacen de las acciones de clase espacios de verdadera intencionalidad y acción entre docente y estudiantes.

El docente determina la importancia de la realización de una planeación focalizada y estructurada, teniendo en cuenta el enfoque constructivista de la institución y ha identificado que el marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión, le ha permitido realizar transformaciones desde la planeación , en las intervenciones que realiza

en el aula y en las estrategias de evaluación establecidas, donde la retroalimentación se constituye en un proceso fundamental que favorece el aprendizaje de los estudiantes.

Como resultado del proceso de reflexión sobre su práctica de enseñanza al inicio de la investigación, el docente determinó que estaba caracterizada por amplios rasgos de la enseñanza tradicional y como resultado de la reflexión fundamentada teóricamente pudo realizar transformaciones muy representativas orientadas hacia el enfoque constructivista de la enseñanza, donde el estudiante tiene un papel activo en este proceso y el docente desempeña un rol de guía en el mismo.

El docente ha determinado que la formulación de preguntas es una habilidad científica que al ser desarrollada por los estudiantes potencializara el desarrollo de otras como la construcción de hipótesis y la observación, pero además cuando estas preguntas parten de sus intereses, se genera una mayor motivación hacia la búsqueda de respuestas que le permiten el logro de mayores comprensiones, como se evidencia en los resultados obtenidos, consecuencia de las transformaciones realizadas en los diferentes elementos constitutivos de su práctica de enseñanza.

El docente investigador ha comprendido que la habilidad de formular preguntas no es exclusiva de los estudiantes, sino que también se constituye en una habilidad que debe ser desarrollada por el docente. Así inicialmente las preguntas que realizaba el profesor estaban concentradas con el objetivo de evaluar un conocimiento que la mayoría de las veces estaba enfocado en datos y definiciones. Ahora el docente es consciente que hay variedad de preguntas que se deben formular en el aula y que estas deben llevar una intencionalidad específica para potencializar diferentes tipos de procesos mentales y contribuir con el desarrollo de esta habilidad en los estudiantes.

RECOMENDACIONES

Posibilitar espacios donde se puedan compartir los aprendizajes que ha realizado el docente sobre el marco de la enseñanza para la comprensión, que permitan articular sus elementos, con la planeación que se realiza trimestralmente en la institución y así contribuir con la consolidación de derroteros comunes que potencialicen el desarrollo de competencias en las diferentes dimensiones de la formación de los estudiantes.

Continuar considerando que la práctica de enseñanza es una actividad que no solo consiste en favorecer el aprendizaje de los estudiantes, sino que también es parte de nuestra obligación considerarla como un objeto constante de investigación, donde la reflexión sobre nuestras acciones se debe convertir en motor de su transformación que nos permita un mejor desempeño profesional.

Una mayor articulación entre las diferentes áreas académicas de la institución, que se puede realizar a través de la construcción conjunta de proyectos donde se posibiliten los espacios para que los estudiantes formulen inquietudes desde sus intereses y como resultado de un trabajo colaborativo y guiado por los docentes en la búsqueda de respuestas, favorezca el desarrollo de procesos investigativos.

Seguir considerando la formulación de preguntas que realiza el docente como una habilidad que se debe continuar desarrollando y afinando y que debe tener una intencionalidad perfectamente definida, ya que bien empleada contribuirá con el aprendizaje de los estudiantes y el desarrollo de procesos como la predicción, la relación de variables y construcción de hipótesis.

Generar institucionalmente acciones que lleven a los docentes del colegio a analizar sus prácticas desde todos sus componentes y con base en las evidencias de dicho proceso. Esta discusión debe estar soportada en las premisas del marco del modelo constructivista que orienta la institución. Conocer por parte de la comunidad estos derroteros, permitirán que las propuestas de diálogo, discusión y transformación de la institución sea una realidad.

Establecer un plan de acción para que las reuniones trimestrales o regulares de los docentes del área de ciencias naturales transformen su acción desde organizar actividades que se llevarán a cabo a lo largo del año como las relacionadas con el proyecto ambiental escolar, salidas pedagógicas y la semana ambiental; por acciones de discusión sobre las acciones de enseñanza del aula, la forma de promover habilidades y competencias científicas, el desarrollo de niveles de investigación en los estudiantes, las diferentes formas de evaluar y la planeación conjunta como mecanismo de acercamiento y discusión en relación con el modelo pedagógico de la institución. Todo esto en consecuencia provocara dinámicas que movilizaran el pensamiento de los docentes y fortalecerán las acciones profesionales de enseñanza y aprendizaje.

9 REFERENCIAS

1. Acevedo, A. (2019). Transformación de la práctica de enseñanza de las ciencias naturales y el fortalecimiento del proceso de planteamiento de hipótesis en estudiantes de grado quinto del Colegio el Rodeo, sede B jornada tarde.
2. Anijovich, R. y Mora, S. (2009). "Estrategias de Enseñanza: Otra mirada al quehacer en el aula". Grupo Aique Editor. Argentina, pp.35-43
3. Ausubel, D., Novak, J. y Hanesian, H. (1983). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. 2a, ed. México: Editorial Trillas.
4. Badilla, L. (2006). Fundamentos del paradigma cualitativo en la Investigación Educativa. Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud, 4(1), 42-51
5. Banda, C., Campo, M., Pacheco, Y. y Mercado, D. (2018). Transformación de la práctica pedagógica para fortalecer el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes (Tesis de maestría). Universidad de La Sabana. Guajira, Colombia.
6. Bermúdez G. M. A. y De Longhi A. L. (2012), El conocimiento didáctico de contenidos biológicos de Ecología. pp. 19-35. En Flores R. C.(coordinador),
7. Blythe, T. (1998). La enseñanza para la comprensión. Guía para el docente. Editorial Paidós
8. Bustos, L. y Rodríguez, M. (2003). Desarrollo de la actitud científica: una experiencia a partir de colectivos escolares. Recuperado el 14 de febrero del 2020 de <https://repositorio.idep.edu.co/bitstream/handle/001/510/Desarrollo%20de%20la%20actitud%20cient%3%adfica%3a%20una%20experiencia%20a%20partir%20de%20colectivos%20escolares.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
9. Carvajal, E. y Gómez, M. R. (2002). Concepciones y representaciones de los maestros de secundaria y bachillerato sobre la naturaleza, el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 7,16, pp. 577 - 602.
10. Chamizo, J. e Izquierdo, M. (2007). Evaluación de las competencias de pensamiento científico. Alambique, Número 51, pp.9-19. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/39220377_Evaluacion_de_las_competencias_de_pensamiento_cientifico
11. Clemente E. Rosa A. y Hernández B. Carlos. (1997). Contextos de Desarrollo Psicológico y Educación. Editorial Aljibe. P. 304.
12. Colegio Tibabuyes Universal (2019). Manual de Convivencia

13. Collo, M., Furman, M. y Salomón, P. (2012). Ciencias naturales material para directivos educación primaria. Instituto Internacional de Planeamiento de la educación IIPPE- Unesco.
14. Conde, A. y Pozuelos, F. (2007). Las plantillas de evaluación (rúbrica) como instrumento para la evaluación formativa. Un estudio de caso en el marco de la reforma de la enseñanza universitaria en el EEES. *Investigación en la escuela*. Vol. 63 , pp. 77-90. Recuperado de https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/60895/R63_6.pdf;jsessionid=98A7D25BE85F2C4F5E6E718B236C97A8?sequence=1
15. Coronado Borja, M. y Arteta Vargas, J. (2017). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. *Zona Próxima*, núm. 23, pp. 131-144
16. Daza, E. y Moreno, J. (2010). El pensamiento del profesor de ciencias en ejercicio. Concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 9 N°3, pp.549-568
17. De Longhi, A. (2000). El discurso del profesor y del alumno: análisis didáctico en clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias* 18(2), 201-216.
18. Diaz Quero, V. (2006). Formación docente, práctica pedagógica y saber pedagógico. *Laurus*, vol. 12, núm. Ext, 2006, pp. 88-103
19. Elliot, J. (2000). *La investigación-acción en educación*. Cuarta edición. Morata .
20. Feldman, Daniel. (2010). *Didáctica General*. Primera edición. Ministerio de educación de la nación. Buenos Aires.
21. Fernández, M., Tuset, A., Perez, R. y Leyva, A. (2009). Concepciones de los maestros sobre la enseñanza y el aprendizaje y sus prácticas educativas en clases de ciencias naturales. *Enseñanza de las ciencias*, 27(2), 287–298
22. Fragua, A. (2019). Transformación de la práctica docente para fortalecer en estudiantes de grado séptimo la habilidad del pensamiento científico de formular preguntas (Tesis de Maestría). Universidad de La Sabana, Chía, Colombia. Recuperado el 20 de octubre del 2019 de <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/38349>
23. Gallego Badillo, R. y Pérez Miranda, R. (1999). Aprendibilidad, enseñabilidad y educabilidad en las ciencias experimentales, *Revista "Educación y Pedagogía"*, Vol. XI, No. 25, pp. 87-118.
24. Gamboa Sulvara, J. (2014). Propuesta didáctica basada en resolución de problemas para la enseñanza-aprendizaje de la cinemática y dinámica dirigida a estudiantes de grado décimo del Colegio Tibabuyes Universal. (Tesis de Maestría). recuperado el 13 de febrero del 2020 de <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/51989/2806941.2014.pdf?sequence=1>

25. García, A., Vázquez, A. y Manassero, M. (2011). Estado actual y perspectivas de la enseñanza de la naturaleza de la ciencia: una revisión de las creencias y obstáculos del profesorado. *Enseñanza de las ciencias*, 29(3), 403–412
26. García, S y Furman, M. (2014). Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación. *Praxis y Saber*. Vol. 5 (10), pp. 75-91.
27. Garritz, A. (2006). Naturaleza de la ciencia e indagación: cuestiones fundamentales para la educación científica del ciudadano, *Revista Iberoamericana de Educación*, 42, pp. 127-152.
28. Harlen, Wynne (2013). *Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica*. Global Network of Academies (IAP) Science Education Programme.
27. Iafrancesco, G. *Educación, Escuela y Pedagogía Transformadora. Modelo Pedagógico Holístico para la formación integral en el siglo XXI*. Recuperado de www.enjambre.gov.co/enjambre/file/download/9696
30. ICFES (2007). *Fundamentación conceptual área de ciencias naturales*. Grupo de procesos editoriales ICFES. Recuperado el 25 de mayo de 2019 de https://paidagogos.co/pdf/fundamentacion_ciencias.pdf
31. ICFES (2015). *Publicación de resultados Saber 3°, 5° y 9°*
32. ICFES (2018). *Reporte de resultados del examen Saber 11 por aplicación 2017-2*. Establecimientos educativos.
33. Jimenez, M. (1998). *Diseño Curricular: Indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias*. *Enseñanza de las ciencias*. Vol. 16 (2), pp. 203-216.
34. Kaplún, Mario. (1998). *Una Pedagogía de la Comunicación*. Madrid, España. Ediciones de la Torre.
35. Latotte, A. (2005). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona, España: Editorial Graó.
36. López, M., Ponce, H., Labra, J. & Jara, H. (2008) *Organizadores gráficos Interactivos: Add-in para Ms PowerPoint*. *Nuevas Ideas en Informática Educativa*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/265886622_Organizadores_Graficos_Interactivos_Add-in_para_MS_PowerPoint
37. López Vega, C. (2017). *Desarrollo de competencias científicas: una propuesta didáctica para la comprensión del concepto glúcido en estudiantes de educación media*. (Tesis de maestría). Recuperado el 16 de febrero del 2020 de <http://upnlib.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/9578/TO-21403.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

