

Autorreflexión del Conocimiento Didáctico del Contenido Microorganismo e implicaciones en el enriquecimiento de la enseñanza con estudiantes del Ciclo II de la básica primaria.

Martha Liliana Puentes Pardo.

Universidad Pedagógica Nacional.

Facultad de Ciencia y Tecnología.

Departamento de Biología.

Maestría en Estudios Contemporáneos de la Enseñanza de la Biología.

Grupo de Investigación: Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias-Convenio

SED.

Bogotá, Colombia.

2023.

Autorreflexión del Conocimiento Didáctico del Contenido Microorganismo e implicaciones en el enriquecimiento de la enseñanza con estudiantes del Ciclo II de la básica primaria.

Trabajo de grado para optar al título de Magister.

Martha Liliana Puentes Pardo.

Director: PhD Édgar Orlay Valbuena Ussa.

Codirectora: Mgr Yolanda Catalina Vallejo Ovalle.

Universidad Pedagógica Nacional.

Facultad de Ciencia y Tecnología.

Departamento de Biología.

Maestría en Estudios Contemporáneos de la Enseñanza de la Biología.

Grupo de Investigación: Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias-Convenio

SED.

Bogotá, Colombia.

2023.

Nota de aceptación

Director del trabajo de grado

Jurado

Jurado

Bogotá, Colombia, 2023

Dedicatoria.

A mi Fuente de inspiración de vida, mi bella madre Berta Elisa Pardo Arias, a la luz que alumbra mi camino desde el cielo, MI PADRE Juan de la Cruz Puentes Pardo, a mi

hermana Diana Puentes Pardo, a mi primo Wilson Ruiz Arias y a toda mi familia y a aquella persona que en un momento de su vida me apoyo para iniciar con esta experiencia de vida.

AGRADECIMIENTOS.

A mi director de tesis, docente investigador Edgar Orlay Valbuena Ussa, por su constante apoyo incondicional, por transformar y ampliar mi conocimiento como persona y profesional y por hacer posible que uno de mis proyectos de vida fuera alcanzado.

A mi codirectora, la docente Yolanda Catalina Vallejo por su acompañamiento constante y comprensión en las fortalezas y dificultades que tuve en esta etapa.

A las profesoras Norma Constanza Castaño, Alba Yolima Obregoso Rodríguez, Silvia Rossi Gómez y los docentes de la maestría Estudios Contemporáneos en la Enseñanza de la Biología, por los conocimientos que de cierta manera transformaron mi práctica docente.

A los docentes y a los integrantes del grupo de investigación Conocimiento Profesional del Profesor (CPP).

A los estudiantes de grado cuarto de la I.E.D. la Floresta Sur sede B, porque de ellos aprendí y por ellos fue posible la investigación.

A Miguel Ángel Pardo Romero, por su acompañamiento constante y sus grandes enseñanzas con respecto a las políticas públicas educativas.

A las amigas, compañeras y cómplices “batichicas” de la I.E.D. La Floresta sur, Teresa Pardo, Lilia Babativa y Maria Luisa Pulido y compañero José Ignacio Bravo, por el apoyo incondicional y por hacer mi vida alegre en mis dificultades.

A mis compañeros de la maestría por compartir gratos momentos, en especial a René, Ingrith, Luz Ángela, Lili, Diana, Alba y el joven del programa “Sergio”.

Y en especial a mi alma mater y amada Universidad Pedagógica Nacional.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	11
PREGUNTA PROBLEMA.....	18
OBJETIVO GENERAL.....	19
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
ANTECEDENTES.	19
Enseñanza de los microorganismos en primaria.	20
Trabajos prácticos.	21
Conocimiento Didáctico Del Contenido.....	23
Reflexión en la práctica del profesor.	24
JUSTIFICACIÓN.....	25
MARCO CONCEPTUAL.....	29
Conocimiento Didáctico del Contenido.	29
Conocimiento del profesor sobre los estudiantes.	31
Conocimiento del profesor sobre el contexto.	33
Conocimiento del profesor sobre las estrategias.	33
Conocimiento del profesor sobre las finalidades.	34
Conocimiento del profesor sobre la evaluación.	35
Reflexión en la práctica.....	35
Unidad didáctica.	38
Características de los microorganismos (bacterias y hongos).....	39
Enseñanza de los microorganismos en primaria.	41
Trabajos Prácticos Laboratorios.	43
Trabajos prácticos y la enseñanza de los microorganismos.	45
ASPECTOS METODOLÓGICOS.	47
DISEÑO METODOLÓGICO.	48
Fases y momentos de la investigación.	48
Delimitación del planteamiento del problema, definición de objetivos y justificación.	50
Búsqueda de antecedentes y construcción del marco de referencia.	51
Diseño, validación y elaboración de instrumentos para la recolección de datos.	52
Entrevista semiestructurada, evocación del recuerdo.	52
Representación del Contenidos. ReCo.	53
Elementos para la categorización.....	54
Diseño la unidad didáctica.	55
RESULTADOS.....	56
Caracterización y análisis del Conocimiento Didáctico del Contenido desde lo declarativo.	56

Contenidos de enseñanza, estructurados desde intereses de estudiantes y necesidades contemporáneas.	62
Finalidades de enseñanza microorganismo desde lo que conocen los estudiantes y el contexto escolar.	64
Enseñanza de microorganismos superando dificultades del contexto.	66
Evaluación desde la autorregulación, trascendencia y evolución del conocimiento de los microorganismos.	67
Representación del CDC-MO declarativo.	68
Enriquecimiento de mi práctica en la acción.	71
Etapas de iniciación o exploración y de síntesis y de exploración.	72
El conocimiento de los estudiantes sobre microorganismos: un referente enriquecedor para mis prácticas de enseñanza.	83
Estrategias de enseñanza diversas y acordes con características de los estudiantes. ...	86
Contenidos de enseñanza, estructurados desde intereses de estudiantes y necesidades contemporáneas.	89
CONCLUSIONES.	90
Conclusiones de lo declarativo y la acción en la práctica.	90
Respecto al conocimiento de los estudiantes.	90
Respecto a los contenidos y actividades de enseñanza.	92
Respecto a las estrategias de enseñanza.	92
Respecto a las finalidades de enseñanza.	93
Respecto al conocimiento del contexto.	93
Respecto a la evaluación de los aprendizajes.	93
Respecto al enriquecimiento de mi práctica de enseñanza.	94
LIMITACIONES Y PROYECCIONES DE LA INVESTIGACIÓN.	95
BIBLIOGRAFÍA:	97
ANEXOS.	103
ANEXOS. INSTRUMENTOS.	103
Anexo 1. Cuestionario entrevista evocación del recuerdo.	103
Anexo 2. Transcripción de entrevista evocación del recuerdo.	103
Anexo 3. Matriz de antecedentes.	103
Anexo 4. Matriz de categorización.	103
Anexo 5. Planificación unidad didáctica.	103
Actividades Unidad didáctica.	103
Anexo 6. Obras de teatro. Fase de exploración o iniciación.	103
Anexo 7. Contagio por alimentos contaminados. Fase de exploración o iniciación.	104
Anexo 8. Plenaria. Fase de exploración o síntesis.	104
Anexo 9. Conclusiones etapa de síntesis y estructuración. Características de los seres vivos.	104
Anexo 10. Cuadro comparativo modelo ser vivo.	104
Anexo 11. Actividad Trabajo Practico Laboratorio. Etapa Síntesis y estructuración.	104
Anexo 12. Evidencias. Etapa de exploración o iniciación.	104
Link. I.E.D. La Floresta Sur.	104

LISTA DE TABLAS.

Tabla No 1. Tabla No. 1. Nomenclatura de categorización.....	56
Tabla No 2. Planificación de la etapa de iniciación o exploración.....	72
Tabla No 3. Planificación de la etapa estructuración y síntesis.....	75

LISTA DE FIGURAS.

Figura No. 1. Espiral autorreflexiva.....	36
Figura No 2. Criterios que orientan la investigación.....	47
Figura No 3. Momentos de la investigación.....	49
Figura No 4. Fase preparatoria y fase de campo.....	50
Figura No 5. Elementos de categorización de la entrevista “evocación del recuerdo”...	54
Figura No 6. Representación del CDC-MO declarativo.....	69
Figura No 7. Planificación de propósito general y objetivos de enseñanza de la unidad didáctica.....	71

Autorreflexión del Conocimiento Didáctico del Contenido Microorganismo e implicaciones en el enriquecimiento de la enseñanza con estudiantes del Ciclo II de la básica primaria.

INTRODUCCIÓN.

La presente investigación tuvo como propósito analizar el Conocimiento Didáctico del Contenido CDC-MO¹ desde lo discursivo (experiencia adquirida en la práctica) para obtener elementos relevantes que facilitaron el diseño de una unidad didáctica parcial que se desarrolló (acción de la práctica) con estudiantes del ciclo II de básica primaria de la I.E.D. La Floresta Sur, sede B.

En cuanto a los antecedentes se abordaron desde la enseñanza de los microorganismos en primaria, trabajos prácticos y el Conocimiento didáctico del Contenido (CDC) ² para la cual se tomaron referentes teóricos que la orientan, como: el Conocimiento Didáctico del Contenido desde Valbuena (2007), Dueñas (20019), Castro (2014), reflexión en la práctica citando a Carr y Kemmis (1988) y Gimeno (2007) y unidad didáctica tomando a Sanmartí (2015) y Pozo (1995).

La metodología empleada en la investigación se enmarca desde un paradigma interpretativo con un enfoque cualitativo, para el análisis de los elementos del CDC-MO de la autorreflexión de la práctica de la docente investigadora. Inicialmente se realizó una entrevista semiestructurada abierta de acuerdo con Díaz y Martínez (2013), teniendo en cuenta la evocación del recuerdo siguiendo a Guerrero (2021) y el ReCo Loughran *et al.* y Acevedo (2009), se procedió a realizar la transcripción y la categorización elaborada en una matriz analizada desde la técnica de análisis de contenidos, en la categorización se tuvieron en cuenta los elementos del CDC en donde se identificaron elementos viables para la propuesta didáctica.

¹ CDC-MO: Conocimiento Didáctico del Contenido Microorganismo.

² CDC: Conocimiento Didáctico del Contenido.

En cuanto a los resultados y conclusiones, se obtuvieron desde las etapas de lo declarativo y la acción y los componentes del CDC, de los cuales el que más se relaciona con el CDC-MO es el del conocimiento de los estudiantes, del cual se conocen sus conocimientos iniciales identificando intereses y fortalezas a partir de lo que expresan de sus realidades próximas e historias de vida relacionadas con los microorganismos, éste conocimiento permitió planificar propósitos generales, objetivos de enseñanza, contenidos y secuenciar actividades para el diseño el diseño de una unidad didáctica por medio de la reflexión de la docente investigadora.

Los apartados que constituyen el documento son: Introducción, planteamiento del problema, pregunta problema, objetivos general y específico, antecedentes, justificación, marco conceptual, marco metodológico, diseño metodológico, resultados, conclusiones, bibliografía y anexos.

Palabras clave: Conocimiento Didáctico del Contenido, enseñanza de microorganismos, reflexión en la práctica y unidad didáctica.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Para la delimitación del problema inicialmente se hace relación la enseñanza de los microorganismos con la contemporaneidad, seguido de la descripción los lineamientos curriculares del MEN (estándares, competencias y desempeños básicos de aprendizaje), algunas características que se presentan en la enseñanza de los microorganismos a nivel general y luego en la básica primaria, seguidamente de la caracterización del docente de acuerdo con el CDC, y así enfatizar en la necesidad de la autorreflexión en cuanto a la práctica para su propio enriquecimiento.

En la enseñanza de la Biología en cuanto a contenidos complejos como microorganismos, de acuerdo con Castaño (2021), se debe favorecer la construcción de pensamiento crítico en los estudiantes, para resolver problemas contemporáneos entendidos como la comprensión de fenómenos complejos en cuanto a las transformaciones y relaciones

de ecosistema, política y cultura, claro ejemplo es la toma de decisiones para el cuidado de sí mismo y del otro, en la vivencia con la enfermedad de la COVID-19 y otras enfermedades que son cotidianas; además, que por ser un contenido complejo y por las creencias, éstas decisiones pueden incidir en la continuidad de la vida y en la valoración intrínseca que tienen los estudiantes, en cuanto al papel que cumplen los microorganismo en la sociedad como en la medicina, la regulación del ecosistema, elaboración de alimentos y la industria.

La enseñanza de las ciencias naturales en primaria se basa por los lineamientos curriculares regidos por el Ministerio de Educación Nacional “MEN³” (2004), en donde los estándares de ciencias naturales se articulan en tres ejes básicos que facilitan acciones de pensamiento para producir conocimiento propio en el área, estos son: El entorno vivo; entorno físico y el de ciencia, tecnología y sociedad, de los cuales se hará énfasis en el entorno vivo que hace referencia a las competencias específicas que permiten establecer relaciones entre diferentes ciencias naturales para entender la vida, los organismos vivos, sus interacciones y transformaciones, sin dejar atrás los otros entornos que son complemento del entorno vivo.

De acuerdo con los lineamientos curriculares del MEN y la importancia de la enseñanza de los microorganismos en los grados cuarto y quinto de primaria, se relacionan con varias temáticas (características de los seres vivos, niveles de organización biológica, la clasificación taxonómica de los seres vivos y la dinámica de los ecosistemas), de los cuales se deben relacionar con las vivencias que tienen los estudiantes y los docentes con los microorganismos, como por ejemplo con la enfermedad de la COVID-19 y otras enfermedades que son muy cotidianas y también reconocer la importancia del papel de los microorganismos a nivel social por su uso en la medicina, la alimentación, la industria y en el equilibrio de los ecosistemas.

Para orientar la enseñanza de microorganismos, además de tener en cuenta las vivencias y el papel que desempeñan en la sociedad desde lo contemporáneo, se debe tener

³ MEN: Ministerio de Educación Nacional

en cuenta las limitaciones del contexto que a nivel internacional y nacional son evidentes y tienen coincidencias, de acuerdo con Oliva (2005), se evidencia la ausencia de espacios y materiales para la enseñanza de las ciencias naturales en primaria; el predominio de un currículo conceptual y no procedimental excluyendo los trabajos prácticos laboratorios (TPL); ⁴el número alto de estudiantes por curso; la enseñanza por transmisión y las dificultades en la enseñanza de los microorganismos puesto que algunos docentes de ciencias naturales en primaria no poseen perfil específico para su orientación y además, que está influenciado por los contenidos en el currículo de programas de formación de docentes de ciclos iniciales como preescolar y primaria, siendo reducido y se enfatiza en las áreas de lengua castellana y matemáticas.

Uno de los grandes retos de los docentes en la educación es la búsqueda de estrategias para orientar el proceso de enseñanza en las ciencias naturales teniendo en cuenta el qué y cómo enseñar para que la construcción del conocimiento por parte de los estudiantes sea más significativo, sobre todo en temas complejos como los microorganismos, por lo que el docente debe tomar decisiones a partir de la reflexión del conocimiento que tiene de los estudiantes desde sus ideas previas que permiten identificar intereses y dificultades; del contexto; de los contenidos; de las finalidades; de las estrategias y de la evaluación.

Por otro lado, en la práctica los docentes que no son profesionales en el área de las ciencias naturales, sus concepciones pueden ser similares a la de los estudiantes y sus creencias influyen en el aprendizaje, de acuerdo con Oliva y Acevedo (2005); Fernández y Peña (2008), por lo que el docente con formación para la enseñanza de la Biología orienta profesionalmente contenidos complejos como los microorganismos siendo diferente al docente que no es profesional, según Valbuena (2007) el Conocimiento Profesional del Profesor (CPP) “es un conocimiento específico que identifica a los docentes y que les faculta para ejercer de una manera profesional la enseñanza, diferente a como lo podría hacer un profesional de otra área”.

⁴ TPL: Trabajos prácticos laboratorio.

De igual forma, haciendo referencia al CPP , la planificación de estrategias y contenidos relacionados con los microorganismos deben ser fáciles de comprender tanto para los estudiantes como para los docentes que no son profesionales en la enseñanza de la Biología, puesto que al no realizar de esta forma la planificación, el docente puede obviar la enseñanza de éstos contenidos o puede ser transmisiva porque se apoya únicamente por textos para dar respuesta a las inquietudes de los estudiantes, limitando su participación, de acuerdo con Wilson y Shulman (2005) citado por Dueñas (2019).

En cuanto a las propuestas y estrategias didácticas que se han desarrollado para la enseñanza de los microorganismos en primaria, Oliva y Acevedo (2017) proponen que se debe retomar desde el currículo el papel de procedimientos y actitudes y reducir y adecuar los temas. Byrne (2011), Faccio (2013) y Harms (2002), citado por Ballesteros y Paños (2018) proponen incluir en el currículo el estudio de los microorganismos, teniendo en cuenta las practicas experimentales para mejorar el aprendizaje, la relación con su contexto para la toma de decisiones en el presente y en el futuro, la importancia de los microorganismos en la medicina, microbiología, agricultura, biotecnología o protección medioambiental. Ballesteros, también proponen en sus investigaciones que la enseñanza de los microorganismos en primaria se debe partir de una didáctica de gran potencial desde los dibujos, puesto que evidencian la realidad que tienen los estudiantes con su entorno Sáinz (2006), al igual que otros autores proponen que las ideas previas deben ser incluidas en el currículo. Galindo y Neus (2007); Gordillo (2017); Trejos y Bedoya (2019), resaltan la necesidad de realizar experiencias prácticas, experimentos sencillos con diferentes materiales y el descubrimiento por sí mismo de las ciencias.

La enseñanza de las ciencias naturales al igual que las otras áreas, está enmarcada en la ley 115 general de educación (1994), siendo la educación un derecho fundamental, la cual brinda oportunidad a los estudiantes para que accedan a conocimientos como el científico y a los valores culturales, con el fin que construyan pensamiento críticos y sean competentes socialmente, pero la enseñanza de los microorganismos se ve afectada negativamente por la desfinanciación del estado Pardo, (2020) limitando el aprendizaje por prácticas en el laboratorio

En todo caso, la importancia de la infraestructura y equipamiento de laboratorios escolares para la enseñanza de los microorganismos es importante porque potencia las realidades, modifican las ideas previas, fortalece habilidades científicas y motiva el aprendizaje de las ciencias en los estudiantes, de acuerdo con Ballesteros y Paños (2018); Ibarra y Amortegui (2015) y Serrano (2008); además, teniendo en cuenta los contextos de la I.E⁵. que carecen de recursos educativos y espacios físicos para la orientación experimental de laboratorios y haciendo relación con Obregoso *et al*, (2010), se puede provocar la desconexión de realidades y la implementación de actividades con contenidos, desapareciendo lo experimental y lo actitudinal y el seguimiento de viejas prácticas por parte de los docentes Oliva y Acevedo (2017).

De acuerdo con Fonseca (2018) es importante resaltar que el docente profesional en área de ciencias naturales debe generar espíritu científico a partir de los ciclos iniciales que se encuentran en la básica primaria, por medio de estrategias didácticas que propicie gran motivación en los niños y de acuerdo con lo que se quiere conseguir con la investigación, los TPL es uno de los elementos motivadores para la enseñanza de los microorganismos, siendo relevantes para I.E que no cuentan con recursos digitales y laboratorio formales, caso de la floresta ser sede B y otras instituciones.

Teniendo en cuenta el desarrollo de habilidades procedimentales, es evidente que el gusto por los TPL por parte de los estudiantes de primaria, importante porque da paso al desarrollo de habilidades científicas, a la inquietud exploratoria de los fenómenos naturales de su entorno y de su ser y a las realidades de lo no visible. Según Mellado (2014), el abuso de la transmisión de conocimiento de la ciencia como verdades acabadas e indiscutibles, alejan las inquietudes de los estudiantes y sus emociones, por el momento histórico que se construyeron, lo cual se pueden superar proponiendo actividades creativas y emocionantes con problemáticas abiertas sobre trabajos procedimentales.

⁵ I.E: Instituciones Educativas.

De acuerdo con lo que conoce de los estudiantes de primaria acerca de microorganismos, la docente investigadora, siendo la que realiza la investigación, desde su experiencia las interacciones que se presentan con la realización de diferentes actividades, las ideas previas están relacionadas con el conocimiento escolar y el conocimiento de otros contextos, porque teniendo en cuenta el número de células reconocen los organismos unicelulares y pluricelulares, además relacionan su conocimiento cotidiano con el tema, por ejemplo, atribuyen que las enfermedades son generadas por bacterias y virus, la elaboración de alimentos, la presencia de algas en cuerpos de agua, entre otros; pero se les dificulta identificar las características generales de los microorganismos, además tienden a confundir las funciones de los virus con las bacterias, algunos aluden que las algas pertenecen al reino vegetal y otros no reconocen la existencia de las algas y los protozoos. En cuanto a los saberes inequívocos se puede atribuir que, desde el inicio de la formación escolar, los estudiantes no han tenido contacto real con los microorganismos como la visibilidad en el microscopio u otros acercamientos posibles.

Desde la experiencia en la enseñanza de la Biología en primaria se evidencia en el proceso evaluativo en algunos estudiantes, dificultades en lo que es un microorganismo por la falta del contacto directo de los estudiantes con los microorganismos. De acuerdo con Astroz (2023), para fortalecer el aprendizaje se hace evidente el acercamiento a través TPL, por lo que se convierte en un reto la búsqueda de estrategias a partir de la reflexión por parte del docente para suplir necesidades en la enseñanza de los microorganismos.

La investigación se centra inicialmente en la historia de vida profesional de la docente investigadora que mayormente se apoyó en las experiencias de la práctica en la enseñanza de la biología, actualmente labora en la I.E.D. La Floresta Sur, ubicada en la ciudad de Bogotá, localidad de Kennedy barrio La Igualdad, en donde parte del curso de la investigación se llevó a cabo, y luego se hará la contextualización de la I. E.D.

En la mayoría de I.E, de acuerdo con indagaciones anteriores, se encontraron similitudes del contexto, como la falta de espacios y dotaciones de materiales y reactivos para llevar a cabo TPL; en el conocimiento de los estudiantes que tienen de microorganismos

siendo influenciado por la información que reciben de diferentes fuentes y la falta de reconocimiento de la valoración que tienen los estudiantes en el papel que cumplen los microorganismos con la medicina, la alimentación y el equilibrio del ecosistema.

La I.E.D. Foresta Sur, se localiza en la localidad de Kennedy, barrio la Igualdad, el estrato socioeconómico está entre uno y dos; la economía centra en el reciclaje, la industria y el comercio de servicios ofrecidos por negocios pequeños. Los representantes legales de los estudiantes tienen niveles de estudio desde el profesional hasta el analfabetismo; laboralmente son empleados, independientes y desempleados. Los egresados cuentan con reducidas oportunidades para el ingreso a profesionalizarse en diferentes universidades y el desempeño laboral afines a sus gustos; los hogares son monoparentales y/o biparentales en su minoría, información que reposa en el PEI de la institución Educativa La Floresta Sur. (ver anexo. link de la I.E.D La Floresta Sur).

En la I.E.D. La Floresta sur sede B, la enseñanza de los microorganismos, presenta limitaciones por la ausencia de laboratorios escolares, materiales y equipos (como microscopios), causando en los estudiantes del ciclo II, conocimientos que pueden ser inequívocos con los que interpretan su cotidianidad (evidencias en el proceso de evaluación), puesto que no los pueden visualizar por el microscopio.

Otro aspecto fundamental para suplir las dificultades de la enseñanza de los microorganismos, de acuerdo a las investigaciones del CDC y los aportes significativos para el proceso de enseñanza en contenidos específicos como Valbuena (2007); Dueñas (2019) y Grasman *et al*, (2005), es importante que el docente tenga en cuenta el cómo y que enseña y cómo lo hacen, sobre todo en contenidos tan complejos como lo es el de microorganismos, además que el conocimiento que tiene el profesor sobre un contenido específico lo debe hacer comprensible a sus estudiantes para la construcción de la ciencia escolar teniendo en cuenta características que permiten la construcción de conocimientos significativos, características que se asocian con los componentes del CDC como el conocimiento de los estudiantes, los contenidos de enseñanza, las estrategias de enseñanza, el conocimiento del contexto, de la evaluación y de las finalidades.

Por las anteriores problemáticas educativas y sociales, en la presente investigación se abordará la siguiente pregunta.

PREGUNTA PROBLEMA.

Teniendo en cuenta lo descrito en el planteamiento del problema, se elaboró la siguiente pregunta problema que también se relaciona con lo declarativo que hace parte de la reflexión del CDC-MO a partir de la experiencia en la práctica en la enseñanza de los microorganismos en diferentes contextos escolares, y con la acción que a partir de la interpretación de lo discursivo se diseñó y planificó la unidad didáctica dirigida a estudiantes de cuarto de primaria.

¿Qué caracteriza el Conocimiento Didáctico del Contenido microorganismos, a partir de la reflexión desde lo que se declara y se hace en la enseñanza de dicho contenido?

Responder la pregunta de investigación, supone responder las siguientes preguntas asociadas:

- ¿La experiencia de un docente de ciencias naturales propicia autorreflexión para la toma de decisiones de como orienta el proceso de enseñanza en temas complejos “microorganismos” para que sea significativo el aprendizaje en estudiantes de ciclo II de primaria?
- ¿Qué caracteriza mi conocimiento didáctico del contenido microorganismo?
- ¿Cuáles son las características de mi práctica de enseñanza de microorganismo, con estudiantes de ciclo dos, tomando como referencia los componentes del CDC?
- ¿Qué aporta la caracterización de mi práctica de enseñanza de microorganismos, con estudiantes de ciclo dos, tomando como referente el CDC, a la comprensión y enriquecimiento de esta?

- ¿Qué se debe tener en cuenta desde la autorreflexión de mi práctica docente para el diseño de una unidad didáctica?

OBJETIVO GENERAL.

Analizar el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC-MO), y las implicaciones en el enriquecimiento de la enseñanza, mediante la autorreflexión de la práctica docente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Caracterizar el CDC-MO a partir de lo declarativo sobre la práctica de enseñanza.
- Enriquecer la práctica en la enseñanza, a partir de la autorreflexión del CDC-MO desde lo declarativo y la acción.
- Aportar al diseño de una unidad didáctica para la enseñanza de los microorganismos, a partir del análisis del CDC-MO.

ANTECEDENTES.

En lo que atañe al rastreo de los antecedentes, permitió engrosar el análisis de los resultados de la presente investigación, puesto que se relacionan con el conocimiento que tienen los estudiantes de microorganismos las decisiones que toma el docente para su enseñanza

Para la indagación de antecedentes se tuvo en cuenta escritos de la Biología y su enseñanza como enseñanza de microorganismos en primaria, Trabajos prácticos, el CDC y la reflexión en la práctica del profesor, la revisión en las revistas científicas electrónicas Biografía, Enseñanza de las ciencias revista de investigación y experiencias didácticas, Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias; y los repositorio de la biblioteca de la Universidad Pedagógica Nacional, Biblioteca digital de la Universidad de Antioquia y Universidad Mayor de San Marcos de Lima Perú.

En el presente capítulo se abordarán las investigaciones relacionadas con la enseñanza de los microorganismos en primaria, trabajos prácticos, el CDC y reflexión en la práctica, antecedentes que permiten la indagación de las investigaciones que se han realizado en Colombia y a nivel internacional, además que contribuye para robustecer el análisis de resultados de la presente investigación y el aporte significativo en la implementación de la presente propuesta. (ver anexo No 3)

Enseñanza de los microorganismos en primaria.

Los antecedentes que se describen a continuación dan aportes en cuanto a lo que conocen los estudiantes, teniendo en cuenta las ideas previas y la valoración que tienen del papel que cumplen los microorganismos en la sociedad.

Teniendo en cuenta las investigaciones que se realizaron en España, con estudiantes de 7 y 11 años de edad de primaria, Ballesteros *et al*, (2018) al citar a Díaz, (1996), afirman que las ideas previas que poseen acerca de la importancia de los microorganismos es que no reconocen el papel que cumplen en la alimentación, que sus ideas son incompletas sobre el papel que desempeñan los microorganismos en el equilibrio del medio ambiente y sus aplicaciones y que se encuentran en sitios poco higiénicos, causantes de enfermedades, por lo que son perjudiciales, al citar a Byrne y Sharp (2006); Nagy (1953), y no los reconocen como seres vivos porque no los ven en movimiento y los representan como animales: ideas previas que pueden ser influenciadas por los diferentes medios de comunicación citado por Byrne (2009 y 2006).

En Colombia, Amado *et al*, (2021) en sus investigaciones con 28 estudiantes de grado quinto al citar a Ballesteros (2018) y Byrne *et al*, (2009), comentan que desconocen la importancia de los microorganismos en la producción de medicamentos y alimentos y su participación en los ciclos biogeoquímicos y ven a los animales como insectos o bichos por ser para ellos entidades abstractas.

En cuanto a los contenidos relacionados con la enseñanza de microorganismos, los docentes se enfrentan a grandes dificultades por parte de los estudiantes, puesto que los microorganismos no son vistos a simple vista y son contenidos necesarios para el proceso de enseñanza y aprendizaje y de acuerdo con lo investigado Amado; Torres y Galindo (2021) citando a Redfen (2013), la acción educativa se ve limitada por la falta de oportunidades de realizar experimentos. Otra mirada desde la práctica docente, según Gordillo (2017) con estudiantes de primaria en España, es que algunos docentes tienen una concepción predominante en la forma como los estudiantes de ciclos iniciales aprenden ciencias, puesto que aluden son incapaces de generar teorías o variables y no entienden abstracciones.