38. Lupión, T. y Prieto, T. (2014). “La contaminación atmosférica: un contexto para el desarrollo de competencias en el aula de secundaria”. Enseñanza de las Ciencias, Vol.1 No. 32, pp.159-177 . Recuperado el 16 de septiembre del 2019 de https://www.researchgate.net/publication/272989641_La_contaminacion_atmosferica_un_contexto_para_el_desarrollo_de_competencias_en_el_aula_de_secundaria/citation/download
39. Martín Bautista, L. (2016). “La indagación en la enseñanza de la nutrición humana”. Serie Investigación IDEP. Sistematización de experiencias de acompañamiento in situ, Vol.24, pp. 21-25. Recuperado 17 de febrero del 2019 de http://www.idep.edu.co/sites/default/files/libros/Sistematizacion_AcompanamientoInSitu.pdf
40. Meinardi, E. (2010). Educar en Ciencias. Buenos Aires. Paidós, pp. 280.
41. Ministerio de Educación Nacional. (2018). Reporte de la excelencia. M.E.N.
42. Ministerio de Educación Nacional. (2017). Derechos básicos de aprendizaje. vol. 1 Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de <http://aprende.colombiaaprende.edu.co/siempreidae/93226>
43. Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias. Ministerio de Educación Nacional.
44. Nussbaum, L. y Tusón, A. (1996). En Carlos Lomas. Editorial Magisterio, Enseñar Lenguaje para Aprender a Comunicar(se): La educación lingüística y el aprendizaje de las competencias comunicativas. Volumen II. (pp. 153-163). Bogotá, Colombia.
45. OCDE-PISA (2006). PISA 2006. Marco de la Evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura. Recuperado de <https://www.oecd.org/pisa/39732471.pdf>
46. Preciado, G. (2000). Organizadores gráficos . Recopilación. Orientación Educativa
47. Quintanilla, M. (2006). La ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a “leer el mundo”. Revista Pensamiento Educativo, 39, 2, 177-204.
48. Quintanilla, M. (2006). Identificación, caracterización y evaluación de competencias científicas desde una imagen naturalizada de la ciencia. En M. Quintanilla & A. Adúriz-Bravo (Eds.) Enseñar ciencias en el nuevo milenio. Retos y propuestas, (pp. 17-42). Santiago de Chile, Ediciones Universidad Católica de Chile.
49. Ramírez, D. P., Trespacios, O.L., Ruiz, F. L., Otero, J. (2008). Conectividad Ecológica en la Zona Rural de la Localidad de suba. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, D. C. p.152.

50. Ramírez, S., Mancini, V. y Lapasta, L. (Noviembre, 2014). Las representaciones gráficas y el desarrollo de competencias científicas en la escuela secundaria. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Congreso llevado a cabo en Buenos Aires, Argentina.
51. Ravanal, E. y Quintanilla M. (2010). Caracterización de las concepciones epistemológicas del profesorado de Biología en ejercicio sobre la naturaleza de la ciencia. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 9, Nº 1, 111-124
52. Ritchhart, R., Church, M. y Morrison, K. (2014). Hacer visible el pensamiento. 1ª. edición. Paidós, Buenos Aires (Argentina). pp. 384
53. Roca, M., Marquéz, C. y Sanmartí, N. (2013). Las preguntas de Los alumnos: una propuesta de análisis. Enseñanza de las Ciencias, 31 (1), pp. 95-114
54. Rodríguez, L. (2009). La planeación de clase: Una habilidad docente que requiere de un marco teórico. Odiseo, revista electrónica de pedagogía, 7, (13). Recuperado de https://www.odiseo.com.mx/2009/7-13/rodriguez-planeacion_clase.html
55. Romero Rincón, Y. y Pulido Serrano, G. (2015). Incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de habilidades científicas: observar y preguntar en los estudiantes de grado cuarto, ciclo II del Colegio rural José Celestino Mutis I.E.D. Recuperado el 10 de febrero de 2019 de: <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/17538>
56. Ruiz, J. (2012). Metodología de la investigación cualitativa. Recuperado de <https://books.google.es/books?id=WdaAt6ogAykC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
57. Sanmartí, N. (2002). Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria. Madrid, España. Editorial Síntesis S.A.
58. Secretaria Distrital de Salud. (2015). DIAGNOSTICO LOCAL 2014 SUBA. Recuperado de http://www.saludcapital.gov.co/DSP/Diagnosticos%20distritales%20y%20locales/Local/2014/11_Diagnostico%20Local%202014_Suba.pdf
59. Schön, D. (1992). La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones. Barcelona, España, Ediciones Paidós.
60. Soto, E. y Pérez, A. (2013). Las Lesson Study ¿Qué son?. Cuadernos de pedagogía. Universidad de Málaga. 65, 147.
61. Stone, M. (1999). La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la teoría y la práctica. Editorial Paidós, Buenos Aires

62. Tardif, M. (2014). Los saberes del docente y su desarrollo profesional. Madrid, España, Narcea, S.A.
63. Universidad de los Andes (2008). Programa pequeños científicos: presentación y alternativas de vinculación. Recuperado el 10 de febrero de 2019 de:
https://pebaibague.weebly.com/uploads/2/3/4/3/2343628/pequenos_cientificos.pdf
64. Valbuena Ussa, E.. (2007). El conocimiento didáctico del contenido biológico. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la universidad pedagógica nacional (Colombia). Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Educación. Madrid (España)Cap. 1. Pp.31-60.
65. Vásquez, E. y León R. (2013). Educación y Modelos Pedagógicos. Secretaria de Educación de Boyacá, área misional. Tunja (Colombia). P. 1-28. Recuperado de www.boyaca.gov.co/SecEducacion/images/Educ_modelos_pedag.pdf
66. Vázquez, J., Hernández, J., Vázquez, J., Juárez, L. & Guzmán, C. (2017). El trabajo colaborativo y la socioformación: un camino hacia el conocimiento complejo. En Revista Educación y Humanismo, 19(33), 334-356. <http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.19.33.2648>
67. Vygotsky, L.S. (1979). El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Crítica.
68. Zuñiga, A., Leiton, R. y Naranjo, J. (2014). “Del sistema educativo tradicional hacia la formación por competencias: Una mirada a los procesos de enseñanza aprendizaje de las ciencias en la educación secundaria de Mendoza Argentina y San José de Costa Rica”. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, Vol. 11, No. 2, pp. 145-159. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4658783>

ANEXOS

Anexo 1. Guía de trabajo excreción

COLEGIO TIBABUYES UNIVERSALSEDE C
IED - LOCALIDAD 11 - SUBA
GUIA DE TRABAJO: EXCRECION HUMANA
AREA DE CIENCIAS NATURALES DOCENTE: JAIME ARANGUREN
GRADO: SEPTIMO - JORNADA TARDE



LA EXCRECIÓN: Esta función que cumplen todos los seres vivos consiste en eliminar los desechos que produce cada una de las células, resultantes de las reacciones metabólicas.

Si las células del cuerpo de cualquier ser vivo no eliminaran los desechos, el organismo se intoxicaría y podría llegar hasta la muerte. El principal objetivo de la excreción es que los seres vivos puedan mantener un equilibrio interno, es decir, unas condiciones apropiadas de estabilidad en el interior de cada célula, esto se logra sino disminuye la cantidad de agua, glucosa, minerales, ni se acumulan desechos como el CO₂ o la úrea. A este estado se le llama **HOMEOSTASIS**.

Son diversas las estructuras que hacen posible eliminar o excretar sustancias de desecho en los seres humanos para mantener la homeostasis. Entre los órganos que participan en esta función están: el hígado, los pulmones, la piel, los riñones y el aparato urinario.

La excreción a través del hígado.

El hígado es un órgano de color marrón rojizo que se ubica en la parte superior derecha del abdomen y que cuenta por un extenso suministro sanguíneo. Recibe sangre rica en oxígeno a través de la arteria hepática y sangre que transporta nutrientes, toxinas y otras sustancias absorbidas de los intestinos, a través de la vena porta. La función excretora del hígado es fundamental para la eliminación de sustancias nocivas como el alcohol, ciertos medicamentos, metales pesados, derivados tóxicos como el amoníaco que se producen de forma natural en el metabolismo. Cuando estas sustancias llegan al hígado, son filtradas y excretadas en la bilis, líquido que desemboca en el intestino delgado, un líquido, que además de participar en la digestión de las grasas, actúa como vía de eliminación de sustancias tóxicas.

La excreción a través de los pulmones

Los pulmones y en especial los alveolos pulmonares regulan la cantidad de gases como el oxígeno que se inhala del aire y el dióxido de carbono que se produce en las mitocondrias como subproducto de la respiración celular.

En este proceso el oxígeno que está en los alveolos pasa a la sangre para ser llevado a las células, donde

está en menor concentración. El dióxido de carbono se expulsa de las células a la sangre, pasa a los alveolos y se libera en la exhalación.

La excreción a través de la piel

La piel es el órgano del tacto, regula la temperatura corporal y excreta el sudor, una sustancia rica en agua, urea y algunas sales minerales. El sudor se libera en un proceso denominado transpiración.

Se produce cuando el sistema nervioso detecta aumento en la temperatura y estimula su producción en las glándulas sudoríparas. Estas glándulas se ubican en la piel de todo el cuerpo, pero de manera especial en la frente, en la palma de las manos, en las plantas de los pies y en las axilas.

Excreción a través del aparato urinario

El aparato urinario ayuda a mantener la homeostasis corporal. Controla la composición y el volumen de la sangre a través de la eliminación o compensación de cantidades específicas de agua y solutos (sustancias disueltas en el agua como la glucosa y las sales minerales). Está formado por riñones, uréteres, vejiga y uretra. La principal función del aparato urinario es eliminar desechos nitrogenados como la urea y el ácido úrico, que se producen como resultado del metabolismo de las proteínas que ocurre al interior de nuestras células. Cada riñón se encuentra formado por aproximadamente un millón de nefronas, que son estructuras muy pequeñas donde separan los desechos de la sangre y producen la orina. Por esta razón se dice que la nefrona es la unidad funcional del riñón.

¿Qué es la orina? Es una solución de color amarillento, compuesta aproximadamente, de un 95% de agua, un 3% de urea y un 2% de potasio, sodio, cloro, iones fosfato, sulfato y bicarbonato. También tiene ácido úrico, creatinina y algunos pigmentos como el urocromo y la bilirrubina.

Soy el riñón de Juan

Mis funciones serán vulgares y poco estimadas, pero yo soy el gran químico de todo el cuerpo humano. Como los demás órganos de Juan, tengo muy pocos encantos: soy de color castaño rojizo, de forma de semilla de habichuela o fríjol y tamaño

como su puño aproximadamente. Yo soy el riñón derecho de Juan: mi compañero y yo estamos situados en la región dorsal inferior, a lado y lado de su columna vertebral.

Juan tiene un concepto muy deprimente de mí. Cree que soy tan solo el productor de un líquido muy vulgar: la orina; y me juzga como unidad secundaria para la eliminación de desechos. ¡Imagínense ustedes! En realidad, soy el químico maestro del organismo de Juan. Y el principal sistema que tiene Juan para deshacerse de sus desperdicios no es el tubo intestinal: soy yo. A través de mí está pasando constantemente la sangre, que yo limpio y filtro, librándola de residuos mortales en potencia. Obro como estímulo para ayudar en la producción de glóbulos rojos; vigilo el potasio, el cloruro sódico y otros compuestos disueltos en la sangre. Si cualquiera de ellos aumentara o disminuyera una pizca con respecto a lo normal, podría provocar la muerte. Regulo el equilibrio del agua, vital, porque las células de Juan se ahogarían si hubiera mucho en su organismo, y él se “se secaría” si le quedara poca agua.

Otra de mis funciones es reabsorber y devolver a la sangre sustancias que se han filtrado para que no se vayan a perder en la orina y causar un grave daño a la salud de Juan. Si Juan ha comido dos buenas raciones de flan, en su orina podrá aparecer tal cantidad de azúcar que se confundiría el médico y le diagnosticaría una diabetes. Si come pescado ahumado o cualquier otro plato con abundante sal, y yo no sé la extraigo de la sangre se pondrá en verdadero peligro. La sal retiene el agua. Cuando se deja que la sangre este demasiado salada, el exceso de líquido se empieza a acumular en ella y en los espacios intercelulares. La cara, los pies y el abdomen de Juan se empieza a hinchar, y al cabo de un tiempo su corazón, a fuerza de aspirar e impulsar cada vez más litros de fluido retenido, acabaría fallando y parándose.