A nivel nacional, los estudios realizados en la enseñanza de los microorganismos en el aula de clase se enfocan en la elaboración de unidades didácticas, teniendo en cuenta resolución de problemas, lúdicas como el juego y las TICS, de acuerdo con Trejos (2019) y Rodríguez (2013), el uso de ámbitos multisensoriales como imágenes, esquemas y videos Sabogal (2019); la relación de las nociones con el conocimiento escolar y generalmente está incluidas las experiencias en el laboratorio.

Trabajos prácticos.

En cuanto al rastreo de los antecedentes de trabajos prácticos se evidenció que son importantes puesto que facilitaron por parte de los estudiantes la comprensión de contenidos complejos como microorganismos y además que permitió a la docente investigadora planificar una unidad didáctica de las cuales se propone realizar TPL con materiales presentes en la cotidianidad.

A nivel nacional, Ibarra *et al*, (2015), enfatizan en las prácticas experimentales con laboratorios artesanales, considerando que los trabajos prácticos contribuyen a la apropiación de conocimientos acerca del mundo microscópico biológico, modificando las concepciones de los estudiantes, mejorando su conducta y fortaleciendo las habilidades científicas a partir de experiencias significativas.

Cárdenas *et al*, (2019), citan a Castro y Ramírez (2013), porque resalta la importancia del uso de recursos del quehacer diario como experimentos, generando en los estudiantes actitud investigativa, la solución de problemas de su entorno con pensamiento crítico y científico; y a Caamaño (2003), los cuales tienen en cuenta los trabajos prácticos como actividades significativas en la enseñanza de las ciencias naturales, puesto que motivan al estudiante, la facilidad de contrastar hipótesis con lo aprendido en la elaboración de un modelo, la asimilación y comprensión de conceptos, oportunidad de trabajo en equipo, entre otros. Por último, concluyen que existe la necesidad de profundizar en las investigaciones didácticas sobre las prácticas de laboratorio artesanales, como una estrategia que permita la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes, y mucho más como una manera de solventar las dificultades de materiales, espacios de laboratorio, reactivos, entre otros, que en varias ocasiones ocurren en escuelas públicas rurales.

Trejos, y Bedoya (2019), citan a Serrano (2008) y Curia y Briand (2010), en la propuesta de experimentos sencillos con estudiantes de ciclo inicial, a partir de problemáticas por las escasas propuestas de estrategias en la enseñanza de las ciencias para promover el desarrollo de competencias científicas y mitigar la desmotivación que evidencian los niños en el aprendizaje de las ciencias.

En cuanto a la planificación de trabajos prácticos Astroz (2023), en sus estudios con docentes en formación de la licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, realiza una investigación de TPL, realizados en la pandemia, por lo que es importante modificar estrategias para su realización puesto que son fundamentales para el aprendizaje disciplinar biológico y didáctico, en el caso de la presente investigación, no solamente de los docentes en formación sino de los docentes que están ejerciendo.

Gómez y Pujol (2007), resalta la importancia de la enseñanza de los organismos unicelulares es de utilidad al abordarlos con estudiantes de primaria cuando se ubican en el modelo de ser vivo-célula o ser microorganismo, esto permite que los estudiantes reconozcan que los organismos unicelulares son seres vivos y que poseen características biológicas al

igual que ellos y por esto en la enseñanza de los microorganismos se deben incluir las prácticas en el laboratorio para generar conocimiento práctico, que brinde opciones sobre el qué hacer, como, al mismo tiempo, de sustentar teóricamente dicho que hacer.

Conocimiento Didáctico Del Contenido.

Las diferentes investigaciones del CDC es relevante puesto que es el centro de la investigación, porque la caracterización de la experiencia de la práctica en la enseñanza de los microorganismos se realiza por medio de la autorreflexión del CDC, teniendo en cuenta sus componentes como el conocimiento de los estudiantes, de los contenidos, del contexto, finalidades, estrategias y evaluación, además que aporta elementos para el diseño de la unidad didáctica y la relación con el conocimiento escolar en la enseñanza de los microorganismos.

Teniendo en cuenta la investigación de Dueñas (2019) con profesores de ciencias de básica secundaria en Colombia, menciona que CDC forma parte del el CPP, al igual que el conocimiento de la materia, conocimiento pedagógico y conocimiento del contexto, citando a Grossman, Wilson y Shulman (2005), también hace referencia al conocimiento pedagógico el cual tiene en cuenta principios y estrategias de manejo y organización de clase que trascienden en el ámbito de la asignatura.

En cuanto al conocimiento que tienen los docentes de Ciencias Naturales e investigaciones en Colombia, Valbuena (2011), hace importantes aportes al CPP desde el cual el CPPB (Conocimiento Profesional de Biología), teniendo como eje articulador el conocimiento didáctico del contenido específico de los componentes del CDC y Dueñas (2019), menciona que el CDC forma parte del el CPP, al igual que el conocimiento de la materia, conocimiento pedagógico y conocimiento del contexto.

Continuando con el CDC Dueñas, aclara que en la selección de contenidos se deben responder en Colombia con los Lineamientos Curriculares (1998), los Estándares Básicos de Competencias (2004) y los Derechos Básicos de aprendizajes (2016), regidos por el MEN,

relacionados con el contexto socio cultural y psicopedagógico de los estudiantes, por lo que no son estáticos y “universales”.

Además de Dueñas (2019), tiene en cuenta las investigaciones realizadas por Tacca (2011) y Mellado (2014). Tacca, R, realizó una descripción de la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria y secundaria, el cual sustenta teniendo en cuenta a Shulman (1986) que teniendo en cuenta el CDC, el conocimiento “escolar” no es una mera traslación al aula de los saberes y que hacer científicos, enseñar ciencias en la escuela es la relación del conocimiento científico y los conocimientos que tienen los estudiantes que los pueden transformar a conocimiento enseñable, diferenciando el conocimiento científico al escolar, pues éste último se caracteriza por los valores que se generan en la escuela, y Mellado (2014) resalta la importancia de integrar las emociones de los estudiantes en los componentes del CDC, las cuales están influenciados con las ideas, concepciones, actitudes, valores y emociones que tienen los profesores sobre la ciencia y la forma de aprenderla y enseñarla, que se construye por la experiencia escolares que han tenido, por lo que asumen o rechazan los roles de los profesores que tuvieron en su etapa escolar y universitaria y propone que se pueden superar las emociones negativas en la enseñanza de contenidos abstractos, en el caso de investigación los microorganismos, por actividades de ciencias motivantes y generan emoción por el deseo de conocer y comprender el mundo.

Reflexión en la práctica del profesor.

En Colombia Ravalan, Oyazán y Cabello (2018), realizaron una investigación de la reflexión en la práctica con una docente de Biología para identificar dificultades en la enseñanza de las cuales en una de sus conclusiones afirman que el aprendizaje está influenciado por el conocimiento que tiene el docente, como el disciplinar y de las creencias, conocimientos que hacen parte de la toma de decisiones para promover razonamiento y así juzgar lo que hace y sus decisiones al citar a Holyoak y Morrison (2012), claro ejemplo para la toma decisiones para el diseño de la unidad didáctica.

Igualmente, en Colombia, Galeano (2017) con estudiantes de grado octavo realiza estudios teniendo en cuenta la reflexión en la práctica al momento de enseñar neuronas, identificando dificultades como el seguimiento de textos lo que desmotiva a los estudiantes para aprender, por lo que afirma que para favorecer el aprendizaje de los estudiantes se deben planificar actividades que gusten y fomentar el trabajo en equipo, por último Benitez y Runina (2006) enfatizan que es importante la reflexión del docente en la práctica para que no se tornen tradicionales sino que sean coherentes con las realidades del contexto de los estudiantes y del contexto escolar, como es el caso de la enseñanza de los microorganismos que por ser contenidos abstractos tienden a que los estudiantes no conozcan las realidades.

En la investigación la reflexión es importante para que el docente caracterice su propia práctica en una situación particular, vista desde la investigación como lo declarativo, siendo una vía óptima para el aprendizaje de acuerdo con Torres *et al*, (2020) citando a Backworth (2008) en sus investigaciones con docentes universitarios en Ecuador.

En cuanto a las dificultades en la enseñanza de los microorganismos tiene en cuenta a Ravanal, Oyazán y Cabello, (2018) y Rodríguez (2019) puesto que coinciden que la reflexión es un medio para resolver dificultades que se expresan por medio de la comunicación en el aula de clase, para que el docente se cualifique a partir de las dificultades que encuentra en su práctica con la finalidad de mejorarla a partir de la comparación de datos para comprender lo que sucede.

JUSTIFICACIÓN

La enseñanza de los microorganismos en primaria presenta dificultades de cómo se enseña por parte del docente. Puesto que según Durango (2012) citado por Torres y Galindo (2021) hay fenómenos naturales en las que se dificulta el aprendizaje por parte de los estudiantes, porque no son visibles al ojo; la concepción dominante que poseen algunos docentes de educación primaria, puesto que consideran que los estudiantes en el aprendizaje de temas complejos de las ciencias naturales, en ocasiones son incapaces porque no poseen

la capacidad de entender abstracciones y construir hipótesis o manejar variables Gordillo (2017).

En cuanto a lo que tienen los estudiantes de primaria, según Ballesteros y Paños (2018); Tacca, Daniel (2011) poseen concepciones por la interpretación de la información de los medios de comunicación que informan o desinforman con los contenidos que reciben en la escuela, por la relación que hacen con el papel de los microorganismos y el contexto, el cual aluden que son perjudiciales para la existencia del ser humano y que habitan en lugares poco higiénicos.

De acuerdo con esto y a partir de la experiencia propia en básica secundaria y media, y actualmente con la básica primaria, por lo que se hará énfasis con los estudiantes de cuarto y quinto de primaria (Ciclo II) de la IED Colegio La Floresta SUR. Se hace necesario describir cómo ha sido el proceso de enseñanza y aprendizaje de los microorganismos, para facilitar su enseñanza y el aprendizaje tanto para docentes de primaria que por las características de nombramientos no tienen en cuenta un perfil específico para la enseñanza de la biología y estudiantes por ser un contenido complejo

En cuanto al conocimiento del contexto como docente, se han realizado diferentes prácticas del laboratorio con temas complejos en el área de ciencias naturales que exigen el contacto directo experimental; los conocimientos adquiridos en la formación inicial como licenciado en biología y el aprendizaje desde la propia experiencia; pero en la enseñanza de los microorganismos, se es limitante porque no hay espacio y elementos necesarios en el laboratorio para caracterizar microorganismos que no son visibles a simple vista, por esto en el desarrollo de éstas temáticas se abordan las concepciones que poseen los estudiantes, concepciones que se relacionan con los efectos negativos que trajo el virus del COVID-19 en el año 2020, no poseen claridad en las diferencias que tienen los virus con las bacterias y atribuyen que las infecciones virales son causadas por las bacterias, además que los hongos pertenecen al reino vegetal y que las bacterias generalmente causan daños Byrne *et al*, (2009); Jones y Rua (2006), autores citados por Paños y Ballesteros (2018), procesos que se evidencian con la interacción y el dialogo con los estudiantes en el aula de clase y las

interpretaciones en las el proceso evaluativo. También se realizan prácticas experimentales en el aula de clase con materiales asequibles para los estudiantes, apoyando el proceso por imágenes, interpretación de lecturas e informes de laboratorios.

Por lo anteriormente descrito también es importante caracterizar la práctica del docente de ciencia en la enseñanza de los microorganismos mediante la autorreflexión del CDC para favorecer el conocimiento escolar de las características generales de los microorganismos.

Relacionando las investigaciones que se han realizado con el conocimiento didáctico del contenido (CDC), el cual resalta la reflexión por parte del docente de cómo favorece el aprendizaje a los estudiantes, teniendo en cuenta el conocimiento disciplinar, el conocimiento de la didáctica y el conocimiento del contexto Dueñas (2019).

Se evidencia que los contenidos del currículo del área de ciencias naturales en la IED La Floresta Sur, son diseñados para que los orienten en la práctica, profesores especializados en ciencias, pero de acuerdo con el decreto 1278 del MEN 2002, los docentes que son nombrados para la básica primaria son licenciados sin tener en cuenta el perfil, lo que genera que la enseñanza de los microorganismos con estudiantes de grado cuarto sea más dispendiosa, pues las concepciones que suelen tener no son tan bien fundamentadas con la información científica.

En cuanto a lo que tiene que ver con la enseñanza de los microorganismos es importante la planificación de contenidos que se relacionen con TP⁶ que de acuerdo con Cárdenas, Cuellar, Perdomo, Amortegui y Mosquera (2019) son significativos, motivadores, se fortalece el trabajo en equipo, la asimilación y comprensión de conceptos con los estudiantes.

⁶ TP: Trabajos prácticos.

Por lo anterior en la presenta investigación se propone el diseño de una unidad didáctica para la enseñanza de microorganismos teniendo en cuenta los componentes del CDC, propuesta que puede ayudar a facilita el conocimiento escolar de los microorganismos en las I.E en las zonas rurales y urbanas, en contextos que presentan limitaciones para realizar TPL, para la movilización del conocimiento que tienen los estudiantes, transformando la valoración del papel de los microorganismos en la sociedad.

Retomando las dificultades en la enseñanza de los microorganismos en primaria, se hace necesario reflexionar a partir de la caracterización de la experiencia de la práctica del CDC-MO, para enriquecer la enseñanza que se sigue fortaleciendo por la planificación de una propuesta didáctica y su desarrollo con estudiantes del grado cuarto de la básica primaria y así se facilite esta enseñanza en I.E. que presentan limitaciones anteriormente, además que la caracterización del CDC permite la reflexión de lo que es importante enseñar, el cómo y el para qué en pro de la construcción significativo de contenidos tan complejos como el de microorganismos.

La autorreflexión del CDC- MO es lo novedoso de la investigación, porque da paso a la caracterización de lo que ha hecho la docente en la enseñanza de los microorganismos y luego permite que enriquezca su práctica planificando contenidos relacionados con microorganismos, además que es relevante porque propicia la construcción de pensamiento crítico de acuerdo con Castaño (2021), trasciende en lo cultural, político y social, y en lo que atañe en la investigación es importante porque se desarrolla lo planificado con estudiantes de cuarto de primaria.

El diseño una unidad didáctica para la enseñanza de microorganismos teniendo en cuenta los componentes del CDC (conocimiento de los estudiantes, del contenido, finalidades, estrategias, del contexto y evaluación), pueden superar grandes dificultades que se presentarían si no se resuelve el problema como el no poder aportar a los docentes y estudiantes de básica primaria un modelo educativo, que pueda acercar más a las realidades de los estudiantes con los microorganismos y así fortalecer sus intereses para que expliquen fenómenos naturales de su vida cotidiana.

MARCO CONCEPTUAL.

En este capítulo se abordará revisión bibliográfica, relacionada con el propósito de la investigación, a continuación, se presentan los aspectos que teóricamente estructuran la tesis, como: Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC), reflexión en la práctica, unidad didáctica, enseñanza de los microorganismos en primaria, la enseñanza de los microorganismos por medio de trabajos prácticos laboratorio, lineamientos curriculares y características de los microorganismos bacterias y hongos.

Conocimiento Didáctico del Contenido.

En el presente capítulo se abordarán las características del CDC, teniendo en cuenta la investigación de varios autores que han fortalecido su entendimiento como Valbuena (2007), Castro (2014), Dueñas (2019).

De acuerdo con Valbuena (2007), el conocimiento didáctico del contenido CDC, se define como el conocimiento de un saber específico que posee el profesor por lo cual transforma los contenidos disciplinares para hacerlos más comprensibles a los estudiantes y así facilitar su aprendizaje visto desde el carácter práctico y profesionalizado a partir la integración de los otros conocimientos y de las características personales y profesionales del profesor.

Para seguir abordando lo que tiene que ver con el CDC, es importante dar a conocer la relación con el CPP (Conocimiento Profesional del Profesor) así aclarar los orígenes del CDC.

En cuanto a la relación del CPC con el CDC y de acuerdo con Castro (2014), Shulman, (1986) propuso tres tipos de conocimiento: (a) conocimiento del contenido temático de la materia, (b) conocimiento pedagógico del contenido (CPC), “el tema de la

materia para la enseñanza'', y (c) conocimiento curricular citado por Garritz y Trinidad (2004); Pinto (2010), la integración de éstos tres tipos de conocimientos muestran una idea acerca de la representación de un conocimiento que caracterice el pensamiento y las representaciones de la profesión docente. Esta integración son los primeros acercamientos de Shulman con CPC (Conocimiento Pedagógico del Contenido) hoy denominado CDC (Conocimiento Didáctico del contenido) Shulman (1986).

Shulman (1986) realizó dos investigaciones relevantes que aportaron al inicio del PCK⁷ y la relación entre el contenido temático de la materia y su enseñanza, la primera investigación se titula *Those who understand: knowledge growth in teaching* (1986) y la segunda “*Knowledge and teaching: foundations of new reform*” (1987). Castro (2014).

Según Castro (2014), Shulman en 1987 amplía la propuesta de conocimientos, como:

- Conocimiento del contenido temático de la materia o asignatura
- Conocimiento pedagógico general
- Conocimiento curricular
- Conocimiento pedagógico del contenido
- Conocimiento de los aprendices y sus características
- Conocimiento del contexto educativo
- Conocimiento de los fines, propósitos y valores educacionales y sus

bases filosóficas e históricas.

Siendo relevante el CDC en la comunidad académica, por el número de citaciones en las últimas décadas, por lo que se resalta la importancia de referenciar los del CDC, en la enseñanza de las ciencias naturales.

A continuación, se citarán los componentes que se relacionaron más en la investigación con el Conocimiento Didáctico del Contenido Microorganismo, como: los

⁷ PCK: Conocimiento y concepciones del Pedagogical Content Knowledge o Conocimiento Pedagógico del Contenido en español.

conocimientos de los estudiantes, del contenido, del contexto, de las finalidades, de las estrategias, de la enseñanza y la evaluación teniendo en cuenta a Dueñas (2019), Valbuena (2007), y otros autores.

Conocimiento del profesor sobre los estudiantes.

El conocimiento de los estudiantes lo constituye los conocimientos previos, las dificultades y los intereses que ellos poseen, este componente le ayuda al docente para que los estudiantes aprendan contenidos que está enseñando.

El docente identifica dificultades en el aprendizaje de contenidos por medio de preguntas y comentarios que hacen los estudiantes Díaz *et al*, (2003), puesto que estos contenidos son abstractos para los estudiantes, en ocasiones no hay conexión con la realidad y pueden ser contrarios a lo que se enseña Magnusson *et al*, (1999), dificultades que se deben reforzar desde la planificación de elementos de una unidad didáctica.

Las ideas previas que tienen los estudiantes en ocasiones puede ser un obstáculo para la construcción de conocimiento por la relación que hacen los estudiantes con la vida cotidiana Wandersee, Mintzes, y Novak (citado por Magnusson, 1999) y que pueden no tener significado o ser innecesarios para el estudiante, el tratamiento de las dificultades en la didáctica no se debe eliminar o cambiar por contenidos científicos, sino que se debe enriquecer García, (1998).

De acuerdo con Pozo (1996) las ideas previas pueden ser de origen sensorial (se presentan en la cotidianidad y su origen son la percepción y los sentidos), de origen cultural (su origen es por la interacción social y cultural, se aprenden por los medios de comunicación) y de origen escolar (su origen es por el conocimiento escolar que se utilizaran para la construcción de otros conocimientos escolar).

En cuanto a los intereses de los estudiantes, se manifiestan por inclinaciones para el aprendizaje de contenidos y que se manifiestan por la motivación a través de expresiones corporales Díaz *et al*, (2003).

El conocimiento que tiene el docente de las ideas previas, las dificultades e intereses de los estudiantes, le permite reflexionar para tomar decisiones en la planificación de propósitos, estrategias y contenidos de enseñanza para que el proceso de aprendizaje de contenidos complejos como microorganismos sean más significativos y comprensibles.

Conocimiento del profesor sobre los contenidos.

En la planificación de contenidos que hace el docente, debe tener en cuenta las realidades próximas de los estudiantes que se relacionan con las vivencias en diversas situaciones; las ideas previas; intereses y dificultades para que se facilite la comprensión de contenidos complejos (microorganismos), de acuerdo con Pozo (1995) *“los contenidos designan el conjunto de saberes o formas culturales cuya asimilación y apropiación por los alumnos y alumnas se considera esencial para su desarrollo y socialización”*, por otro lado los contenidos no se deben mirar de forma aislada, pues tanto lo conceptual, procedimental y actitudinal están integrados porque los estudiantes los expresan simultáneamente en diferentes situaciones Sanmartí (2000).

Los contenidos conceptuales representan los conceptos, hechos y datos, de acuerdo con Pozo (1995) los conceptos son aquellos que se aprenden por medio de la relación con la realidad, los hechos y los datos son los que se recuerdan de manera memorística, pero los conceptos requieren de datos o hechos para dar significado a los contenidos. Los actitudinales se relacionan con la dimensión del saber ser, en donde se expresan valores, (conocimientos y emociones, por lo que son muy relevantes para el aprendizaje y la capacidad para tomar decisiones socialmente en la resolución de conflictos, para el cuidado de otro, el respeto la diversidad de conocimientos, etc. Por últimos en los contenidos procedimentales los estudiantes realizan acciones desde lo práctico a partir de las instrucciones que ellos reciben, la forma como las desarrolla y luego como retroalimenta lo aprendido Díaz y Hernández (2002) para resolver problemas cotidianos.

Gimeneo (2005). En la selección de contenidos “considerada como apropiada depende de las fuerzas dominantes en cada momento y de los valores que históricamente han ido perfilando lo que se cree es valioso para ser enseñado o transmitido”. Goodson (citado por Lorenzo (2009) discute que los contenidos con objeto de aprendizaje y de la enseñanza, y pueden ser conceptuales, actitudinales y procedimentales. Los procedimentales (saber hacer).

Los contenidos son definidos por Goodson (citado por Lorenzo, 2009) como “todo aquello que es objeto de aprendizaje” (p.112), y por lo tanto de enseñanza, estos pueden ser conceptuales, actitudinales y procedimentales; el profesor hará hincapié en ellos de acuerdo con la importancia que tenga su aprendizaje por parte de los estudiantes. Contenidos procedimentales: (saber hacer) tienen en cuenta el conocimiento práctico. Díaz y Hernández (2002) “el aprendizaje de este contenido se desarrolla en etapas: donde se proporciona al estudiante la información o datos relevantes del procedimiento a realizar; después él realiza el procedimiento y recibe la retroalimentación del profesor, para que pueda realizar convenientemente el procedimiento”.

Conocimiento del profesor sobre el contexto.

Para abordar el conocimiento del contexto se debe tener en cuenta los referentes del docente y de los estudiantes, puesto que las dos partes poseen una amplia gama de conocimientos cognitivos, emocionales, actitudinales y más, Porlán (2000), de las cuales el docente toma decisiones para orientar la enseñanza y los estudiantes para construir conocimiento. Según Gimeno (2007), “los contenidos se “amasan” por las condiciones institucionales y los valores culturales que provienen del conocimiento de múltiples contextos” de los docentes y que también toman partida en lo que conoce el estudiante.

Conocimiento del profesor sobre las estrategias.

El conocimiento de las estrategias se relaciona con las decisiones que toma al docente para orientar la enseñanza de contenidos, en donde debe seleccionar temáticas o ideas que

sean favorables para secuenciarlas o distribuirlas en el tiempo, actividades que evidencien la evolución del conocimiento inicial, el alcance de propósitos y objetivos propuestos y que sean propicias para la introducción de nuevos contenidos, resumiendo y de acuerdo con Dueñas. (2019) las estrategias son “el conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus alumnos” (p.23) por lo que se enseña y aprende a través de conjunto de actividades organizadas y secuenciadas Sanmarti (2000).

Conocimiento del profesor sobre las finalidades.

Para describir el conocimiento de las finalidades es relevante abordar las siguientes preguntas: ¿qué es importante enseñar? y ¿cómo aprenden mejor los estudiantes?, teniendo en cuenta que las finalidades hacen relación al conjunto de valores del docente, la sociedad y la escuela que definen objetivos generales y específicos, Sanmarti (2000) y se definen como “aquellas intencionalidades que orientan los procesos de enseñanza” (Obregoso y Vallejo, 2012, p.28), desde el CDC-MO, las estrategias de enseñanza se caracterizan porque facilitan al docente evidenciar si los propósito y objetivos planificados se alcanzan, sin dejar atrás que los objetivos pueden variar en el transcurso del diseño de un programa educativo como el diseño de una unidad didáctica.

En la educación científica de acuerdo con Sanmati (2000) citado por Pozo y Gómez, (2009) se establecen cinco finalidades para integrar los tres contenidos: el aprendizaje de conceptos y la construcción de modelos científicos (contenidos conceptuales); el desarrollo de destrezas cognitivas y de razonamiento científico (contenidos procedimentales); el desarrollo de destrezas experimentales y de resolución de problemas (contenidos procedimentales); el desarrollo de actitudes y valores (contenidos actitudinales); y la construcción de una imagen de la ciencia (desarrollada a través de los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales) Dueñas (2019).

Además de desarrollar contenidos relacionados con la ciencia es importante que el conocimiento no solamente se construya para comprender fenómenos y entender teorías, sino

que facilite a los estudiantes y las personas de su entorno a mejorar su calidad de vida como por ejemplo, el cuidado de sí mismo y del otro, en resumidas palabras y de acuerdo con Meinardi (2010) citado por Dueñas (2019) “más allá de la necesaria discusión acerca de las finalidades de la educación, es fundamental que los conocimientos que se enseñan en las escuelas puedan ser aplicados por los estudiantes a cuestiones cotidianas” (p.20).

Conocimiento del profesor sobre la evaluación.

El conocimiento de la evaluación se orienta por la definición de los propósitos y objetivos de enseñanza, de los cuales el docente estructura contenidos con un tópico particular (en el caso de la investigación se planificó el contenido estructurante de microorganismo con el tópico de la salud) que están relacionados con las finalidades de enseñanza de las ciencias naturales y que además la evaluación de éstos contenidos integre las dimensiones conceptuales, actitudinales y procedimentales Valbuena (2007), “así, por ejemplo, cuando se diseña e implementa una unidad didáctica concreta, se requiere saber qué dimensiones o aspectos de la enseñanza de la Ciencia se deben abordar” Valbuena (2007) al citar a (Sánchez y Valcárcel, 1993; Pro Bueno, 1999; Sanmartí,2000).

Reflexión en la práctica.

La reflexión es otro aspecto muy importante para la investigación, puesto que es el medio que enriquece la práctica en la enseñanza, por lo que a continuación se hará énfasis de la relación en la práctica:

La acción en el aula de clase por parte del docente se orienta por la relación de la teorización (el saber organizado) y la práctica (la acción organizada), en donde emergen problemáticas a través de la reflexión para la transformación de la vida social, tanto del estudiante como la del docente, por lo que Carr y Kemmis (1998), afirman:

“la vida social es reflexiva, tiene la propiedad de cambiar con el cambio de nuestros conocimientos y pensamiento, con lo que se crean nuevas formas de vida, que, a su vez pueden ser reconstruidas”

Además de lo social, en la reflexión también se constituyen otros elementos que emergen en el aula, como son los marcos de pensamiento o racionalidad del docente, que confiere significado a lo material por lo que se fundamenta en la cooperación del conocimiento docente-estudiante; los saberes del docente (sentido común, los saberes contextuales como lo que sabe el alumno siendo referencia para realizar aspiraciones y el conocimiento del profesor para realizar estrategias de enseñanza y del currículo), Carr y Kemmis (1998).

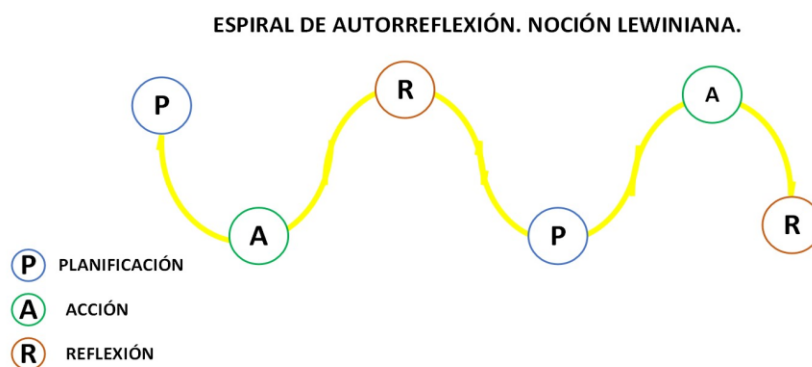
De acuerdo con Gimeno (2007), el currículo es el puente entre la teoría y la acción y de interacciones o realidades; se caracteriza por el cambio en la práctica que se da desde su confrontación con la realidad y cómo se ciñe a ésta, por lo que adquiere valores y significados diversos, independientemente de los propósitos de enseñanza que desea alcanzar el docente.

En cuanto a la relación con la enseñanza y el currículo Gimeno (2007), afirma que en ella se genera comunicación, códigos de comportamiento profesional que se expresan en la interacción docente-estudiante y que los contenidos se “amasan” por las condiciones institucionales y los valores culturales que provienen del conocimiento de múltiples contextos como el de los hechos pedagógicos, el contexto profesional y social del profesor, siendo elementos relevantes en la reflexión que hace el docente para que el conocimiento sea significativo por parte de los estudiantes.

De igual manera, Porlán (2000) argumenta que el docente posee una amplia gama de conocimientos cognitivos, emocionales, actitudinales, etc., que están influenciados por el contexto por lo que le permite interpretar y valorar el currículo y así tomar decisiones sobre su comportamiento concreto para explicitar sus conocimientos y analizar su relación en el aula.