El residuo más importante del que debo ocuparme es la urea, producto final de la digestión de las proteínas. Como todos los demás, este compuesto

debe guardar un equilibrio preciso. La poca urea es señal de trastornos de mi vecino de arriba: el hígado. Cuando hay mucha se debe pensar en una de las enfermedades que menos gustan a los médicos: la uremia. Este nombre quiere decir presencia de la urea en la sangre y, si no se domina, es un mal que puede llevar al choque, el coma y la muerte.

ACTIVIDAD

1. ¿A qué se llama homeostasis?
2. ¿Qué sustancias ayuda a eliminar el hígado?
3. ¿Cómo salen los desechos del hígado?
4. ¿Qué función cumplen los pulmones y la piel en lo relacionado con la excreción?
5. ¿Cuáles son los órganos del aparato urinario?
6. ¿Cuáles son los componentes de la orina?
7. Realice la lectura soy el riñón de Juan y responda las siguientes preguntas:
8. ¿Por qué considera Juan que la función del riñón es vulgar?
9. ¿Por qué Juan considera que el riñón es la unidad secundaria para la eliminación de desechos?
10. ¿Según la lectura cuál es la principal función del riñón?
11. ¿Describa las otras funciones que cumple el riñón?
12. ¿Qué le podría ocurrir a Juan si los riñones no eliminaran el exceso de sal presente en la sangre?
13. ¿Cuál es el desecho más importante que debe eliminar el riñón? ¿Cómo se produce?
14. ¿Qué es la uremia y qué consecuencias puede tener en la salud de la persona?

Anexo 3. Planeación de clase

SESIÓN DE CLASE ENSEÑANZA PARA LA COMPRESIÓN			
Docente: Jaime Aranguren	Asignatura: Ciencias Naturales	Grado: Octavo	Periodo: Segundo
CONTEXTO			
Situacional	Lingüístico	Mental	
<p>Colegio Distrital Tibabuyes Universal, sede C, jornada tarde, está ubicado en la localidad de suba, específicamente en el barrio las flores, que tiene un amplio sector comercial, constituido por pequeños almacenes donde se venden variedad de artículos, allí también predominan las ventas ambulantes, generando mucha contaminación por basuras, contaminación visual y la proliferación de roedores.</p> <p>El PEI “cultivamos cuerpo y espíritu para la formación del talento humano proactivo”, busca consolidar la formación integral de los estudiantes, respetando su individualidad y el desarrollo en sus diferentes dimensiones, para esto se basa en la PEDAGOGÍA TRANSFORMADORA del Dr. Giovanni Ianfrancesco.</p> <p>El grado 801, específicamente, está constituido por un total de veinte estudiantes: once mujeres y nueve hombres, cuyas edades oscilan entre los doce y quince años, siendo de estratos 1 y 2. Este grupo, tiene una gran variedad cultural, debido a los diferentes lugares de origen nacional, afrodescendientes, del interior y uno de origen venezolano. En</p>	<p>El Lenguaje de contenido del presente año, gira en torno a la reproducción humana, utilizando conceptos como los de Sexualidad, aparato reproductor femenino y masculino, ciclo menstrual, fecundación y desarrollo embrionario. Como los estudiantes del curso tienen una gran variedad cultural, debido a sus diferentes orígenes geográficos, utilizan diferentes términos cotidianos de su jerga cultural para hacer referencia por ejemplo a los órganos de los aparatos reproductores y a diferentes concepciones sobre la sexualidad propias de sus lugares de origen. Por esta razón se hace particular énfasis en la utilización del lenguaje científico en los diferentes temas abordados.</p> <p>De la misma manera, a un gran número de estudiantes se les dificulta manifestar de manera verbal sus ideas, debido a que les da pena y se sienten inseguros al hacerlo, es por esta razón, que, en diferentes momentos de las clases, se promueven los espacios para que se puedan fortalecer estas competencias en un ambiente de respeto y tolerancia.</p>	<p>En el grado 801proximadamente el 20% de los estudiantes están repitiendo el año y un 40% ingresan por primera vez al colegio, donde varios de estos estudiantes tienen un marcado desnivel con el promedio del curso, hay una estudiante con necesidades educativas especiales.</p> <p>Teniendo en cuenta el diagnóstico realizado sobre las habilidades como la observación y la formulación de preguntas, la gran mayoría de los estudiantes se encuentran en un primer nivel de observación, teniendo en cuenta la categorización realizada por Lucia Santelices, donde predomina la descripción de formas y la enumeración de objetos. De la misma manera, la mayoría de los estudiantes realizan preguntas de tipo fáctico, según la categorización propuesta por Furman y García (2014) corresponden a preguntas orientadas a obtener un dato o concepto.</p> <p>En lo relacionado a los estilos de aprendizaje hay mucha variedad, para algunos estudiantes se les favorece el aprendizaje visual, la interpretación de imágenes, la realización de mapas mentales, a otros se les facilita el aprendizaje auditivo y un buen número de estudiantes a través del trabajo colaborativo.</p> <p>Debido a las marcadas diferencias de edades y por lo tanto de intereses, se crean subgrupos al interior del curso y se generan algunos conflictos, pero en</p>	

términos generales actúan unas normas básicas de convivencia.		términos generales hay un buen ambiente de respeto y convivencia.
---	--	---

HILO CONDUCTOR DEL AÑO: ¿Cómo se transmiten las características hereditarias?

TÓPICO GENERATIVO (Conceptos estructurantes)	METAS DE COMPRENSIÓN	
	Dimensión	Meta
¿Qué debemos saber sobre las enfermedades de transmisión sexual?	Contenido – (Conceptual)	Los estudiantes desarrollaran comprensión sobre las principales enfermedades de transmisión sexual
ESTÁNDARES: -Tomo decisiones responsables y compartidas sobre mi sexualidad. -Establezco la relación entre el ciclo menstrual y la reproducción humana. -Describo factores culturales y tecnológicos que inciden en la sexualidad y reproducción humanas. -Busco información en diferentes fuentes. -Escucho activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.	Método - (Procedimental)	Los estudiantes desarrollaran comprensión sobre las principales enfermedades de transmisión sexual por medio de la indagación: planteando preguntas, buscando y seleccionado información pertinente, que será organizada gráficamente para ser expuesta a sus compañeros.
	Praxis o Propósitos - (Actitudinal)	Los estudiantes realizaran comprensión sobre las principales enfermedades de transmisión sexual, para prevenir su contagio y que esto contribuya en el desarrollo de una sexualidad responsable fundamentada en el autocuidado.
	Comunicación	Los estudiantes fortalecerán las competencias comunicativas tanto oral como escrita, presentando la información de una manera sintética, diseñando un organizador gráfico y además por medio de la exposición que realizaran a sus compañeros.
Referentes disciplinares	-Audesirk, T., Audesirk, G. y Byers, B. (2008) <i>Biología, la vida en la Tierra</i> . Ed. Pearson. Unidad 4 pp. 828	

Competencias científicas: A-Indagación B-Explicación de fenómenos C- Comunicación

Actitudes personales y sociales:

Respeto hacia las opiniones de los otros, responsabilidad, actuación de las normas de la comunicación en el aula, actitud de escucha y trabajo en equipo.

DESEMPEÑOS DE COMPRENSIÓN		VALORACIÓN CONTINUA	
MC ²	EXPLORACIÓN (INICIO)	CRITERIOS	RETROALIMENTACIÓN
1, 2 y 4	Identificación de las ideas previas a partir de preguntas que realiza el docente. Organización de los estudiantes en grupos, donde cada grupo formulara cinco preguntas, respondiendo al siguiente interrogante: ¿Qué nos gustaría saber sobre las enfermedades de transmisión sexual?. Posteriormente, el docente presentara un listado de enfermedades de transmisión sexual, para que cada grupo seleccione una de ellas y para la siguiente clase consulten información que permita responder las principales preguntas propuestas y preparen una exposición a sus compañeros. 30 minutos	Respuestas dadas por los estudiantes Participación de los estudiantes en la formulación de preguntas	Informal, teniendo en cuenta las respuestas de los estudiantes
MC	INVESTIGACIÓN GUIADA (DESARROLLO)	CRITERIOS	RETROALIMENTACIÓN
1, 2 y 4	Los integrantes de cada grupo comparten la información que consiguieron, seleccionando la información pertinente para posteriormente diseñar el borrador de un organizador gráfico, sobre el cual el docente hará las sugerencias correspondientes y será finalmente realizado en una cartulina, para ser utilizado durante la exposición a sus compañeros. Dos horas de clase	Presentación y selección de información Capacidad de síntesis Trabajo en equipo	Informal, el docente realiza preguntas sobre las características de cada enfermedad y hace las aclaraciones correspondientes Formal, por medio de la rúbrica de valoración
1,2, 3 y 4	Realización de la exposición por cada grupo. Una hora de clase	Trabajo en equipo Dominio del tema Habilidades comunicativas	Coevaluación realizada por los compañeros Formal, realizada por el docente empleando la rúbrica de valoración

² Meta de comprensión

MC	PROYECTO FINAL DE SÍNTESIS (CIERRE)	CRITERIOS	RETROALIMENTACIÓN
1,2,3 y 4	Diseño de un organizador gráfico por cada estudiante, sobre las enfermedades de transmisión sexual, teniendo como insumos los apuntes propios y el organizador gráfico realizado por cada grupo. Tiempo: 30 minutos	Capacidad de síntesis Calidad de la información y relaciones establecidas Presencia de diversidad de elementos, como texto e imágenes.	Formal, realizada por el docente empleando la rúbrica de valoración.
Observaciones:			
Estrategias de visibilización del pensamiento			
El pensamiento de los estudiantes se podrá visibilizar en diferentes momentos , como en la identificación de las ideas previa, el diseño de los organizadores gráficos, en el momento de dar respuesta a las preguntas formuladas por el docente u otros compañeros y durante la exposición realizada.			
Evidencias de los apartados de la sesión de clase de comprensión			

Anexo 4. Análisis de las acciones del docente (Jaime Martín Aranguren R) en la Implementación de planeación

AUTORREFLEXIÓN DE UN DOCENTE DE CIENCIAS EN BÚSQUEDA DE LA TRANSFORMACIÓN DE SU PRÁCTICA DE ENSEÑANZA

RESUMEN

Nuestra labor pedagógica es un proceso complejo ya que ella es el resultado de la interacción entre diferentes actores, donde cada uno tiene unas características que son el resultado de una acumulación de experiencias desde su nacimiento o incluso desde antes. Esta interacción está afectada por múltiples variables como la personalidad de los individuos que intervienen, sus necesidades, expectativas, gustos y además las características propias del contexto institucional, social, político y económico donde se desarrolla. El presente artículo describe la experiencia de un docente de ciencias naturales que asume el papel de investigador de su práctica de enseñanza, a partir de un proceso de aprendizaje, reflexión continua y acción, que le permite inicialmente identificar sus creencias y concepciones que rigen su desempeño para así poderlas transformar en búsqueda de lograr una mejor realización de su desempeño profesional.

PALABRAS CLAVES: Práctica de enseñanza, conocimiento profesional del profesor, investigación-acción y enseñanza para la comprensión

OBJETIVO: Describir el proceso de reflexión sobre la práctica de enseñanza realizado por el docente-estudiante de ciencias, en el marco de la investigación-acción, determinando las características y transformaciones de la misma.

MARCO TEÓRICO

A lo largo de la experiencia docente pocas veces se tiene la oportunidad de flexionar sobre preguntas como cuáles son las concepciones que poseemos sobre la enseñanza, ¿para qué enseñar ciencias? e interrogarnos sobre los conocimientos que debemos poseer los docentes como profesionales de la educación. Las respuestas a estas preguntas nos permiten dar cuenta de nuestro quehacer pedagógico y actuar oportunamente, realizando las transformaciones que sean convenientes para realizar nuestra labor de enseñanza de la mejor manera, en beneficio propio y de nuestros estudiantes. En primer lugar, nuestra concepción de enseñanza se ha centrado en la transmisión de contenidos, al cumplimiento de unos programas preestablecidos, donde el papel protagónico del proceso de enseñanza aprendizaje ha girado en torno al docente y el estudiante es considerado como un receptor de estos conocimientos, cuya mente está vacía y donde el aprendizaje que éste realiza es de tipo memorístico (Gallego Badillo & Pérez Miranda, 1999). Las características aquí descritas caben dentro del marco de la enseñanza tradicional y del modelo conductista.