Teniendo en cuenta la relación entre la teoría y la práctica, el currículo y el contexto; el docente planifica, diseña y evalúa Porlán (2000); viendo la planificación como lo que se pretende proyectar, anticipar, conocer, etc., y que se construye a partir de la experiencia en la práctica (restrospectivo: pasado) y hacia la observación y la reflexión (prospectivamente: futuro) que valoraran los efectos de la acción, Carr y Kemmis (1998). En otras palabras, es una espiral autorreflexiva (Figura No 1) en donde se vincula la reconstrucción del pasado con la construcción de un futuro concreto e inmediato a través de la acción y vincula el discurso de los que intervienen en la acción con su práctica en el contexto del aula. A continuación, se presenta un diagrama que relaciona lo anteriormente escrito con la planificación, acción y reflexión.

Figura No 1. Espiral autorreflexiva.



La espiral autorreflexiva “noción Lewiniana” que se relaciona con lo anteriormente enunciado, se caracteriza porque existen ciclos de planificación, acción, observación y autorreflexión seguida de una nueva planificación, acción, observación y autorreflexión.

De acuerdo con Torres *et al*, (2020) afirman desde diferentes autores que: la reflexión es el conjunto de procesos experienciales de los cuales el docente aprende mediante la contrastación de datos Shulman (1987); la reflexión debe estar direccionado desde la

meditación de lo que el docente conoce para seleccionar y secuenciar contenidos Hadson (2014).

Unidad didáctica.

Para el diseño de la unidad didáctica en la investigación se tuvo en cuenta las propuestas de Santamarí (2000), a continuación, se describirán aspectos relevantes que orientan el proceso.

El diseño de una unidad didáctica se direcciona inicialmente por fuentes que guían el diseño, como la intuición del docente y los intereses de los estudiantes, por lo que el docente a partir de la reflexión planifica propósitos de enseñanza para decidir el qué y el cómo enseñar y si sus verbalizaciones son interiorizadas y aplicadas en los estudiantes; objetivos de enseñanza que den respuesta a ¿qué es importante enseñar? ¿cómo aprenden mejor los estudiantes? y ¿cómo es mejor estudiar?, sin desligar las finalidades (valores del docente, de la sociedad y de la escuela) que guían los objetivos específicos que se formulan a medida que se construye el diseño, tanto los objetivos generales como los específicos deben ser claros para los estudiantes.

Además, la planificación tiene en cuenta los contenidos, que de acuerdo con Pozo (1995) son estructurantes (porque son generales, requieren de gran nivel de abstracción, son principios que atraviesan todos los contenidos y deben estar en los objetivos) y específicos (constituyen el listado de contenidos conceptuales); éstos contenidos deben ser comprensibles para los estudiantes y posibilitar la comprensión de paradigmas científicos y socialmente relevantes; no se deben clasificar desde lo conceptual, procedimental y actitudinal, porque los estudiantes los expresan simultáneamente sin aislarlos .

En cuanto a la enseñanza de los contenidos, el docente debe conocer de los estudiantes las ideas previas, la evolución de los modelos iniciales de conocimiento y los ritmos de aprendizaje, elementos que están inmersos en sus valores y creencias; utilizar estrategias que faciliten la transposición didáctica, la resolución de problemas cotidianos, el análisis de los

modelos de conocimiento de los estudiantes para que se autorregulen; seleccionar actividades que evolucionen modelos iniciales de los estudiantes a partir de sus iniciativas, que permitan identificar dificultades e intereses, la diversidad de conocimientos, los diferentes contextos (institucionales, de los estudiantes y del docente), y la gestión en el aula que involucra la creación de entornos que faciliten el aprendizaje, la verbalización de las ideas y las formas de trabajo, la deliberación del dialogo para fomentar opiniones, valores, acuerdos y la inclusión de la diversidad de conocimientos.

Para terminar, en la planificación y el desarrollo de la unidad didáctica, se orientó a partir de dos fases que se relacionan con las actividades propuestas y los propósitos y objetivos propuestos, la de iniciación o exploración y de estructuración siguiendo las investigaciones de Sanmarti (2000).

La fase de iniciación o exploración se caracteriza porque se define el problema a estudiar a partir de las explicitaciones de las representaciones por parte de los estudiantes, por el análisis de situaciones simples o complejas para conocer las ideas previas con la intención de identificar intereses y dificultades, este conocimiento de los estudiantes acerca de un fenómeno se facilita por medio de preguntas contextualizadas y la comunicación desde diferentes puntos de vista.

En cuanto a la etapa de estructuración y síntesis el docente planifica actividades para que el estudiante enriquezca su modelo inicial teniendo en cuenta los obstáculos a superar, en donde realiza explicaciones a partir de sus conocimientos, la evolución de los conocimientos de los conocimientos iniciales de los estudiantes que se evidencian por la capacidad de resolver tareas planteadas, la manera de cómo interpreta la realidad, la forma de explicitar lo aprendido, por los cambios de sus puntos de vista, los atributos de definir conceptos y por la habilidad de utilizar el nuevo aprendizaje para resolver problemas cotidianos.

Características de los microorganismos (bacterias y hongos).

En cuanto a la definición de microorganismo según Gordillo (2015) al cotar a la (RAE 2017), los microorganismos son “adaptado del fr. *microbe*, y este del gr. μικρός *mikrós* 'pequeño' y βίος *bíos* 'vida', organismo unicelular solo visible al microscopio”, y los microorganismos, también conocidos como microbios, “son seres vivos diminutos que individualmente suelen ser demasiado pequeños para ser observados a simple vista” al citar a (Tortora, Funke & Case, 2007, p. 2). Por tanto, los microorganismos son seres vivos sólo visibles al microscopio.

A continuación, se abordará una breve descripción de las bacterias y los hongos puesto que son los microorganismos que se relacionan con la investigación, teniendo en cuenta a autores como Madigan *et al*, (2015).

Los autores definen a los microorganismos como “*formas de vida más pequeños que constituyen el grueso de la biomasa de la tierra*” (Madigan, *et al*. p.2), se caracterizan porque habitan en todas partes, la investigación de su uso es importante porque han aportado avances significativos en la medicina, la veterinaria, en la agricultura y en la industria.

En cuanto a las bacterias Madigan, Martinko, Bender, Buckley y Stahl, afirman que las células microbianas son compartimientos vivos que interaccionan con otra célula, que viven en comunidades, son células que tienen una comunicación intercelular porque responden a señales químicas de otras células de la misma especie o de otra especie.

En cuanto a las características que comparten todos los seres vivos, las bacterias se caracterizan porque poseen membrana celular, el citoplasma y al igual que las plantas tienen pared celular, pero con diferente composición química, su tipo de célula es procariota porque las moléculas que controlan la célula (ADN), se encuentra en el citoplasma, es circular y cerrado.

En cuanto a su actividad, todas las células presentan alguna forma de metabolismo, tomando nutrientes del medio y transformándolos en nuevo material celular y productos de desecho; hay aumento de números de células por división celular a lo que se denomina

crecimiento celular y no reproducción, microbiología; presentan motilidad porque las células se alejan de condiciones desfavorables y así buscar nuevos recursos para su crecimiento, evolutivamente no todas las bacterias han adquirido estructuras para asimilar oxígeno del medio y las otras no.

Algunas células microbianas generan infecciones o enfermedades, que en el siglo pasado eran letales, actualmente, se han controlado las enfermedades por la producción de vacunas y de antibióticos y la mejora de las prácticas sanitarias y de salud pública.

La microbiología ha avanzado mucho en la comprensión de la importante función que desempeñan los microorganismos en la agricultura y la alimentación. Por lo que los seres humanos han usado los microorganismos para generar energías limpias, productos alimenticios, mejorar la agricultura y limpiar el medio ambiente.

Los hongos lo constituyen los mohos, las setas y las levaduras, en el caso de la investigación se hará énfasis en las levaduras y los mohos, por ser microscópicos.

La mayoría de hongos son inofensivos para el ser humano, son saprófitos porque crecen sobre material orgánico, son importantes para el tratamiento de enfermedades, puesto que con ellos se elaboran antibióticos, los hongos incluyen las levaduras, que suelen crecer como células independientes, y los mohos (hongos filamentosos), que forman filamentos ramificados denominados hifas, con o sin septos (paredes transversales); las hifas acaban entrelazándose para formar masas visibles denominadas micelios. Se diferencian de las otras células porque son poli nucleados y las células son tabicadas Madigan *et al*, (2015).

Enseñanza de los microorganismos en primaria.

La enseñanza de los microorganismos en primaria, de acuerdo con Oliva y Acevedo (2017), existen algunas dificultades en el aula de clase y fuera de ella relacionadas con el conocimiento del docente y su práctica, como: hay discreta presencia de materias de ciencias en la primaria; predominan en el currículo los contenidos conceptuales y están en detrimento,

los procedimentales y los actitudinales; aún predomina la enseñanza de las ciencias transmisivas, el libro texto y resoluciones de problemas cerrados; sobrecarga en los contenidos en los currículos; los docentes presentan dificultades para el desarrollo de contenidos en el laboratorio, por el número de estudiantes que pueden llevar al desenfoque constructivista y volver a viejas fórmulas; eficiencia en capacitación del docente de ciencias en ejercicio.

Por otro lado, Mellado (2014), afirma que “*hacer ciencia emociona por el deseo de conocer y comprender el mundo en el que vivimos*”, en donde relaciona para el cambio conceptual de los estudiantes, lo cognitivo con lo afectivo y que las creencias están asociadas a lo cognitivo y las actitudes a lo emocional. Aspectos fundamentales para la enseñanza de los microorganismos en primaria, puesto que los niños y niñas se motivan en el aprendizaje, cuando están en escenarios de prácticas de laboratorio rescatando lo actitudinal y lo conceptual.

En cuanto a las ideas previas de los microorganismos, Ballesteros y Paños (2018), citan a diferentes autores como Díaz (1996), Byrne y Sharp (2006) y Byrne (2011), afirmando que los estudiantes desde los 8 hasta los 11 años, no reconocen cambios beneficiosos para los alimentos Díaz (1996), sus ideas son incompletas sobre el papel que desempeñan los microorganismos en el equilibrio del medio ambiente y sus aplicaciones Byrne y Sharp (2006); Nagy (1953). En varios estudios, los estudiantes evidencian que los microorganismos se encuentran en sitios poco higiénicos, causantes de enfermedades, por lo que son perjudiciales Byrne (2011). Estas ideas previas pueden ser influenciadas por los diferentes medios de comunicación. Por otro lado, algunos estudiantes afirman que los microorganismos no son seres vivos porque no los ven en movimiento y los representan como animales.

De igual forma, Gordillo (2017), en su investigación cita varios autores investigadores de la enseñanza en primaria, como Vélchez (2014) y Pozo y Gómez (2009), en donde resalta que algunos contenidos (microorganismos) científicos son abstractos y complejos para los estudiantes de edades tempranas, pero que son interesantes, estos

conocimientos se relacionan con las ideas previas que adquieren de su entorno y van evolucionando a través del tiempo y se acercan más al conocimiento científico.

Pozo y Gómez (2009) comentan que el modelo por descubrimiento, favorece el aprendizaje de ciencias porque el estudiante lo descubre por sí mismo en lugar de que otra persona actúe de intermediario, además el estudiante asume un papel más activo en su propio aprendizaje, pues debe “(re)descubrir por sí mismo los conocimientos científicos a partir de datos empíricos” (Vílchez, 2014, p. 26).

Gómez y Sanmartí (2007) en la enseñanza de los microorganismos en primaria, concluyen que se requiere relacionar con el medio el conocimiento de los microorganismos, ubicando el modelo ser vivo- célula o ser vivo-organismo, siendo la didáctica de las ciencias un campo de investigación acción, la cual propicie conocimiento práctico.

Trabajos Prácticos Laboratorios.

Al abordar los trabajos prácticos relacionados con la enseñanza de los microorganismos Merino, Gallego, y Gómez (2019), afirman que, respecto al modelo didáctico empleado, se ha mostrado que las actividades desarrolladas bajo investigación dirigida proporcionan mejores situaciones de aprendizaje (Marcos-Merino et al. 2016; Gormally et al. 2009), en cuanto a la utilidad del contenido impartido, Hulleman y Harackiewicz (2009), indican que realizar actividades en las que se resalta la aplicabilidad de los contenidos mejora el rendimiento, respaldado por la asociación detectada entre los resultados de aprendizaje y el valor otorgado a la práctica, además que el aprendizaje de microbiología podría ser favorecido si se plantearan actividades prácticas con las que se disminuyesen las emociones negativas, fundamentalmente nerviosismo, y se aumentasen las emociones positivas; sobre todo la confianza, satisfacción, entusiasmo y diversión y en relación con el dominio cognitivo, muestran que la intervención es efectiva, lo que puede deberse, como han mostrado trabajos previos, a sus características potenciales. Así, se ha descrito que las actividades prácticas de Microbiología son más eficaces que las expositivas, citado de (Faccio *et al*, 2013; Redfern *et al*, 2013).

En cuanto a los TPL, Caamaño (1992), justifica la experiencia en el laboratorio porque la ciencia es una actividad práctica que fortalece competencias científicas; es una forma de oportunidad para resolver problemas de la vida cotidiana; involucra a los estudiantes en problemas reales a partir de su propia iniciativa Woolnought (1991) y permite enseñar una ciencia más relevante y funcional y es demasiado motivadora para estudiantes en una etapa de enseñanza obligatoria.

Caamaño (1992), describe paradigmas, procesos y objetivos que son abordados en los trabajos prácticos, y siguiendo a Woolnought y Allsop (1985), propone la siguiente clasificación, de los cuales se hará énfasis los aspectos que orientan la investigación, como:

Paradigmas de los cuales tiene en cuenta la enseñanza por transmisión, por descubrimiento autónomo, de la ciencia de los procesos básicos, de la investigación con finalidades teóricas y el paradigma de enseñanza del descubrimiento orientado en donde las actividades están orientadas para el descubrimiento de hechos, conceptos y leyes de ciencias, dirigidas por el docente.

Clasificación de procesos de los que derivan el atomista que se caracteriza por actividades prácticas, como ejercicios específicos básicos, prácticos con carácter investigativo y afirma que se puede crear el todo por combinación de una serie de componentes y el holístico en donde los estudiantes pueden investigar desde el principio de la interacción de sus compañeros y ayuda del docente, desarrollando habilidades del trabajo colaborativo y científico. Tiene conceptos, habilidades y actitudes para resolver problemas, este proceso se relaciona directamente con la investigación

En cuanto a los objetivos, están los que se relacionan con los hechos, conceptos y teorías (tiene en cuenta el conocimiento vivencial de los fenómenos de estudio para fundamentar conceptos); con procedimientos (se caracteriza por el desarrollo de habilidades prácticas y estrategias de investigación (involucra el diseño de experimentos teniendo en cuenta los pasos del método científico) y los que se relacionan con las actitudes

(se refiere a la transversalidad de las áreas, promueve el interés por el área de las ciencias y la capacidad de resolver problemas).

Trabajos prácticos y la enseñanza de los microorganismos.

Para la investigación se hace énfasis en los trabajos prácticos como estrategias significativas para la enseñanza de los microorganismos, pero es importantes tener presente que se usan otras estrategias como videos, dibujos, cuentos o historietas, imágenes o fotografías que también fortalecen el conocimiento.

Castro y Valbuena (2007), se cuestionan ¿qué biología enseñar y cómo hacerlo?, en donde abordan conceptos estructurantes que incluyen la dominación a nivel microscópica, sistemas jerárquicos que hacen referencia a la comparación de organismos, categoría llamada organización y la diversidad que comprende la variedad de formas y procesos que se llevan en el mundo viviente, que incluyen las clases de células en organismos pluricelulares, clasificación y sistematización y que permite saber en tanta diversidad.

En cuanto a cómo abordar la enseñanza de la biología y su relación con lo microscópico, Castro y Valbuena (2007), proponen estrategias para interrelacionar los conceptos estructurantes, que deben ser accionadas por los estudiantes y los docentes, entre ellas está la definición de los conocimientos que determinan la construcción de conocimientos de éstos conceptos, por parte del docente, por medio de actividades que favorezcan el conocimiento del estudiante por medio del descubrimiento de sus propias capacidades.

Teniendo en cuenta el cuestionamiento y los conceptos estructurantes, los autores proponen procedimientos para la enseñanza de las ciencias, como la experimentación biológica vista como una experiencia que sea problematizadora y no reducirla a la corroboración de una idea establecida, a la repetición y al entretenimiento del estudiante. Otras propuestas relevantes son la narración histórica por el papel heurístico en la enseñanza de la biología que tiene en cuenta la historia de vida de los estudiantes y de la biología; los

montajes experimentales porque permiten ir más allá de lo visual y lo táctil y generan preguntas con mirar y tocar, además ayudan a comprender el entorno sin necesidad de estar allá, citado de Castro (2005).

Otra estrategia es la observación, según Castro y Valbuena (2007), depende de un referente conceptual de lo que se observa y que se debe escribir utilizando las nociones que se tienen “representación teórica generalmente implícita”, por ende, la observación por medio del microscopio no es suficiente en el caso de célula, pues los estudiantes deben tener referentes conceptuales.

La modelización es importante en la enseñanza de la biología y se relaciona con los procedimientos, en donde la elaboración de imágenes, ilustraciones, simulaciones y otros, permite representar y socializar el conocimiento que ha construido el estudiante (modelos mentales).

De acuerdo con Niño *et al.*, (2021), resaltan la importancia de las ciencias naturales por medio del trabajo del laboratorio puesto que en estudiantes de primaria genera interés y motivación, desarrolla habilidades científicas siendo significativas para su orientación profesional, en donde el docente no debe subordinar una visión reduccionista encaminando al estudiante únicamente al asombro y luego desapareciéndolo.

Al igual que el interés que se debe generar en los estudiantes los autores mencionan que para los docentes de primaria hay elementos cognitivos que a través de modelaciones didácticas relacionadas con las prácticas encaminan a los estudiantes a adquirir conocimientos, estos elementos son la preparación conceptual procedimental por partes del docente, de las prácticas a realizar por los alumnos y la planificación y selección de estas.

Además, la interacción con los objetos y la experiencia Niño *et al.*, (2021) al citar a Perelman, ejemplarizan el aprendizaje de la física afirmando que “El objetivo fundamental de la "Física Recreativa" es estimular la fantasía científica, enseñar al lector a pensar con espíritu y crear en su mente numerosas asociaciones de conocimiento físico relacionados con

los fenómenos más diversos de la vida cotidiana y con todo aquello con que mantiene contacto”, por lo que en la enseñanza de las ciencias, la interacción del estudiante de primaria con el objeto de estudio, no son solamente recreativos y entretenedores sino la connotación emotiva que se crea al obtener un resultado y el descubrimiento de algo nuevo para él.

ASPECTOS METODOLÓGICOS.

A continuación, se describirá la perspectiva metodológica, el enfoque, las técnicas, estrategias para la categorización de la información teniendo en cuenta los componentes del CDC.

En la presente investigación se analizó el CDC-MO desde lo declarativo, mediada por la reflexión de la experiencia en la práctica en la enseñanza de los microorganismos, de la cual se tuvo en cuenta para diseñar una unidad didáctica por medio de la planificación y el desarrollo en el aula de clase, teniendo en cuenta esto, la investigación se fundamenta en el paradigma interpretativo que se caracteriza porque está ubicado en el mundo social, en lo subjetivo para comprender el mundo de la vida, en donde el investigador debe entenderlo desde la participación en su producción, incluyendo no solamente la naturaleza sino el mundo social y por ende cultural Vasilachis (1992).

El enfoque se centra en lo cualitativo que se caracteriza por ubicarse en contextos reales en donde el observador accede a ellos, por medio de la participación y por la existencia de hechos sociales y no leyes universales, además que las estrategias dependen de la observación Vasilachis (1992), de acuerdo con la investigación lo discursivo y la acción se realizaron teniendo en cuenta las vivencias de la docente en la enseñanza de los microorganismos y lo que ella conoce de los estudiantes a partir de diferentes contextos de los estudiantes.

Otro aspecto fundamental que se implementó en la investigación son las estrategias para la sistematización de la información, la cual los datos se obtuvieron inicialmente por la aplicación de una entrevista “evocación del recuerdo” a la docente investigadora, que

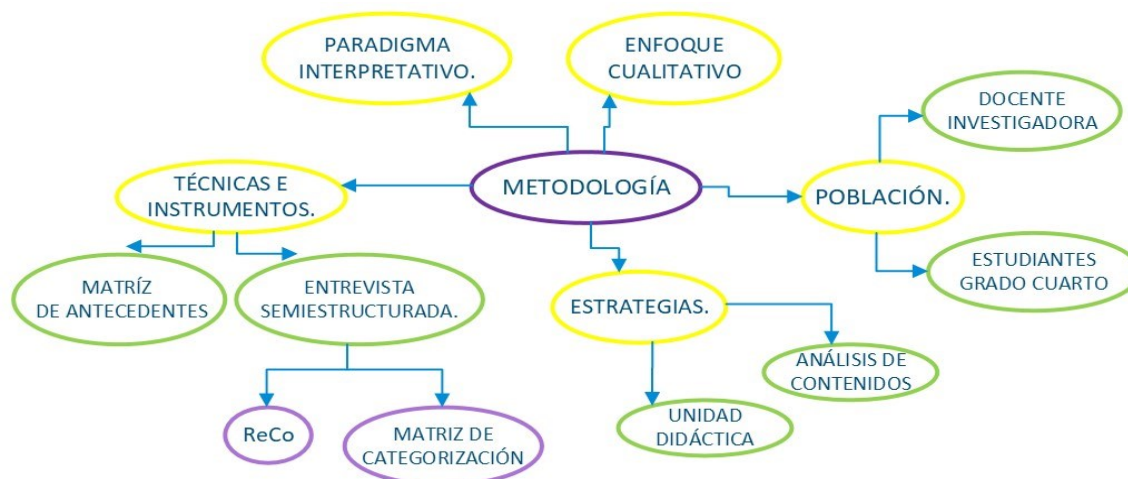
seguidamente se transcribió y luego se categorizó teniendo en cuenta categorías, subcategorías, unidad de análisis, elementos de análisis, relación con la propuesta (unidad didáctica), elementos deseables para la propuesta y elementos viables para la propuesta (ver anexo No 4) y de esta manera se analizó el CDC-MO de la docente investigadora. La categorización se realizó teniendo en cuenta el análisis de contenidos, que de acuerdo con Piñuela (2002) es el conjunto de procedimientos interpretativos de productos comunicativos que en el caso de la investigación se presentó en la fase de lo discursivo.

DISEÑO METODOLÓGICO.

Desde lo expuesto en el marco metodológico a continuación se describen las diferentes fases del diseño metodológico a partir del siguiente diagrama.

5.1 Criterios para la metodología de investigación.

Figura No 2. Criterios que orientan la investigación. Elaboración propia.



Fases y momentos de la investigación.

Para describir las fases y los momentos de la investigación es importante dar a saber que la investigación se realizó en dos momentos gruesos, que no están desligados, sino que

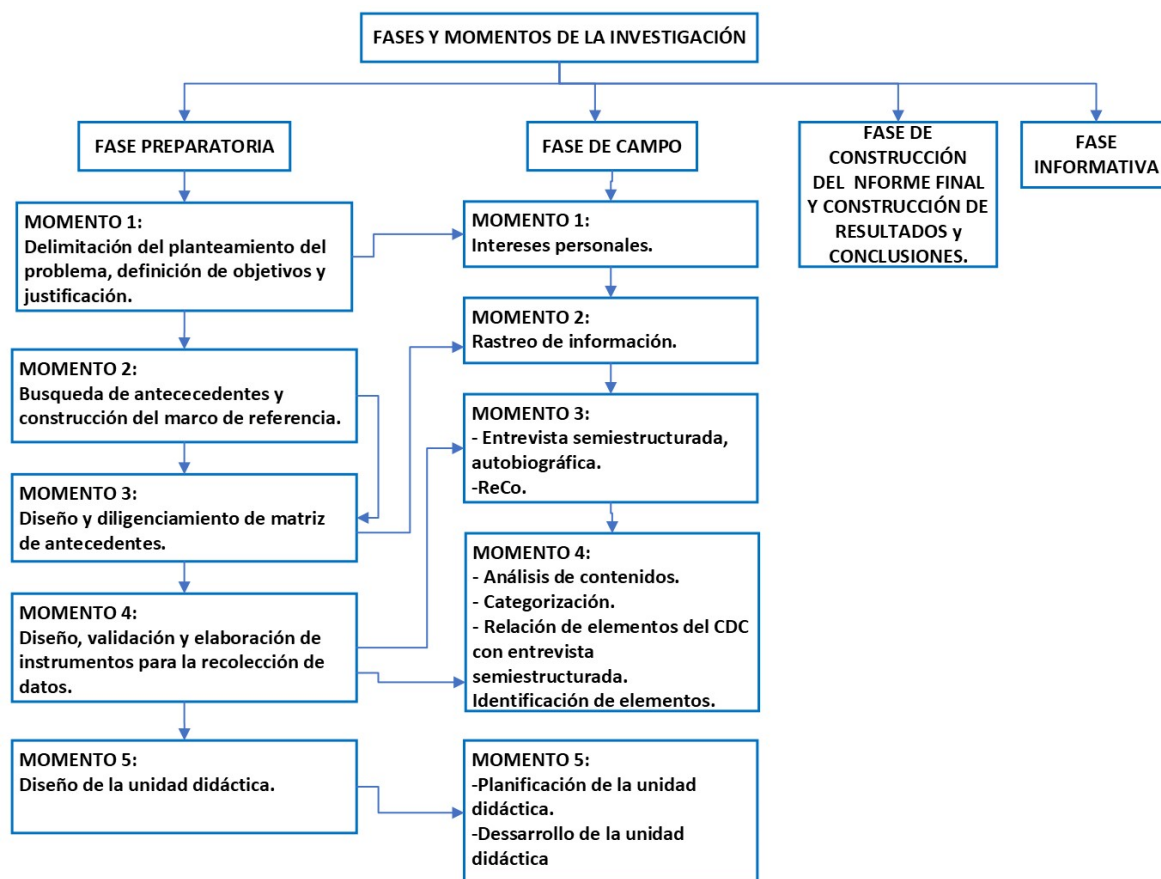
se relacionan entre sí. El primero se realiza desde lo declarativo, que hace referencia a la caracterización y el análisis del CDC-MO a partir de lo que se relata sobre la experiencia en la práctica; los datos obtenidos de éste momentos se consiguieron por la elaboración, validación y aplicación de la categorización de la entrevista “evocación del recuerdo” siguiendo a Guerrero (2021), (ver anexo No 1.) y la matriz de categorización de la entrevista teniendo en cuenta los componentes del CDC (ver anexo No 4). El segundo momento se centra en la acción, en donde a partir de la identificación de elementos de análisis y reflexión de lo declarativo se diseña una unidad didáctica para la enseñanza de los microorganismos y se desarrollan en el aula actividades de esta, los datos obtenidos de esta etapa los proporciona la planificación de la unidad didáctica (ver anexo No 5), la descripción de su desarrollo en las etapas de iniciación o exploración y la de estructuración o síntesis, es importante aclarar que por limitaciones de tiempo que están ligadas a actividades propias de la I.E. La Floresta Sue, no se realizaron otras etapas como la de aplicación y evaluación. Tanto lo declarativo como la acción se realiza por medio de la autorreflexión en la enseñanza de los microorganismos.

Figura No 3. Momentos de la investigación. Elaboración propia.



En los dos momentos grandes de la investigación emergen fases y otros momentos que se ilustran en la figura No 4.

Figura No 4. Fase preparatoria y fase de campo. Elaboración propia.



Delimitación del planteamiento del problema, definición de objetivos y justificación.

La investigación de la enseñanza de los microorganismos en primaria, nace desde la reflexión en la enseñanza de los microorganismos y los intereses personales de la investigadora, los cuales están sujetos a la historia de vida profesional como docente de ciencias naturales-biología, en dónde se identifican necesidades por las limitaciones que se presentan en varias instituciones educativas en Colombia, como los escasos recursos y espacios para realizar prácticas de laboratorios, por las ideas previas de los estudiantes que evidencian el cuidado de sí mismo y del otro, limitaciones que también se relacionan con las políticas públicas educativas y que afectan en la enseñanza de los microorganismos sesgando éste conocimiento en los estudiantes y coartando sus derechos de aprendizaje, éstas

necesidades justifican el proyecto de investigación y permite la delimitación de la pregunta problematizadora y el diseño de objetivos que durante todo el transcurso de la investigación fueron analizados y reestructurados.

Búsqueda de antecedentes y construcción del marco de referencia.

La matriz de antecedentes es un instrumento que se diseñó en una matriz excel (ver anexo. No 3) en donde se tuvieron en cuenta elementos relacionados con el objetivo de la investigación como: enseñanza de los microorganismos en primaria, trabajos prácticos y el CDC y su relación con la enseñanza de los microorganismos. Elementos en los cuales se rastrearon autores en diferentes escenarios para visualizar los conocimientos iniciales que de acuerdo con sus publicaciones utilizan diferentes términos como ideas previas, concepciones y nociones de los estudiantes.

En la construcción del marco de referencia se tuvieron en cuenta elementos claves como la enseñanza de los microorganismos en primaria; el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) relacionado con la enseñanza de los microorganismos; la reflexión en la práctica y una mirada hacia los microorganismos, los cuales aportan a la investigación desde una mirada conceptual llevando a la relación de éstos con las diferentes fases, los resultados y las conclusiones.

Diseño y diligenciamiento de matriz de antecedentes.