A partir de la segunda mitad del siglo XX, surge una nueva concepción del aprendizaje desde el marco de la epistemología genética de Piaget, los aportes de Ausubel y Novak entre otros, donde el estudiante es el gestor y protagonista de su aprendizaje, que se genera a partir de las ideas que él posee y que estas, son la base para la incorporación del nuevo conocimiento. Esto, constituye la esencia del marco constructivista del aprendizaje significativo que obliga a redefinir de manera simultánea un nuevo marco para la enseñanza.

Ahora, en este marco constructivista de la enseñanza, donde el protagonista es el estudiante, el docente se convierte en un facilitador de este proceso de aprendizaje, identificando las ideas previas que poseen los estudiantes, sus intereses, sus necesidades y diseñando estrategias metodológicas que posibiliten la comprensión y el desarrollo de un pensamiento crítico que favorezcan la toma de decisiones frente a una situación que se le presente en su cotidianidad. Teniendo en cuenta que ya no prima el aprendizaje memorístico, desde finales del siglo XX nace un nuevo marco conceptual denominado enseñanza para la comprensión, con base en trabajos realizados por Howard Gardner, David Perkins y Vito Perrone. Este modelo de enseñanza, hace una clara diferenciación entre lo que es saber y lo que es comprender. Así, lo plantea Tina Blythe “cuando un alumno sabe algo, puede decirlo o manifestarlo toda vez que se le pida que lo haga; vale decir, comunicarnos ese conocimiento o demostrarnos esa habilidad” (Blythe, 1999) y más adelante continúa “la comprensión incumbe a la capacidad de hacer con un tópico una variedad de cosas que estimulan el pensamiento, tales como explicar, demostrar y dar ejemplos, generalizar, establecer analogías y volver a presentar el tópico de una nueva manera (Blythe, 1999). Teniendo en cuenta esta diferenciación, es claro, que nuestras prácticas pedagógicas la mayoría de las veces giran alrededor del saber, caracterizado por ser memorístico, de corta duración y donde en pocas ocasiones se relaciona con el contexto del estudiante. Este marco de referencia, nos invita a centrar nuestra labor pedagógica en que nuestros estudiantes logren la comprensión de los diferentes tópicos y que nosotros como docentes comprendamos sus elementos fundamentales como los son: Desempeños de comprensión, tópicos generativos, metas de comprensión y evaluación continua.

En cuanto al segundo interrogante, que nos cuestiona sobre el para qué enseñar ciencias, tradicionalmente nuestra práctica se ha limitado a la enseñanza de conceptos de manera desarticulada y sin tener en cuenta que este aprendizaje no corresponde a las necesidades de la sociedad del siglo XXI, como lo enuncian León y Vásquez (2013) cuando describen que se requieren personas que puedan desarrollar competencias cognitivas, procedimientos mentales y valores. Es por esta razón que la enseñanza de las ciencias debe fortalecer el desarrollo de competencias científicas como la observación e indagación, que permitan al estudiante proponer preguntas que puedan ser investigables, plantear hipótesis y efectuar contrastaciones entre sus concepciones previas y el nuevo conocimiento, que le permita realizar comprensión frente a los tópicos específicos para consolidar un aprendizaje significativo.

Por último y no menos importante es la determinación de los conocimientos profesionales que son requeridos para realizar nuestra práctica de enseñanza de la mejor manera posible y que son el resultado de la interacción de nuestras características personales, expectativas, el contexto individual y social en el cual nos hemos desarrollado, los conocimientos aprendidos durante nuestra formación profesional, nuestro bagaje experiencial, el contexto institucional en el cual desarrollamos nuestra labor y otro sinnúmero de factores que influyen en la forma como hemos concebido y desarrollado nuestra propia práctica. Es de esta manera como Shulman (Valbuena, 2007) inicialmente propone tres conocimientos que debe tener un

docente: El disciplinar, el curricular y el conocimiento didáctico del contenido, que posteriormente con los aportes de otros pedagogos como Bromme y Grossman se van ampliando, existiendo solapamientos entre estos conocimientos dificultándose el establecimiento de sus límites, si es que en realidad se pueden delimitar. Así, el conocimiento disciplinar se puede dividir en dos componentes (Valbuena y Bernal (2017), el componente sustantivo y el sintáctico, el primero hace relación a la estructura conceptual de la disciplina, las leyes y teorías que la sustentan teniendo una raíz desde el punto de vista epistemológico y el segundo se refiere básicamente a los métodos que permiten validar e integrar un nuevo conocimiento por la comunidad científica. El conocimiento didáctico del contenido esta estrechamente relacionado al proceso que realiza el docente para hacer posible la transformación de un saber disciplinar en un saber enseñable por medio de los que Chevallard (1989) denomina transposición didáctica, donde también se tienen en cuenta las estrategias metodológicas, pero que no solo se limita a este aspecto sino que comparte algunos elementos con el conocimiento pedagógico del contenido (CPC), siendo éste como lo propone Shulman, el resultado de la combinación del conocimiento disciplinar con el conocimiento pedagógico, cuando el docente se enfrenta a una situación didáctica. Frente a este conocimiento profundiza un poco más Talanquer (2014) cuando propone que es muy importante el proceso metacognitivo que realiza el docente para reflexionar cómo sus decisiones y acciones al enfrentar situaciones de enseñanza son el resultado de sus conocimientos, creencias y actitudes hacia la enseñanza y el aprendizaje de la disciplina y a esto lo denomina el razonamiento pedagógico específico sobre el contenido (RPEC). Otro conocimiento profesional fundamental es el del contexto como lo caracterizan Barnett y Hodson (Valbuena, 2007) y este hace referencia tanto al contexto del docente, sus características personales , sociales, culturales e institucionales, que se manifiestan en reflexiones con otros pares, como también tiene en cuenta el contexto de los estudiantes , su entorno, sus necesidades cuyo conocimiento es fundamental para relacionar los nuevos contenidos con sus ideas previas y así lograr un aprendizaje significativo, es por esta razón que este conocimiento también se relaciona estrechamente con el pedagógico del contenido. Por último, y no menos importante esta el conocimiento de gestión de clase, como lo caracteriza muy bien Feldman (2010), que hace referencia a la organización, el manejo del tiempo, promover la participación de los estudiantes en las actividades propuestas, la resolución de emergencias de la clase, promover la interacción con el material de trabajo, entre otros.

METODOLOGÍA

La investigación es de carácter cualitativo cuya metodología se fundamenta en la descripción e interpretación utilizando elementos de tipo observacional y fue realizada en tres momentos: la planeación, la implementación de la planeación y la evaluación de los resultados obtenidos en la implementación de la clase. La clase diseñada se aplico a los estudiantes del grado séptimo, del curso 701 del Colegio Distrital Tibabuyes Universal, en la asignatura de ciencias naturales. Este curso está constituido por veinte estudiantes cuyas edades oscilan entre los doce y quince años.

El presente proceso investigativo está centrado en el marco de la investigación-acción, propuesto por Jhon Elliot, donde el docente se constituye en investigador de su propia práctica, detectando problemas de su quehacer cotidiano que “implica necesariamente a los

participantes en la autorreflexión sobre su situación, en cuanto a compañeros activos en la investigación” (2000, p.6). Este marco conceptual incluye en la investigación a los profesores del seminario de Enseñabilidad de las ciencias II, a nosotros los docentes-alumnos-investigadores y a nuestros estudiantes. Teniendo en cuenta lo anterior, se describe el proceso investigativo realizado en los tres momentos claramente identificados.

El primer momento lo constituye el diseño de la planeación de la clase en el marco de la enseñanza para la comprensión descrito por Blythe (1999), teniendo en cuenta como hilo conductor las funciones que realizan los seres vivos y como tópico generativo la reproducción en animales, esta estrategia metodológica tiene como principales metas el desarrollo de competencias como la observación e indagación y para ello se aplicaran dos rutinas de pensamiento : la primera que se denomina ¿qué sabemos? y ¿qué aprendimos? Qué es una variante de la rutina antes pensaba, ahora pienso y la rutina ver-pensar-preguntarse. La primera para sintetizar y organizar las ideas y la segunda para presentar y explorar ideas como lo plantean Ritchhart, et al (2014). Como recurso se utiliza el video titulado reproducción animal cuyo código URL es <https://youtu.be/yshxCaPtz8k>, que los estudiantes observan, donde se desarrollan los tópicos de reproducción asexual y sexual en animales y la fecundación externa e interna. A partir de este recurso se posibilita el desarrollo de las competencias de observación e indagación. Se realiza una planeación inicial, que es sometida a una revisión y retroalimentación por el docente y los docentes-alumnos-investigadores, para hacer las modificaciones correspondientes. Esta es una estrategia metodológica que toma elementos de las lesson study (SotoGómez, E. y Pérez Gómez, A. 2013).

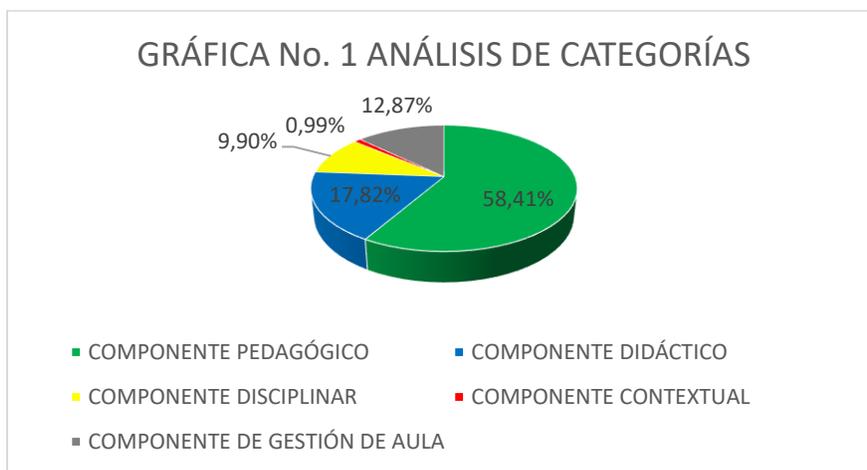
El segundo momento corresponde a la implementación de la clase, que fue grabada en video, cuyo link es <https://www.youtube.com/watch?v=iIAVBDh7jVM&feature=youtu.be> , donde el docente desarrolla la planeación propuesta, para posteriormente realizar el análisis correspondiente.

El tercer momento que corresponde al análisis y la evaluación de los resultados se realiza en dos fases, en la primero el docente-estudiante-investigador realiza una transcripción de veinte minutos que a su juicio permitan evidenciar el desarrollo de los puntos más relevantes de la clase, posteriormente se hace una semaforización teniendo como parámetros las intervenciones del docente y el manejo de los cinco conocimientos profesionales del profesor: El conocimiento pedagógico del contenido, el conocimiento didáctico del contenido, el conocimiento disciplinar, el conocimiento del contexto y el conocimiento de la gestión de clase. A partir de la semaforización, se realiza el conteo de las intervenciones en cada tipo de conocimiento y se expresan los resultados en porcentaje. Estos resultados, son el insumo para realizar un proceso de autorreflexión y poder determinar el cumplimiento de las metas propuestas y caracterizar el uso de los conocimientos profesionales. La segunda fase de esta etapa de análisis y evaluación es realizada por un par docente-estudiante-investigador, donde también intervienen todos los participantes del seminario de enseñabilidad de las ciencias II, esta evaluación será fundamental para evidenciar las fortalezas y debilidades, que serán el sustrato para iniciar otro nuevo ciclo de reflexión y acción que hagan posible la construcción de una mejor práctica de enseñanza.