Para el diseño de la matriz de antecedentes se usó la técnica de revisión documental y de acuerdo con Cifuentes (2011) es una “estrategia de investigación con particularidades propias en el diseño de proyecto, la obtención de información y el análisis e interpretación que combina fuentes diversas” (p.77), para consolidar la matriz de sistematización, y la información se organizó en una matriz que contiene los siguientes elementos: autor(es), título, año, cita bibliográfica, tipo de documento, acceso al documento, palabras claves, país, objetivos, problemas, metodología, instrumentos de investigación, principales resultados y/o conclusiones y aportes para la investigación. Una vez organizada la información en la matriz

se procedió a realizar los análisis de las categorías: enseñanza de los microorganismos en primaria y trabajos prácticos en la enseñanza de los microorganismos en primaria.

Diseño, validación y elaboración de instrumentos para la recolección de datos.

Para este proceso es relevante que la interpretación tanto en la categorización (componentes del CDC), como el mapeo del CDC, se hizo mediante triangulación entre la investigadora y el director de la tesis al igual que la reflexión de la acción y actividades desarrolladas en la unidad didáctica.

Entrevista semiestructurada, evocación del recuerdo.

Para la recolectar datos de la experiencia de la docente investigadora en la enseñanza de los microorganismos se diseñó un cuestionario, el cual se validó por integrantes del grupo de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias y seguidamente se aplicó. El cuestionario se realizó teniendo en cuenta las características de la entrevista semiestructurada y abierta que de acuerdo con Pantoja y Amaya (2016) la entrevista permite recolectar datos o información sujeto de estudio mediante la interacción oral con el investigador y con Díaz y Martínez (2013) la entrevista semiestructurada, es flexible porque se parte de preguntas planeadas, que se deben ajustar a los entrevistados, se adapta a los sujetos con posibilidades de motivar al interlocutor.

Otro aspecto que se tuvo en cuenta en la entrevista es la evocación del recuerdo, que tiene por objeto conocer los recuerdos de la personas, en el caso de la investigación de la docente investigadora, en donde la docente comunica los recuerdos con la incorporación u omisión de detalles pertenecientes a otros episodios o información relacionada con el incidente, siguiendo a Guerrero (2021), uno de los grandes intereses de la entrevista autobiográfica es que no solamente se narran sucesos evocados, sino que se expresan valores, la identidad, significación del pasado, sentido histórico, propósito histórico, entre otros. (Arfuch, 1995; De Garay-Arellano, 1999; Régine, 1996)_citados por Guerrero (2021).

En el diseño de las preguntas presentadas en un cuestionario (ver anexo. Cuestionario entrevista evocación del recuerdo), se tuvo en cuenta la relación de la enseñanza de los

microorganismos con un sistema de categorías (naturaleza, finalidad, aspectos metodológicos, evaluación y relación con aspectos metodológicos de la biología y de las ciencias) y sus respectivas subcategorías; criterios que se tomaron a partir del análisis de categorías de trabajos prácticos realizado por Puentes (2010).

Las preguntas que se diseñaron por sugerencias de tres docentes y tres estudiantes integrantes del grupo de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias, de la Universidad Pedagógica Nacional fueron modificadas en concertación con la docente investigadora, para así ser validadas posteriormente, vista como el grado de las inferencias e interpretaciones de un test que incluye secuencias éticas y sociales, el cómo y el para qué Soriano (2014) de la entrevista, además que ésta fase se caracteriza porque tiene en cuenta la validación juicio de expertos que según Soriano (2014) la observación hecha por los jueces expertos del formato de validación se someterá a una medición para el análisis.

Representación del Contenidos. ReCo.

Es muy importante explicitar que el guión de la entrevista se hizo con base en el formato de ReCo (Loughran *et al.* (2004), ajustado por Dueñas y Valbuena (2019)).

La entrevista que se realizó se caracteriza porque busca la autorreflexión de la investigadora (quien fue entrevistada) desde la experiencia que tiene en la enseñanza de las ciencias naturales, en este sentido es relevante aclarar que el entrevistador tuvo en cuenta el ReCo, “método para describir, retratar y documentar el PCK de los profesores” Loughran *et al.* (2004), además que hace referencia a un tema específico de la ciencia, en éste caso la enseñanza de los microorganismos, el ReCo también es definido como la generalización de las repuestas de los docentes de la manera como orienta la enseñanza de un tema específico, el cómo lo va impartir y el por qué lo va a hacer, las decisiones que toma cuando enseña y la inclusión de las relaciones entre el contenido, el estudiante y la práctica docente Acevedo (2009).

Para realizar el análisis de los datos recolectados, en el momento de realizar la entrevista fue grabada y posteriormente se transcribió, dando paso al análisis de contenidos el cual se sustentó a partir de la información de Abela (2002) de la cual el análisis de contenidos es una técnica que se utiliza para obtener interpretación de textos y otras formas de registro entre ellas la entrevista que a partir de ella se recoge información que debe ser sistemática, objetiva, replicable y válida para que el análisis permita conocer aspectos y fenómenos de la vida social, el análisis de contenido se define también como el conjunto de técnicas de comunicaciones tendientes a obtener indicadores por medio de la sistematización que permiten conocer la producción y recepción de un contexto social de éstos mensajes Bardin (1996), entendiendo la sistematización como las pautas ordenadas que abarcan todo el contenido observado, otra de las características del análisis de contenido es la interpretación de los datos que puede ser directa (lo que dice el autor) o latente u oculto (lo que no es pretencioso) en donde el marco de referencia para captar el contenido y su significado es el contexto.

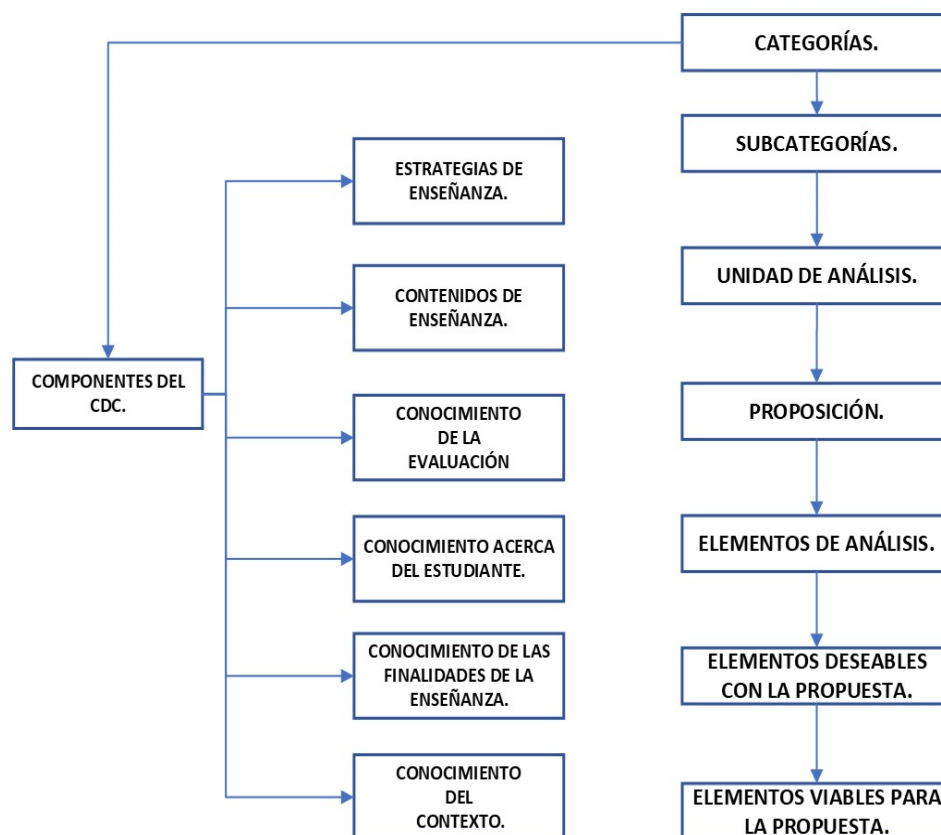
De acuerdo con los componentes del análisis del contenido, se buscó investigar componentes que se relacionan con el CDC a partir de la autorreflexión de la docente investigadora siendo fundamentales para el diseño de la unidad didáctica; para llevar a cabo el análisis de contenidos se tuvo en cuenta lo documentado en el marco conceptual y el diseño de una matriz excell (ver anexo No 4) de categorización que a continuación se expone lo que se encuentra en ella:

Elementos para la categorización.

En la categorización de la entrevista “evocación del recuerdo” se tuvo en cuenta la estrategia de análisis de contenidos de acuerdo con Abela (2021) y Bardin (1996), la cual se elaboró una matriz que presenta; categorías hace alusión a los componentes del CDC; las subcategorías son las preguntas abiertas que se realizan en el momento de la entrevista y de las tutorías, por lo que se amplía y se fortalece la matriz de categorización; la unidad de análisis hace referencia a los episodios de la práctica de la docente investigadora que expresa mediante las respuestas; la proposición es la concreción de la unidad de análisis en donde se empiezan a identificar elementos para el diseño de la unidad didáctica; los elementos de

análisis son aspectos fundamentales que se identifican desde la proposición; los elementos deseables son aquellos elementos que se identifican desde los elementos de análisis y los elementos viables son los que se tienen en cuenta para el diseño de la unidad didáctica.

Figura No 5. Elementos de categorización de la entrevista “evocación del recuerdo”. Elaboración propia.



Diseño la unidad didáctica.

Para el diseño de la unidad didáctica, se tuvo en cuenta la planificación y la acción, entendida la planificación como la elaboración de propósitos generales, objetivos de enseñanza, planificación de contenidos estructurantes (microorganismos desde la salud) y específicos (modelo ser vivo), teniendo en cuenta el tiempo para la ejecución de actividades, la planificación de la unidad didáctica parcial se diseñó a partir de la propuesta de Sanmartí (2000).

Es necesario resaltar que en las actividades realizadas se obtuvieron datos a partir de registros fotográficos, grabaciones de audio y video, fotografías de fotografía de registros en el tablero y fotografías de producciones escritas de los estudiantes, por lo que éticamente se contó con los consentimientos informados que fueron firmados por los padres de familia de los estudiantes de grado cuarto.

En cuanto a la planificación de elementos que forman parte del diseño de la unidad didáctica, se realizaron a partir del conocimiento que tienen los estudiantes como intereses y dificultades que se identifican en la acción, es decir en la práctica, por lo que por medio de la autorreflexión la docente toma decisiones para seguir planificando, teniendo en cuenta los siguientes elementos para el diseño de unidad didáctica: propósito general, objetivos de enseñanza, contenidos y actividades.

RESULTADOS.

En este capítulo presento resultados que obtuve inicialmente de lo declarativo, caracterización de mi CDC-MO; luego muestro los resultados de mi acción (práctica) en la enseñanza de los microorganismos bacterias y hongos, la cual deriva de la reflexión de mi CDC-MO declarativo para el diseño de una unidad didáctica en donde planifiqué: Un propósito general, objetivos de enseñanza, contenidos y actividades con un tiempo estipulado, seguidamente desarrollé lo planificado con estudiantes del grado cuarto de primaria, la acción desarrollo en la práctica (acción) que continuamente se realiza con la reflexión (ver anexo Planificación unidad didáctica parcial).

Caracterización y análisis del Conocimiento Didáctico del Contenido desde lo declarativo.

Como se mencionó en el apartado de aspectos metodológicos, en ésta etapa a partir de la categorización de la entrevista “evocación del recuerdo” de la enseñanza de microorganismos con estudiantes de la educación básica y media, presentaré resultados de la descripción de los componentes del CDC-MO (conocimiento del estudiante, de las

estrategias, de los contenidos y finalidades de enseñanza, así como de la evaluación de los aprendizajes), que están apoyados con proposiciones y elementos de análisis presentes en la matriz de categorización (ver anexo No 4) ; para evidenciar los resultados muestro enunciados de la unidad de análisis, y luego los representaré en un diagrama.

En cada caso se presenta la descripción de los componentes del CDC-MO, ilustrando con algunas unidades de análisis; cabe aclarar que para cada componente del CDC-MO existen diferentes evidencias identificadas mediante el análisis de contenido, las cuales se pueden consultar en el (Ver anexo No 4). Cada unidad de análisis está acompañada por un código, de acuerdo con la siguiente nomenclatura:

Tabla No. 1. Nomenclatura de categorización.

Código.	Nombre de la categoría.	Ejemplo
C.C.	Conocimiento de los contenidos.	C.C.14.La implantación de lo procedimental permite en el diseño de la unidad didáctica conocer las necesidades de los estudiantes, teniendo en cuenta las realidades próximas relacionadas con la salud (COVID-19)
C.ESTR.	Conocimiento de las estrategias.	C.ESTR.2. La realización de trabajos prácticos-laboratorio con materiales de fácil adquisición y la implementación de prácticas de laboratorio como la realización de yogurt, masa para pan, abonos orgánicos y más, amplía el conocimiento escolar.
C.E.	Conocimientos de los estudiantes.	D.E.4. Conozco de los intereses de los estudiantes por medio de preguntas, diálogo y explicación en el tablero.
C.EV.	Conocimiento de la evaluación.	C.EV.9. Es importante la forma como se evalúa siendo formadora para que los estudiantes se autorregulen e identifiquen las dificultades y fortalezas que tienen en el proceso de aprendizaje.
C.FIN.	Conocimiento de las finalidades.	C.FIN.11. Formulo diferentes alternativas para la realización de trabajos prácticos-laboratorios para que se alcancen las metas o desempeños propuestos como por ejemplo la observación y la caracterización de estructuras de los hongos que se encuentran en frutas en estado de descomposición.

Microorganismos: un referente fundamental en mis prácticas de enseñanza.

El conocimiento de los estudiantes me permitió conocer las ideas previas para identificar intereses, dificultades, emociones, sentimientos y ritmos de aprendizaje, los cuales los tuve en cuenta para orientar la enseñanza de los microorganismos por medio de TPL y otras actividades que se abordarán en el componente conocimiento de las estrategias de enseñanza.

Los intereses de los estudiantes evidencian que se inclinan por el tópico de la salud, puesto que, por medio de diferentes actividades, ellos expresaron que su realidad más cercana con los microorganismos fueron las enfermedades respiratorias como la COVID-19, las generadas por el consumo de alimentos y el mal uso de los hábitos de higiene como el mal lavado de manos y el no cepillarse los dientes.

“... los estudiantes se inclinan mayormente con temas relacionados con el comportamiento de su propio cuerpo como la salud (aumento de defensas, digestión e infecciones)” (C.C.13)

En cuanto a las dificultades de comprensión de los estudiantes sobre los microorganismos, ellos consideran que: son perjudiciales porque causan daño; que las bacterias y los virus son lo mismo, al igual que los hongos y plantas, que los microorganismos no se diferencian morfológicamente en sus componentes celulares; las bacterias son animales y el tratamiento de todas las enfermedades con antibióticos sin tener en cuenta el origen de la enfermedad.