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Los datos obtenidos, serán analizados teniendo en cuenta dos aspectos: la aplicación de los cinco conocimientos profesionales del profesor de ciencias (CPPC) y el relacionado con el cumplimiento de la planeación diseñada y el alcance de las metas de comprensión propuestas.

En la siguiente gráfica se discriminan los porcentajes de aplicación de los CPPC, obtenidos a partir de las intervenciones hechas por el docente durante los veinte minutos de transcripción.



El primer aspecto a analizar a partir de los datos identificados en la gráfica permite determinar que el docente da una gran prioridad en sus intervenciones al conocimiento pedagógico del contenido (58,41%), teniendo en cuenta una marcada intención en fortalecer el desarrollo de competencias científicas, a partir de la identificación de las ideas previas de los estudiantes, cuya visualización es imprescindible para el logro de la comprensión más que de la memorización (Blythe, 1999). En este tipo de intervenciones se busca por medio de preguntas intercaladas, que el estudiante profundice en las argumentaciones que hace de sus explicaciones. El segundo conocimiento en importancia en la práctica de enseñanza es el conocimiento didáctico del contenido (17,82%), descrito por Shulman (Acevedo, 2009) y que se refiere a las estrategias para saber como se debe enseñar un tópico específico, que en este caso fue el de reproducción en animales y los tipos de fecundación, este conocimiento le permite al docente reflexionar sobre el cómo se organizan los materiales a utilizar, allí se tuvo en cuenta la realización de las rutinas de pensamiento y los recursos utilizados como lo fue el video, seleccionado previamente, teniendo en cuenta el nivel de desarrollo de los estudiantes. Las intervenciones hechas por el docente, se centraron principalmente en el uso de ejemplos y analogías, donde se hacen explicaciones sobre los tipos de fecundación externa e interna, a partir de las ideas que expresaban los estudiantes, después de haber observado el video y haciendo las retroalimentaciones correspondientes. Es importante resaltar que este conocimiento el docente lo aplica desde el momento de realizar la planeación, durante la implementación y en el momento de evaluar los aprendizajes de los estudiantes, que en esta clase se realizó principalmente analizando el nivel de observación e indagación manifestado en las intervenciones verbales de los estudiantes y las respuestas a las preguntas generadoras que realiza el docente.

El conocimiento de gestión de clase fue el tercero en aplicación del docente y se limitó fundamentalmente a mantener un orden en la participación de los estudiantes cuando el docente formulaba preguntas sobre lo que se observó en el video o cuando se generaban contrapreguntas para posibilitar una mayor argumentación en las respuestas. En esos

momentos varios estudiantes respondían al mismo tiempo y se intervenía moderando la participación. También, el docente hace intervenciones buscando la participación de todos los estudiantes.

El conocimiento profesional del profesor referente al saber disciplinar, en la clase que se desarrolló, se evidencio en poco porcentaje (9,90%), teniendo en cuenta que el principal objetivo de esta clase fue la identificación de ideas previas y el desarrollo de las competencias de observación e indagación. En algunos momentos se realizaron algunas aclaraciones, pero hubo una buena comprensión de los temas sin necesidad de una mayor participación del docente, ya que las intervenciones de los mismos estudiantes y las preguntas formuladas por el docente estimulaban la corrección de algunas concepciones. Este es un conocimiento que, si bien muchas veces no se hace explícito, es fundamental en nuestra labor pedagógica.

El conocimiento que fue menos tenido en cuenta por el docente fue el del contexto (0,99%), esto se convierte en una amenaza en el proceso de enseñanza, ya que para la consolidación de un aprendizaje significativo es importante tener en cuenta tanto el entorno institucional como el del estudiante, posibilitándose así la incorporación del nuevo conocimiento a su estructura cognitiva y además, permite que el estudiante determine la relevancia que tiene para él este conocimiento.

El segundo aspecto para analizar, es la relación entre lo planeado y lo ejecutado durante la clase, determinándose que se cumplió en su totalidad lo propuesto en la planeación, donde el principal objetivo era fortalecer el desarrollo de las competencias de observación e indagación, estimulando a los estudiantes para que expresaran sus ideas y las comunicaran tanto de manera escrita como de manera verbal, tomando como tópico generativo la reproducción en animales. De la misma manera se cumplieron las metas, desempeños de comprensión, el orden y tiempos destinados para las diferentes actividades. Finalmente, se brindó el espacio a los estudiantes para que manifestaran su sentir sobre la clase realizada y todas las opiniones hacían referencia al gusto por esta metodología donde se podía aprender sin que fuera el docente el que explicaba el tema, limitando la participación de los estudiantes.

CONCLUSIONES

En esta reflexión sobre la práctica de enseñanza se evidencia la importancia de los conocimientos que se adquieren durante la realización de los estudios de la maestría en pedagogía y que han puesto de manifiesto la importancia del proceso metacognitivo con el fin de identificar las concepciones que posee el docente- estudiante-investigador sobre el proceso de enseñanza y que rigen su actuar profesional.

En la práctica de enseñanza se ha transformando paulatinamente la concepción del docente como transmisor de contenidos y se ven avances en la construcción de una práctica donde el eje principal es estimular el desarrollo de competencias científicas como la observación y la indagación.

El proceso de reflexión continua sobre la práctica de enseñanza ha permitido determinar que inicialmente se aplicaba un muy alto porcentaje de conocimiento disciplinar, centrado en las definiciones de conceptos, desconociendo en su totalidad las ideas previas de los estudiantes , dando como prioridad a los recursos marcador y tablero, estableciéndose una rutina metodológica que consta de la explicación, posteriormente una actividad de aplicación de los

conceptos, que suele ser una guía de trabajo y finalmente una evaluación donde prima el aprendizaje memorístico. Se evidencia actualmente un cambio en la aplicación de los conocimientos profesionales donde hay un marcado incremento en el conocimiento pedagógico y didáctico del contenido, dando una mayor importancia a la identificación de las ideas previas, que se convierten en la base para el diseño de estrategias metodológicas.

El proceso de análisis de la práctica de enseñanza no solo requiere elementos metacognitivos, sino momentos donde los pares y docentes aportan en la identificación de características que favorecen o dificultan el proceso de enseñanza-aprendizaje, esto se hace a partir de insumos como la planeación y los videos de las clases, por medio de la estrategia metodológica llamada Lesson Study . Esto es fundamental para reconocer lo que Porlán et al (1997) denomina teorías implícitas, que no pueden ser percibidas por el propio docente durante la autorreflexión. Además, esta metodología brinda la posibilidad de compartir experiencias y posturas pedagógicas y didácticas que enriquecen el proceso de aprendizaje continuo.

Se debe aplicar con mayor frecuencia en el proceso de enseñanza el conocimiento del contexto institucional y de los estudiantes, ya que es fundamental para la consolidación de un aprendizaje significativo, donde el estudiante pueda utilizar el nuevo conocimiento en la identificación y solución de problemas de su cotidianidad.

Cuando la práctica de enseñanza es asumida como objeto de investigación por el mismo docente, con una alta fundamentación teórica, estamos contribuyendo a la generación de saber pedagógico y no simplemente a la aplicación de un saber construido por otros.

REFERENCIAS del artículo citado

- Acevedo D., José A. (2009). Conocimiento Didáctico del Contenido para la Enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia (i): El marco teórico. *Rev. Eureka Enseñ. Divul. Cien.*, 6(1), pp. 21-46
- Blythe, T. y Colaboradores. (1999). *La enseñanza para la comprensión: Guía para el docente*. Buenos Aires: Paidós.
- Chevallard, Y. (1989). On didactic transposition theory: Some introductory notes. In *International Symposium on Research and Development in Mathematics*, Bratislava, Czechoslovakia.
- Feldman, Daniel. (2010). *Didáctica General*. Primera edición. Ministerio de educación de la nación. Buenos Aires.
- Gallego Badillo, R., & Pérez Miranda, R. (1999). Aprendizabilidad, enseñabilidad y educabilidad en las ciencias experimentales. *Educación y Pedagogía*, Vol. XI, No. 25, 87-118.
- León, Rosa., Vásquez H. Eugenia. (2013). *Educación y Modelos Pedagógicos*. Secretaria de Educación de Boyacá, área misional. Tunja (Colombia). pp 1-28. Recuperado de www.boyaca.gov.co/SecEducacion/images/Educ_modelos_pedag.pdf
- Porlán A. et al. (1997). Conocimiento Profesional y Epistemología de los Profesores I: teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las ciencias*. 15 (2). Pp. 155-171.
- Ritchhart, Ron et al. *Hacer Visible el Pensamiento. Cómo promover el compromiso, la comprensión y la autonomía de los estudiantes*. Paidós. Argentina.
- SotoGómez, E. y Pérez Gómez, A.(2013). *Las Lesson Study ¿Qué son?*. Recuperado de www.ces.gob.ec/doc/8tavoTaller/metodologa%20lesson%20study.pdf
- Talanquer, Vicente. (2014). Razonamiento Pedagógico Específico sobre el Contenido (RPEC). *Educación Química*. 25 (3). Universidad Nacional Autónoma de México . Pp. 391-397
- Valbuena Ussa, Edgar. (2007). El conocimiento didáctico del contenido biológico. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la universidad pedagógica nacional (Colombia). Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Educación. Madrid (España)Cap. 1. Pp.31-60.
- Valbuena, Edgar y Bernal, Irma. (2017). Estructura sustantiva y sintáctica del conocimiento Biológico. *Revista Bio-grafía*. Universidad Pedagógica Nacional.

Anexo 5. Transcripción de algunos segmentos de clase del primer ciclo de reflexión

ASIGNATURA: CIENCIAS NATURALES

GRADO SÉPTIMO (701)

TEMA: EXCRECIÓN HUMANA

Fecha: Abril 25 del 2018

Link del video de clase: <https://www.youtube.com/watch?v=mz3siMPdwAs&t=20s>

INICIO DE LA CLASE

Minutos: (00:00 a 3:50)

Docente: La última vez nosotros habíamos visto cuáles son los órganos de nuestro aparato urinario, ósea ¿qué órganos sirven para eliminar los desechos? ¿cuáles son? , recordemos algunos

Paula : El riñón

Danna: la arteria renal

Docente: La arteria renal, que está unida, que hace parte del riñón

Karen: Los pulmones, la sangre profe

(Varios hablan al tiempo)

Docente: Espérate un momento

Doris: La uretra, los pulmones

Docente: ¿Los pulmones por qué?

Varios estudiantes: Para eliminar CO₂

Docente: Para eliminar CO₂ en la respiración, listo

Doris: La uretra profe

Docente: ¿La uretra hace parte de qué órgano, de qué aparato? ¿de nuestro aparato urinario?

Valentina: de la úrea

Karen: De nuestro aparato urinario, profe y la sangre también porque por la sangre van los desechos de todo.

Docente: Por la sangre van los desechos que nuestro cuerpo tiene que eliminar. Muy bien, entonces vamos a colocar la fecha de hoy.

Varios estudiantes: Veinticinco, cero cuatro del dos mil dieciocho.

Docente: veinticinco de abril del 2018 y les voy a explicar que vamos a hacer hoy, como el orden del día de las actividades, primero vamos a terminar de explicar el aparato excretor humano, pero habíamos explicado la vez pasada los cuatro órganos importantes de ese aparato: los riñones, el uréter, la vejiga y finalmente la uretra. Arnovis, guarda eso por favor (se refiere al celular) y saca el cuaderno. Habíamos dicho que en el riñón hay unos filtros microscópicos, que se encargan de separar los desechos, alguien que me pueda recordar cómo se llaman, mirando el dibujo que hicimos la clase anterior

Karen: La pelvis renal

Docente: Esa es una parte del riñón, pero, ¿cómo se llaman esos filtros microscópicos que están dentro del riñón?

Varios: Pirámides de Malpighi

Docente: Muy bien, hace parte de las pirámides de Malpighi, pero esos filtros se llaman nefronas, muy bien, como título vamos a colocar nefronas. En la primera parte vamos a explicar como es una nefrona, donde están ubicadas y cómo funcionan, correcto. Luego de que explique esa parte ..

Doris: ¿Es título o subtítulo?

Docente: Lo pueden colocar como título. Ya vamos a trabajar después de esa parte con una guía para reforzar esa parte de la excreción humana y lo último que vamos a hacer, es socializar las respuestas que ustedes van a dar a ese trabajo con esa guía y ahí cerramos, ahí terminamos la clase. ¿Entonces de qué está constituida una nefrona?, ¿cómo funciona?, ¿Cuáles son sus partes?. Primero voy haciendo el dibujo, ustedes lo van copiando y luego voy a explicar el funcionamiento.

Doris: ¿Es grande o chiquito?

Docente: Es grande el dibujo, pero si bien estas estructuras son microscópicas, para poder explicar su funcionamiento se hace grande

Doris: ¿Profe y esos cuadritos que son? (se refiere al dibujo que hace el docente en el tablero)

Docente: ¿Estos que estoy dibujando acá? (señala el dibujo). Es un vaso sanguíneo, una arteria muy delgadita, que va envolviendo este tubo

Karol: ah, ya.

Docente: Y finalmente después de que lo envuelve se desprende y por acá va a salir la sangre (señala el tablero)

Paula: Profe y por que no quita esa separación (señala el dibujo), no la borra.

Docente: Que yo deje este tubo acá (señala el dibujo) despejado o abierto y acá abierto, no quiere en realidad decir eso, sino que en realidad esto va unido a todo el sistema para eliminar los desechos

EXPLICACIÓN DEL DOCENTE

minuto (19:00 a 24:15)

Docente: Y glucosa también, que es un nutriente que va a llegar a todas las células para alimentarlas

Karen: Hay profe yo me equivoque

Docente: ¿En qué te equivocaste?

Duvan: profe deme permiso

Karen: porque yo los hice rojos (se refiere al dibujo)

Docente: ¿Cuáles, los que van por acá? (señala el dibujo que el docente hizo en el tablero)

Karen: si, pero esos los hice todos rojos

Docente: Al comenzó son rojos porque es sangre que lleva oxígeno, pero a medida que va entregando el oxígeno a las células que forman este túbulo renal, pues ya va recibiendo CO_2 , por eso la representamos con ese color azul. Puedes colocar sobre las líneas rojas que habías trazado, puedes colocar el azul. Entonces los desechos siguen su recorrido, la úrea e iones como el potasio en exceso, son los principales componentes de la orina. Hay otros componentes también de la orina, otras proteínas que en exceso también hay que eliminarlas. Ahora, cuando acá (señala el tablero) ocurre la filtración, o sea el paso de sustancias a la Capsula para que ya vayan a formar la orinas, de todas maneras, algunos desechos siguen todavía por la sangre, no todos fueron absorbidos por la capsula de Bowman, o sea ahí todavía van algunas moléculas de urea, algunas no alcanzaron a ser filtradas y siguen su recorrido

Paula: ¿Profe al túbulo renal le podemos echar un color como pielcito rosadito?

Docente: Si, está bien, aunque sabes qué color mejor, si tienes un color amarillito, un color claro, porque como ahí se va formando la orina, ¿por qué la orina por donde va?, mira el recorrido que hace (señala en el tablero), por el túbulo renal, por aquí ya comienza a formarse la orina y llega a un tubo que va a recolectar toda la orina de todas las nefronas que se ha ido formando.

Doris: Profe, yo no entiendo como colorear eso con ese poco de puntos.

Docente: Pues mira (risas), dale el significado como estamos haciendo acá, el agua, la glucosa, cada una tiene su colorcito. Muy bien, lo importante es saber lo siguiente:, vamos a aclarar lo siguiente, aquí, mira Doris, en esta parte por dónde va la sangre, aquí pasan sustancias, desechos para que se empiece a formar la orina que va a circular por acá, pero también pasan cosas buenas, es decir, también pasa agua que es necesaria ..

Doris: Glucosa

Docente: Glucosa que es la roja y los desechos como potasio y úrea ,

Paula: ¿profe aquí también le echamos del mismo color que acá?

Docente: Aquí también, por acá van ya los desechos solamente no, por acá va potasio, minerales en exceso y úrea. También va agua obviamente, todo esto va en un medio que permite que se disuelvan esas sustancias y es el agua, para que la orina tenga esa consistencia líquida y pueda fluir

y pueda salir de nuestro organismo con los desechos, entonces miren que va cambiando la cantidad, la concentración de las sustancias en la sangre

Cristian: Profe, una pregunta ¿por qué a veces cuando uno orina, la orina sale con fuerza?

Docente: ¿Con presión?, Muchas veces depende de la cantidad de orina que se haya almacenado en la vejiga, eso puede aumentar la presión y al salir saldrá con mayor presión. Yo creo que una de las causas puede ser esa. El aumento de la concentración de orina en la vejiga.

Karoll: ¿Profe y por qué el chichi sale amarillo?

Docente: Muy bien, mira que estas sales como la urea y el potasio y otras sales que contienen nitrógeno dan en ese color, ese color amarillo lo dan principalmente desechos que contienen nitrógeno como la úrea u otros minerales

Juan: Y porque uno esta deshidratado profe

Docente: Y vean que cuando uno está por ejemplo en clima cálido, que uno pierde mucha agua a través del sudor, ¿el color en tierra caliente de la orina normalmente cómo es, más intenso o más claro?

Danna: Es blanco

Duban: Más intenso

Docente: Es más intenso, más amarillo

Danna: ¿Por qué?

Docente: Porque como estamos perdiendo agua a través del sudor, no podemos perder mucha agua a través de la orina porque nos deshidrataríamos, entonces para no perder tanta agua, en la orina la concentración de agua es menor y por eso el color es más intenso y hay una alta cantidad de minerales, de desechos y poca agua

SEGMENTO DE LA SOCIALIZACIÓN DE LAS RESPUESTAS

Minutos (55:19 a 59:12)

Docente: Entonces mucha atención, todos, Danna, atentos. Entonces ya en esta ultima parte, ya ustedes respondieron algunas de las preguntas, no todas, porque nos faltó tiempo. Entonces vamos a mirar que respuestas, a escuchar las respuestas que dieron ustedes a las preguntas. Entonces vamos con la primera pregunta, a ver, la primer pregunta ¿ A qué se llama homeostasis?

(Cristian levanta la mano)

Docente: A ver Cristian

Cristian: Es cuando se mantiene un equilibrio en cada célula eliminando desechos

Docente: Muy bien, entonces, ojo acá, porque yo sé que algunos.....

Karen: ¿Qué dijo profe, yo no le entendí?

Docente: Cristian, repite

Cristian: Es cuando se mantiene un equilibrio en cada célula eliminando desechos

Docente: Muy bien, entonces miren, yo se que algunos , porque me preguntaron varios, no fue fácil hallar la respuesta a esa pregunta. ¿Sabían que hacían algunos?, miran donde esta la palabra y copian de una vez lo que esta después, pero sin ni siquiera haber leído

Arnovis: Medicamentos, metales pesados

Karen: Derivados tóxicos como el amoniaco

Docente: Muy bien, entonces miren que el hígado también sirve para eliminar desechos. Muy bien la respuesta: alcohol, algunos metales pesados, amoniaco

Danna: Medicamentos

Docente: Hoy estamos hablando de la orina, la orina elimina hartas cosas. El hígado medicamentos y lo que ustedes acabaron de decir, de metabolizar el alcohol, obviamente se que a la edad que ustedes tienen, no están consumiendo alcohol...

Duban: Yo si

Docente: O a veces en alguna reunión, la copita de vino en el cumpleaños, pero el hígado ayuda a eliminar el alcohol. A metabolizar y a eliminar el alcohol, esa sustancia que es un tóxico, muy bien. Vamos con la tercera

Karol: ¿Cómo salen los desechos del hígado?

(Deiby levanta la mano)

Docente: A ver Deiby, ¿Cuál es la tercera? (Hay ruido). Escuchamos todos por favor

Deiby: La función excretora del hígado es fundamental para..

Docente: Más duro, más duro

Arnovis: Póngale micrófono

Docente: Espere

Deiby: Si usted lo compra

Docente: Deiby

Deiby: (Lee del cuaderno) La función excretora del hígado es fundamental para la eliminación de sustancias nocivas..

Docente: Nocivas, nocivas. Nocivas quiere decir sustancias que nos hacen daño.

Deiby: Como el alcohol, ciertos medicamentos , metales pesados , derivados tóxicos como el amoniaco que se producen de forma natural en el metabolismo.

Docente: Muy bien Daiby. Listo, esa es la tercera. Alguien más respondió la tercera

Paula: Yo (levanta la mano)

Docente: A ver, ¿qué respondiste en la tercera? Mucha atención , vamos cerrando ya , vamos a escuchar la última respuesta y entonces para la próxima clase continuamos terminando esta guía, porque apenas alcanzamos las primeras preguntas , pero vamos a escuchar con atención. Paula..

Paula: Cuando estas sustancias llegan al hígado, son filtradas y excretadas en la, en la bo, bolis,

Danna: Bilis

Paula: líquido que desemboca en el intestino delgado, un líquido que además de participar en la digestión de las grasas, actúa como vía de eliminación de sustancias tóxicas.

Docente: Entonces los desechos del hígado se eliminan a través de una sustancia, ¿un líquido qué se llama cómo?

Danna: Bolis

Docente: La bilis, la bilis. Entonces muchachos, ya para terminar, vamos guardando y terminamos la próxima clase. Dejamos organizado el salón.

Anexo 6. Rúbrica de evaluación

RÚBRICA DE VALORACION DE LA INVESTIGACIÓN GUÍADA Y PROYECTO FINAL DE SÍNTESIS

Criterio	Ingenuo 1.0 a 3.2 Desempeño bajo	Novato 3.3 a 3.9 Desempeño básico	Aprendiz 4.0 a 4.5 Desempeño aceptable	Maestría 4.6 a 5.0 Desempeño Superior
Búsqueda y selección de información	No se presentó información o fue insuficiente.	Se presentó una información básica, que permitió determinar las características más generales de la enfermedad correspondiente.	Se emplearon varias fuentes de información, sin embargo, hace falta más actualización y confiabilidad de las mismas.	Se emplearon varias fuentes de información, actualizada y confiable, que permitió una mayor comprensión sobre la enfermedad correspondiente.
Trabajo en equipo	No se consolidó un trabajo en equipo y los integrantes no pudieron superar las dificultades que se presentaron.	Si bien todos participaron en el trabajo, alguno/s no lo hicieron con el mismo nivel de compromiso y responsabilidad, para cumplir la tarea asignada. Hubo mucha dificultad para superar las dificultades por medio del diálogo.	Todos participaron de manera responsable y comprometida, sin embargo, en algunos momentos hubo trato irrespetuoso, que fue superado por medio del diálogo.	Todos participaron de manera responsable y comprometida, superando las dificultades de manera respetuosa, por medio del diálogo.
Dominio del tema	No se evidenció dominio del tema por ninguno de los integrantes del grupo.	Se evidenció dominio del tema por la mayoría de integrantes del grupo, sin embargo, hubo mucha dificultad al responder preguntas que requerían comprensiones más profundas.	Se evidenció buen dominio del tema por la totalidad de los integrantes y se presentó menor dificultad para responder preguntas que requerían comprensiones más profundas.	Se evidenció un excelente dominio del tema por la totalidad de los integrantes y se respondieron adecuadamente las preguntas que requerían comprensiones más profundas.
Habilidades comunicativas	Los integrantes del grupo manifestaron grandes dificultades en el momento de la exposición, como la falta de claridad, poca formalidad, falta de seguridad en el momento de hablar en público y bajo tono de voz. Estas dificultades no fueron superadas mínimamente.	La mayoría de los integrantes del grupo, manifestó dificultad durante la exposición, como la falta de claridad, de formalidad y el tono de voz inapropiado, sin embargo, estas dificultades se superaron medianamente durante la realización de la actividad.	Pocos estudiantes manifestaron dificultades comunicativas durante la exposición, siendo superadas en su gran mayoría.	El grupo manifestó un gran dominio de sus habilidades comunicativas en el momento de la exposición.
Organizador gráfico	La información se presenta de manera desordenada, sin establecerse relación entre la misma, ni capacidad de síntesis.	Hay mayor orden en la información, sin embargo, no está muy sintetizada y se evidencian pocas relaciones entre la misma.	La información está ordenada, estableciéndose mayores relaciones entre los conceptos y una mayor capacidad de síntesis.	La información se presenta de manera muy ordenada, evidenciándose una gran relación entre los conceptos y una excelente capacidad de síntesis.

Anexo 7. Rutina de Pensamiento

Rutinas de pensamiento Pensar-Inquietar- Explorar



COLEGIO TIBABUYES UNIVERSAL
 INSTITUCIÓN EDUCATIVA DISTRITAL
 LOCALIDAD 11 SUBA

RECONOCIMIENTO OFICIAL No. 3252 DEL 09 DE OCTUBRE 2.002, APROBACIÓN OFICIAL DE ESTUDIOS,
 RESOLUCIÓN No. 3862 DEL 29 DE NOVIEMBRE 2.002 DE PREESCOLAR, BÁSICA P, SECUNDARIA Y MEDIA,
 M.T. 830036424-6 CÓDIGO DAPE: 11100145229 - 111001045225 - sede B 111001110094 - Sede C 111001110237



ALCALDÍA Mayor EL BOSQUE S.A.
 Secretaría Educativa

ÁREA CIENCIAS NATURALES	DOCENTE: JAIME ARANGUREN	JORNADA TARDE	SEDE C	GRADO OCTAVO
OBJETIVO GUÍA Determinar las ideas previas sobre genética				
APELLIDOS Y NOMBRE DEL ESTUDIANTE		HENDRIK PEREZ NORA		FECHA DE APLICACIÓN

RUTINA DE PENSAMIENTO ANTES PENSABA, AHORA PIENSO

	ANTES PENSABA	AHORA PIENSO
¿Qué entiende por genética?	es cuando la genética por forma del cuerpo sea pelo o piel o cosas de un felpetero	nos da los caracteres físicos que nos hace únicos
¿Cómo consideras que es el proceso para que las características puedan pasar de padres a hijos?	formación de la genética de parte del padre o de la madre	para los caracteres físicos pasan del padre a el hijo se debe a que la información se divide en dos la del padre y la de la madre hoy se dan unas características del hijo
¿Qué sabes sobre la molécula de ADN? ¿cuál es su importancia?	se hace parte de todo nuestro cuerpo y que sin ellos no fuera más nada	es que el ADN hace un gran papel tiene un orden bien de lugar o orden que de afectar la molécula
¿Por qué si los individuos de una misma especie como los perros, poseen la misma información genética básica es posible que se presenten diferencias entre ellos?	yo creo que los perros se empezaron a mezclar con otras especies de perros	entonces que antes todo los perros eran iguales pero por medio de mutaciones fueron apareciendo nuevos especies

DOCUMENTO OFICIAL, SIN SELLOS SEGÚN DECRETO 2150 DEL 5 DE DICIEMBRE DE 1995
 SEDE A Cra. 128 A No. 139-13 Teléfono: 6937159 /6890157 - SEDE B Cra 118 N° 136ª -14
 SEDE C Cra. 107 N° 139 - 78 Correo electrónico: cadtibabuyesunive11@educacionbogota.edu.co - www.colegiotibabuyes.edu.co



Anexo 8. Diario de Campo

Colegio Tibabuyes Universal

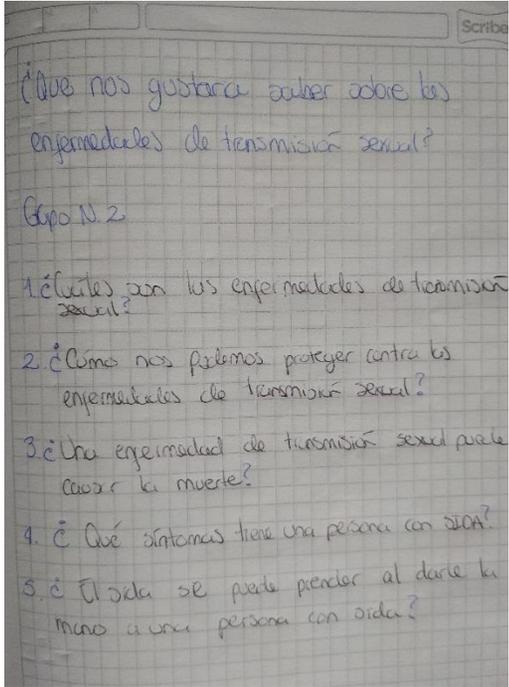
Grado : Octavo

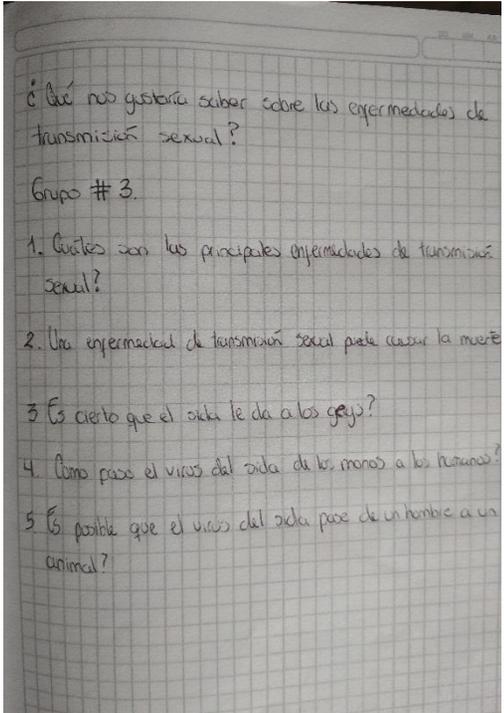
Docente: Jaime Martín Aranguren R.

DIARIO DE CAMPO

Fecha Mayo 14 y 20 del 2019

No. 01

Actividad	DESCRIPCIÓN	INTERPRETACIÓN	EVIDENCIA
<p>Identificación de ideas previas</p>	<p>Para introducir el tema de enfermedades de transmisión sexual, el docente establece una conexión con el último tema trabajado, que fue el de los métodos anticonceptivos y enuncia el tópico generativo en forma de pregunta ¿Qué debemos saber sobre las enfermedades de transmisión sexual? <i>A partir de ese momento se establece un dialogo entre el docente y los estudiantes para identificar las ideas previas sobre este tipo de enfermedades. En primer lugar, nombra el SIDA y la gonorrea como las únicas enfermedades de las cuales han escuchado hablar, posteriormente el docente formula preguntas intercaladas como ¿por qué se llamarán enfermedades de transmisión sexual?, a lo que varios estudiantes coinciden en afirmar que se llaman así porque se transmiten durante las relaciones sexuales, en este momento un estudiante interviene diciendo que el virus del sida , no solo se transmite por relaciones sexuales, sino también por el uso de jeringas que han sido compartidas por varias personas. El docente y los estudiantes coinciden en afirmar que hay poco conocimiento sobre este tipo de enfermedades y que es importante saber esta información para poder prevenir su contagio.</i></p>	<p>En la primera parte, cuyo objetivo fue evidenciar las ideas previas sobre las enfermedades de transmisión sexual, se pudo determinar que los conocimientos son muy escasos y relacionados principalmente con el sida, donde la mayoría de intervenciones hacen referencia a que es una enfermedad que la sufren principalmente los homosexuales , que no tiene cura y que también se puede transmitir cuando las personas adictas a ciertas drogas comparten jeringas o cuando las personas se mandan poner un piercing o hacer perforaciones. Se evidencia un conocimiento muy escaso y los estudiantes son conscientes de la importancia de aprender al respecto. El docente también determina que cuando los estudiantes tienen la oportunidad de preguntar sobre lo que a ellos les interesa, inicialmente hay una atmósfera de participación, de agrado y de interés. También es muy</p>	<p>Figura 1. Preguntas formuladas por los estudiantes</p>  <p>The image shows a photograph of a student's handwritten notes on graph paper. The text is written in blue ink and lists five questions related to sexually transmitted diseases (STDs). The questions are: 1. '¿Qué nos gustara saber sobre las enfermedades de transmisión sexual?' (What would we like to know about STDs?). 2. '¿Cómo nos podemos proteger contra las enfermedades de transmisión sexual?' (How can we protect ourselves against STDs?). 3. '¿Una enfermedad de transmisión sexual puede causar la muerte?' (Can an STD cause death?). 4. '¿Qué síntomas tiene una persona con sida?' (What symptoms does a person with AIDS have?). 5. '¿El sida se puede prevenir al darle la mano a una persona con sida?' (Can AIDS be prevented by shaking hands with someone who has AIDS?).</p>

	<p>Posteriormente el docente indica que se deben organizar en grupos de tres estudiantes para realizar la primera parte de un trabajo sobre las enfermedades de transmisión sexual y consiste en que cada grupo de estudiantes formulen por escrito cinco preguntas al interrogante que el docente escribe en el tablero ¿Qué nos gustaría saber sobre las enfermedades de transmisión sexual?. El docente da la instrucción para que estas preguntas sean escritas en un cuaderno por cada grupo en un tiempo de diez minutos. Durante este trabajo, el docente observa como los estudiantes se muestran muy participativos, muy interesados por el tema y también como en la mayoría de grupos, uno de los integrantes asume el liderazgo y organiza el trabajo. Cuando los estudiantes van a formular las preguntas se hace referencia en varios casos a situaciones relacionadas con el tema, que han sido vistas en programas de televisión como novelas y noticieros, siendo muy pocos los casos en los que hacen referencia a programas de carácter científico. Posteriormente, un integrante de cada grupo lee las preguntas en voz alta y el docente explica que las preguntas pueden tener diferentes objetivos, hay preguntas que buscan datos específicos, otras buscan saber las causas de un fenómeno, entendido como algo que se puede estudiar y otras preguntas para ser resueltas requieren un proceso de investigación, es decir, hacer mediciones, tomar datos, proponer hipótesis, plantear experimentos y otro tipo de procedimientos. El docente hace énfasis en la importancia que la pregunta ha tenido en el desarrollo de la ciencia y como facilitadora de la comprensión</p>	<p>importante que los estudiantes tengan en cuenta que existen diferentes tipos de preguntas dependiendo de los objetivos que buscan, así unas nos brindan información y otras permiten un mayor nivel de comprensión. De la misma manera el docente a partir de una fundamentación conceptual que ha ido adquiriendo, observa la importancia de las preguntas que él formula a los estudiantes en los diferentes momentos de la clase y la trascendencia que pueden tener en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. De la misma manera, el docente determina que hay que confiar más en los procesos que pueden desarrollar los estudiantes de manera guiada y brindar los espacios para que ellos puedan intervenir cada vez más en su propio aprendizaje, donde puedan expresar con mayor frecuencia sus pensamientos y que estos sean cuestionados por otros o aun mejor por ellos mismos.</p>	<p>Fig.2 Preguntas formuladas por los estudiantes</p> 
--	---	--	--

	<p>y el aprendizaje. Para finalizar, el docente propone un listado de seis enfermedades de transmisión sexual, para que cada grupo seleccione una, sobre la cual traerán información que permita responder las preguntas formuladas y realizar una exposición a los demás compañeros del grupo. Esto queda de trabajo para la siguiente clase.</p>		
<p>Trabajo en grupo para la preparación de la exposición</p>	<p><i>En primer lugar, el docente les informa a los estudiantes de manera verbal los criterios de evaluación que serán tenidos en cuenta durante esta actividad, para ello describe la rúbrica de valoración, que por primera vez utiliza como instrumento de evaluación. Los estudiantes formulan al docente varias preguntas solicitando aclaración sobre cada uno de los criterios allí descritos.</i></p> <p>Luego, se inicio el trabajo y los integrantes de cada uno de los grupos compartieron la información que habían recopilado. Esta información la traían de diferentes maneras, unos la traían escrita en el cuaderno y otros la trajeron impresa. La mayoría de estudiantes cumplieron con este trabajo. Posteriormente, cada grupo identifica y selecciona la información requerida, para responder las preguntas que habían propuesto. Algunos lo hacen subrayando como se evidencia en la figura 3 y otros la buscan haciendo la lectura y la enuncian verbalmente. En la mayoría de los grupos hay una persona que asume el liderazgo, sin embargo, en varios momentos se observan diferencias entre los integrantes del grupo, que poco a poco se van resolviendo, como resultado del dialogo y la concertación. De esta manera se van aportando ideas para ir diseñando un borrador del organizador gráfico (figura 4). El docente</p>	<p>En el aprendizaje de las ciencias se requiere el desarrollo de ciertas competencias que le permiten al estudiante interpretar su realidad, identificar y resolver problemas que se encuentren en su cotidianidad. Por esta razón es importante fortalecer el desarrollo de la indagación, que conlleva ciertas habilidades como la formulación de preguntas, la búsqueda de información relevante y la comunicación. Así, se evidencia como los estudiantes utilizan técnicas como el subrayar la información importante o identificarla y escribirla separadamente. Es muy importante la retroalimentación y el dialogo que se establece entre el docente y el estudiante, donde por medio de preguntas intercaladas, se busca que el estudiante logre un mayor nivel de comprensión, es un procedimiento que demanda mayor tiempo, pero que hace consciente al estudiante de los cambios en sus aprendizajes realizados.</p>	<p>Figura 3</p>  <p>Figura 4</p> 

interactúa con cada grupo haciendo preguntas intercaladas para evidenciar las comprensiones realizadas como resultado de la búsqueda de información correspondiente, también para identificar las dificultades que se presentan y observar el dialogo que se genera al interior de cada grupo. Algunas de las preguntas formuladas por el docente fueron: ¿Cuál es el organismo causante de la enfermedad?, ¿qué podría ocurrirle al feto si la madre está contagiada?, ¿Por qué crees que esto ocurre?, ¿Cómo se podría evitar el contagio de esta enfermedad? y ¿Qué le podría ocurrir al cuerpo de una persona si sus defensas se reducen? El docente observa que las preguntas relacionadas con datos específicos son solucionadas con mayor facilidad, sin embargo, las que hacen relación a explicaciones o procedimientos tienen mayor dificultad y esto hace que los estudiantes deban volver a buscar y leer la información. *En estos casos el docente le pide al estudiante que explique con sus propias palabras lo que ha entendido, mostrándose dificultad en muchos casos, pero esto también obliga a buscar una comprensión de lo que se esta leyendo.* El docente también realiza aclaraciones sobre preguntas e inquietudes que manifiestan los estudiantes, relacionadas con el significado de algunos términos como parásito, asintomático y líquido preeyaculatorio. En lo referente al organizador gráfico, el docente insiste en la síntesis de la información y que además sea atractivo visualmente, para esto es recomendable utilizar un tamaño de letra apropiado, colores e imágenes. Finalmente, se nota una gran motivación y participación de

Esta actividad contribuye con la realización de un aprendizaje autónomo, donde el estudiante es el gestor de su propio aprendizaje y el docente realiza una labor de guía que orienta este proceso, realizando una interacción constante con cada grupo y una retroalimentación donde valora el trabajo realizado, generando una mayor motivación en los estudiantes, elementos fundamentales de la evaluación formativa. La interacción que se da entre los estudiantes, hace posible tener en cuenta diferentes puntos de vista, que generan diferencias, pero también se fortalece el dialogo, la mediación y la negociación, elementos fundamentales en la resolución de conflictos. Este trabajo colaborativo, fortalece la comunicación, la socialización, la resolución de conflictos y el aprendizaje de nuevos conceptos y desarrollo de competencias como la indagación.

Figura 5

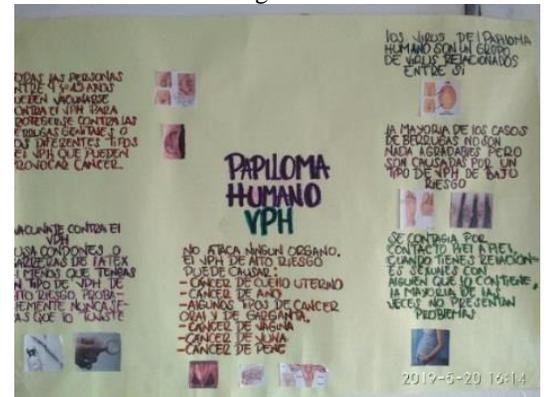
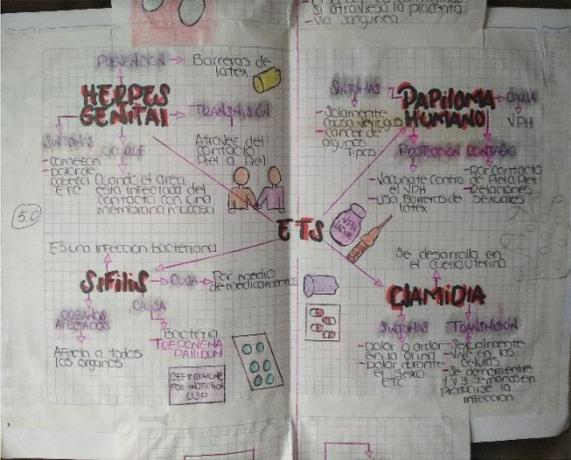


Figura 6



	<p>los estudiantes en la elaboración del organizador grafico final (figuras 5 y 6). Se nota cierta competencia entre los grupos por realizar el mejor trabajo.</p>		
<p>Realización de la exposición por cada grupo y diseño de un organizador gráfico de manera individual.</p>	<p>Al comienzo de la clase el docente da un tiempo de quince minutos para que cada grupo prepare la exposición, allí se observa como al interior de cada grupo se distribuye el tema que le corresponde a cada uno y en muchos casos los estudiantes hacen una simulación de la exposición a sus compañeros. Concluido este tiempo de preparación el docente recuerda que cada grupo tendrá un tiempo máximo de diez minutos para realizar la exposición y describe los criterios que estan descritos en la rúbrica elaborada. Luego de la exposición de cada grupo, habrá un corto tiempo para las preguntas, una coevaluación que realizaran verbalmente tres compañeros del curso, centrada en valorar el trabajo del grupo y haciendo algunas recomendaciones de manera respetuosa y por último el docente realiza una retroalimentación formal. En la realización de la exposición se evidencio en términos generales un trabajo comprometido y buen manejo del tema, sin embargo, algunos estudiantes sintieron muchos nervios en el momento de hablar en público, pero fueron animados por sus compañeros y finalmente lograron realizar su exposición. Fue muy importante el momento de la coevaluación, donde se reconocía públicamente las fortalezas del grupo y el docente explica la importancia de decir las cosas de forma respetuosa, siendo ante todo una crítica constructiva. Los estudiantes resaltaron la calidad de los organizadores gráficos, el manejo del tema por los expositores, la</p>	<p>La exposición realizada por cada grupo se constituye en un espacio donde se manifiestan las comprensiones realizadas , en el momento de explicar la parte que le corresponde a cada uno, de la misma manera es una actividad que permite identificar el uso del lenguaje científico y las habilidades comunicativas tanto de manera oral como de forma escrita , en el organizador gráfico diseñado.</p> <p>En cuanto a la evaluación, fue muy importante el utilizar la rúbrica de evaluación ya que permite determinar con claridad los criterios que serán tenidos en cuenta y al darla a conocer a los estudiantes, ellos tiene claro hacia donde deben dirigir sus esfuerzos y que es lo que deben fortalecer.</p> <p>Otro aspecto importante en la evaluación fue que por primera vez el docente tiene en cuenta la coevaluación entre estudiantes y los resultados obtenidos de esta práctica fueron muy positivos, en el sentido que los estudiantes estuvieron en el rol de evaluador, que les permitió realizar un ejercicio de valoración y reconocimiento de las fortalezas de sus compañeros y de los</p>	<p style="text-align: center;">Figura 7</p> 

responsabilidad frente al trabajo en equipo y la forma apropiada de dar a conocer la información. Las críticas estuvieron centradas en que algunos estudiantes no prepararon adecuadamente la exposición y en el bajo tono de voz empleado por algunos en el momento de exponer.

La evaluación del docente inicia destacando los aspectos positivos, como el dominio del tema que se evidencia en la explicación correspondiente, el asumir responsablemente los compromisos adquiridos con el grupo de trabajo, la superación de dificultades que se presentaron al interior de los grupos, el esmero en la realización de las carteleras, los dotes artísticos de algunos estudiantes, la facilidad de expresión de otros, el liderazgo asumido por los estudiantes y luego enuncia un aspecto a mejorar para cada grupo.

Luego de la realización de las exposiciones, las carteleras se pegaron en las paredes del salón, para que los estudiantes pudieran observar cada uno de los organizadores diseñados y de manera individual cada uno realizó un organizador sobre las enfermedades expuestas. Este trabajo que se constituye en el proyecto final de síntesis será evaluado por el docente teniendo en cuenta los criterios establecidos en la rúbrica. Algunos de ellos se muestran en las figuras 7, 8 y 9.

Los trabajos presentados permiten evidenciar progresos en la síntesis, organización de la información y relaciones establecidas entre diferentes conceptos.

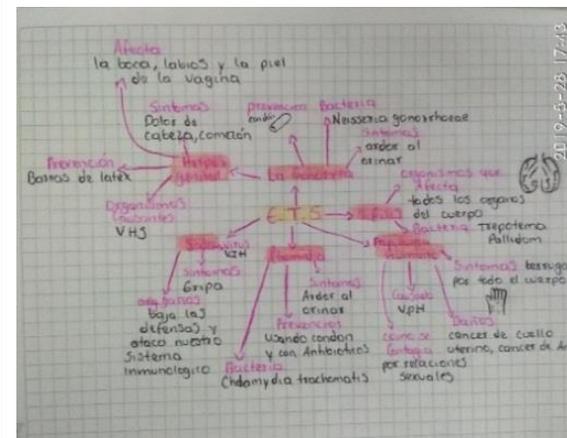
El docente observó que en el desarrollo de cada una de las actividades planeadas, los estudiantes dieron a conocer sus ideas, sus pensamientos expresados de manera verbal, en

aspectos a mejorar. De la misma manera el evaluado pudo tener desde varias ópticas una crítica constructiva de su desempeño.

Otro factor muy importante fue el utilizar el organizador gráfico como elemento para visibilizar la organización de las ideas de los estudiantes y como instrumento de evaluación de los aprendizajes realizados por los mismos. Es un instrumento que además estimula la creatividad y permite el desarrollo de habilidades artísticas como el dibujo.

En primer lugar el docente tenía gran expectativa frente a la respuesta de los estudiantes a las actividades y al logro de las metas propuestas, ya que era la primera vez que realizaba una actividad de este tipo, donde eran los estudiantes los principales protagonistas y responsables de su propio proceso de aprendizaje, desde la generación de interrogantes, búsqueda y selección de información, la interpretación y organización de la misma, donde a través de la interacción entre ellos y con el docente, fueron superando poco a poco dificultades que se les presentaron, pero donde ante todo hubo interacción, comunicación, diálogo, confrontación, comprensión y aprendizaje. Considero que se cumplieron las

Figura 8



la interacción con los otros, en los diferentes momentos de diálogo, cuando formulaban preguntas, cuando daban respuestas, en el momento de la explicación durante la exposición y en la elaboración de los organizadores gráficos. En cada uno de esos momentos se pudieron evidenciar sus comprensiones, hacer visibles sus pensamientos y observar los de los otros, realizar aprendizajes el manejo del lenguaje científico, en la elaboración de los organizadores gráficos los que la respuesta mostrada por los estudiantes en general frente a estas actividades fue muy positiva, donde hubo una gran motivación, participación y se generaron aprendizajes de diferente índole.

metas propuestas, en primer lugar, el estimular habilidades propias de la indagación como la formulación de preguntas, la búsqueda y selección de información y el fortalecimiento de otras competencias como la explicación de fenómenos, el trabajo en equipo y las competencias comunicativas.

Figura 9