“Por ejemplo, ellos piensan que las bacterias son animales, que todos los microorganismos causan daños (C.E.2) ...ellos piensan que los microorganismos es cogerlos y depositarlos en una bolsa y todos son iguales (C.E.20) ... dicen ¡profe! ¡yo me imaginaba que un hongo era una planta, por que habitan en los espacios en los que habitan las plantas” (C.E.20).

Las emociones y sentimientos expresados por los estudiantes se reflejan en la realización de TPL y por la inclusión de sus conocimientos iniciales escritos en el tablero, generando en ellos motivación y gusto, facilitando el alcance de objetivos, la adaptación al aula de clase y el conocimiento de teorías científicas que les posibilitaba dar sus propias respuestas.

Por último, en los ritmos de aprendizaje, para facilitar el proceso de aprendizaje utilice diferentes estrategias para los estudiantes que lo requieren en el momento de realizar TPL, como dibujos y actividades escritas.

En cuanto a los intereses, los estudiantes se inclinan por el tópico de la salud y por la realización de TP, lo cual coincide con los planteamientos de Díaz *et al*, (2003) en el sentido que los intereses de los alumnos se manifiestan por inclinaciones para el aprendizaje de contenidos y que se evidencian por expresiones corporales.

Otro elemento de reflexión es que las ideas previas, intereses, fortalezas y dificultades de los estudiantes, se relacionan con la información que reciben por medio de la percepción y los sentidos; por lo que conocen de su cultura, lo social; de la información que adquieren de los medios de comunicación y la que reciben en la escuela Pozo (1996), el tener conocimiento de los estudiantes me ha permitido tomar decisiones para orientar la enseñanza de los microorganismos y así fortalecer y evolucionar los modelos iniciales de los estudiantes.

En el anexo (Matriz de categorización) se presentan las unidades de análisis referentes al componente conocimiento de los estudiantes, sistematizado a partir de la entrevista “evocación del recuerdo”

Estrategias de enseñanza diversas y acordes con características de los estudiantes.

En este componente doy a conocer las diferentes estrategias que utilizo en la enseñanza de los microorganismos, teniendo en cuenta especialmente el conocimiento de los estudiantes, las condiciones del contexto, que más adelante serán descritas, y los lineamientos curriculares del MEN, aspectos que inciden en la toma de decisiones en la realización de actividades tales como la indagación de las ideas previas de los estudiantes (diálogo continuo por medio de preguntas contextualizadas, narrativas de historias de vida), interpretación de textos cortos y sencillos, observación y comparación de láminas y dibujos de microorganismos que ellos realizaban, elaboración de guías y trabajo en grupo.

Las actividades de enseñanza se encaminan para ampliar y fortalecer el conocimiento de microorganismos y resaltar su importancia en la alimentación, la medicina (consumo de probióticos para el fortalecimiento del sistema inmune), el equilibrio de los ecosistemas y las aplicaciones industriales; en coherencia en la realización de TPL los estudiantes observan hongos presentes en las frutas y elaboran yogurt, quesos, masa de pan y abonos utilizados en los cultivos de café.

“...observación de hongos de fruta (C.C.12) ... habla por ejemplo del yogurt, la masa del pan y ellos ya están empezando a reconocer que hay microorganismos” (C. ESTG.15).

Además, en los TPL se incluyen lecturas de resultados de exámenes bioclínicos (coprológicos y de orina) en donde los estudiantes identifican presencia de bacterias y de hongos como levaduras, lo cual posibilita discutir acerca del tratamiento que se le debe dar a las infecciones teniendo como referencia el microorganismo infeccioso; la observación de etiquetas de alimentos “probióticos” y con fechas de vencimiento y la presencia de caries en los dientes.

“lectura de exámenes médicos (muestras de orina y coprológico) para identificar qué tipo de bacterias (gram positivas y gram negativas, observación de fechas de vencimiento de

alimentos del refrigerio, de dientes sanos y con caries con espejos e imágenes de los microorganismos causantes de las caries”, (C.ESTRG.17)

Para profundizar, se realizó diálogo constante con los estudiantes a partir de preguntas contextualizadas con el fin de conocer la evolución de sus conocimientos iniciales y la manera como ellos relacionan lo aprendido (conocimiento científico escolar) con la solución de problemas socialmente relevantes como el caso de la COVID-19, que teniendo en cuenta quien origina la enfermedad, no se tuvo en cuenta la enseñanza desde los virus, puesto que se me hizo muy complejo, puesto que los estudiantes están iniciando en la comprensión del modelo ser vivo, de la cual se abordó desde las bacterias y los hongos. Los TPL, la inclusión de sus saberes cotidianos al escribirlos en el tablero, el trabajo en equipo con pares y el diálogo abierto, son estrategias en mis prácticas de enseñanza que buscan motivar a los estudiantes para querer seguir conociendo de microorganismos y favorecer el aprendizaje, lo que también contribuye a generar la necesidad de observarlos por medio del microscopio, teniendo en cuenta que en la mayoría de la I.E. no cuentan con materiales de laboratorio.

“...¿Si consumo una fruta en estado de descomposición que le sucederá a mi cuerpo? (C.C.12) ...“El uso del tablero me facilita escribir los elementos principales de lo que conocen los estudiantes... evidencia que los estudiantes aumenten el grado de participación porque ven plasmadas sus propias narrativas y además que genera en ellos interés por su inclusión en el proceso de enseñanza aprendizaje”

La toma decisiones es relevante para definir estrategias que fortalezcan el conocimiento de los estudiantes sobre los microorganismos, de las cuales las actividades han generado sentimientos y emociones en los estudiantes para favorecer su aprendizaje , de acuerdo con Mellado (2014); Holyoack y Morrison (2012); Fonseca (2018)) se evidenció que las actividades propuestas generaron motivación y gusto por lo que se superaron dificultades, se evidenciaron valores en el trabajo en equipo, con el fin que los estudiantes comprendan conceptos tan complejos como los microorganismos.

Por otro lado, la realización de TPL apoyado por el diálogo reflexivo a través de preguntas contextualizadas, observación de láminas, elaboración de dibujos y modelización de células con plastilina posibilita generar en los estudiantes la valoración intrínseca en cuanto al papel que cumplen los microorganismos en la salud, además, de acuerdo con Ballesteros y Paños (2018); Ibarra *et al*, (2015) y Serrano (2008)) los TPL permiten evidenciar las realidades de su entorno con los microorganismos, genera la necesidad de conocer el mundo microscópico, para la solución de problemas de su entorno con un pensamiento crítico y genera conocimiento práctico para que brinde opciones del qué hacer y sustentar teóricamente dicho qué hacer por parte de los estudiantes.

Contenidos de enseñanza, estructurados desde intereses de estudiantes y necesidades contemporáneas.

El conocimiento de las ideas previas, los intereses, las dificultades y las realidades próximas de los estudiantes me permiten planificar contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales, de los cuales considero que en los currículos de diferentes I.E están más inclinados por lo conceptual y no por lo procedimental, se evalúa de forma aislada sin tener en cuenta que los estudiantes los integran y evidencian simultáneamente en la realización de actividades programadas en el aula de clase, este análisis acorde con los planteamientos de Sanmarti (2000) y Pozo (1996).

“...los planes de estudio, la mayoría, sobre todo en primaria se basan en la parte conceptual y no en lo procedimental (C.C.14)”

El conocimiento de los estudiantes me permite conocer lo contemporáneo que se relaciona con sus realidades próximas y creencias que construyen por la influencia de varios contextos, por lo que con éstos conocimientos planifique contenidos estructurantes como el tópico de la salud puesto que ellos en sus narrativas, expresaron que sus realidades próximas relacionadas con microorganismos se enfatizan con enfermedades respiratorias y digestivas, como la COVID-19 y las causadas por el consumo de alimentos en estado de descomposición; a partir de la estructuración de contenidos planificaba contenidos

específicos como: niveles de organización; características celulares de los microorganismos, con el fin que los estudiantes reconocieran las diferencias de los microorganismos; fortalecimiento del sistema inmune al consumir alimentos probióticos; la historia del uso de los microorganismos para tratar enfermedades en pro de la calidad de vida de los humanos.

“...acerquen a las realidades contemporáneas como lo realice con los estudiantes con las enfermedades generadas por microorganismos, por ejemplo, con la COVID-19 (C.C.14), ...conocimientos iniciales y reconocer sus intereses relacionados con los microorganismos, eventos en los cuales se evidencian que los estudiantes se inclinan mayormente con temas relacionados con el comportamiento de su propio cuerpo como la salud (C.C. 13).

En cuanto al quehacer en el aula de clase, los contenidos los direcciono con TPL de los cuales los estudiantes realizan procedimientos ajustados a la realidad del contexto en la escuela, utilizando materiales cotidianos para la elaboración de alimentos con microorganismos (yogurt, queso y masa de pan), observación y caracterización de alimentos en estado de descomposición y otras actividades que se mencionaron en el componente estrategias de enseñanza, además en el desarrollo de las prácticas de laboratorio se evidencian valores por parte de los estudiantes como la interacción entre ellos que facilita la construcción de conocimiento escolar.

“...Actitudinal: Valoración de los microorganismos en la vida diaria, elaboración de preguntas contextuales, capacidad de trabajar en equipo, de escucha, del respeto a la palabra” (C.C. 15).

Para la selección de contenidos de enseñanza tengo en cuenta: los conocimientos iniciales de los estudiantes, las características del contexto y los lineamientos curriculares del MEN que de acuerdo con Dueñas (2019), deben responder a los estándares básicos de competencias, y a los derechos básicos de aprendizaje, relacionados con las características del contexto sociocultural de los estudiantes, pero, en los currículos de las I.E. tienden a enfatizar en lo conceptual dejando a un lado la dimensión actitudinal, de acuerdo con Oliva

(2005), dejan atrás los contenidos actitudinales acompañado con la discreta presencia de materiales para realizar TPL por lo que se “reducen más las oportunidades de dichas prácticas” Redfen (2013), otra falencia que identifiqué en la planificación de contenidos de enseñanza es el abordaje de forma aislada, al respecto Sanmartí (2000) plantea que tanto lo actitudinal, procedimental y conceptual los estudiantes lo expresan simultáneamente en hechos en el aula de clase, además que para la construcción de una imagen de ciencia desde lo contemporáneo se desarrollan por la integración de los tres contenidos.

Teniendo en cuenta las dificultades que se presentan en el currículo, evidencio que la planificación de contenidos complejos (como microorganismos) debe estar direccionada de acuerdo con los intereses de los estudiantes, puesto que ellos construyen su conocimiento escolar a partir de lo que conocen de lo cotidiano y que además están influenciados por los conocimientos disciplinares y socioculturales que posee el docente, hechos que también lo sustentan autores como Valbuena (2011); Gimeneo (2005); Pozo (1996) y Sainz (2006).

El tener en cuenta los intereses de los estudiantes para favorecer la enseñanza de los microorganismos con la secuenciación de contenidos, desarrollo TPL sencillos relacionados con la cotidianidad, con materiales de fácil adquisición, por lo que identifiqué que los estudiantes se motivan y expresan el gusto por lo práctico, lo cual está en consonancia de los planteamientos de Ibarra *et al*, (2015); Serrano (2008); D'Alessandro y Brian (2010) y Mellado (2014), en el sentido que los TPL modifican las concepciones de los estudiantes, mejoran su conduct, y favorecen sus habilidades científicas y motivan para el aprendizaje.

Finalidades de enseñanza microorganismo desde lo que conocen los estudiantes y el contexto escolar.

Para la planificación de propósitos y objetivos de enseñanza tengo en cuenta los documentos curriculares del MEN, los conocimientos de los estudiantes y las condiciones de los contextos de las I.E, por lo que uno de mis propósitos es acercar a los estudiantes al conocimiento del papel que desempeñan los microorganismos en la salud, en equilibrio de los ecosistemas, la elaboración de alimentos y el uso en la industria, propósito que orienta la

elaboración de los objetivos de enseñanza, los cuales ajusto de acuerdo con las necesidades del contexto, como las limitaciones de realizar TPL por la ausencia de espacios físicos de laboratorio y dotaciones en equipos y reactivos; la diversidad de conocimientos de microorganismos que poseen los estudiantes provenientes de diferentes contextos y el currículo de las I.E.

En mis prácticas de enseñanza de microorganismos planifico contenidos y actividades buscando que generen sentimientos y emociones positivas en los estudiantes, con el fin de facilitar la construcción de nuevos aprendizajes y desarrollar habilidades y competencias.

“... C.F.14. si nosotros vemos en los planes de estudio, la mayoría, sobre todo en primaria se basan en la parte conceptual y no en lo procedimental, si nosotros tenemos la posibilidades de abordar los laboratorios y de esa manera motivar a los estudiantes para que se acerquen a las realidades contemporáneas como lo realice con los estudiantes con las enfermedades generadas por microorganismos, por ejemplo con la (COVID-19) y al estudio de las ciencias naturales por medio de los trabajos prácticos”

los contenidos estructurantes de microorganismos que de acuerdo con los intereses de los estudiantes se relacionaron con el tópico de la salud, me permitieron diseñar objetivos relacionados con contenidos específicos como, por ejemplo, las características de los seres vivos y otros que se mencionaron anteriormente.

Para la planificación de propósitos y objetivos de enseñanza implico elementos que son viables para que los estudiantes construyan conocimiento escolar significativo, como las condiciones del contexto y lo que saben los estudiantes, de acuerdo con Shulman (1986) afirma que para su construcción, no es una mera traslación al aula de clase de saberes y quehaceres científicos, es relacionar los conocimientos científico con el de los estudiantes del cual el que se construye en el contexto escolar, se caracteriza por los valores que se generan en la escuela, el desarrollo de competencias y habilidades científicas, al respecto, una de las finalidades de la educación que se contempla en la ley general de educación 115, (1.994) es que busca propiciar en los estudiantes formación general de forma crítica y creativa

mediante al acceso al conocimiento científico, con el fin que ellos sean competentes en la parte social y cultural y de acuerdo con Meinardi (2010) es fundamental que lo que se enseñan en la escuela pueda ser aplicados por los estudiantes en la vida cotidiana, por ejemplo, valorar el papel que cumplen los microorganismos en el fortalecimiento del sistema inmune al consumir alimentos probióticos.

Por otro lado, las condiciones limitantes del contexto para la realizar TPL, me han llevado a tomar decisiones para realizar experiencias de laboratorio con los recursos que cuente la escuela, siendo importantes para alcanzar los propósitos y objetivos propuestos, como la resolución de problemas que se facilitan por el desarrollo de destrezas experimentales Sanmarti y Jiménez (2000) que se presentan en la cotidianidad.

Enseñanza de microorganismos superando dificultades del contexto.

Para orientar la enseñanza de los microorganismos, tengo como referentes las condiciones del contexto escolar, familiar de los estudiantes y otros fuera de la I.E. En cuanto al contexto escolar, la mayoría de las I.E. donde he trabajado no contaban con espacios físicos y materiales para realizar TPL, como por ejemplo un microscopio para observar los microorganismos, por lo que opto por transformar el contexto con la implementación de laboratorios en el aula de clase, utilizando materiales que estén al alcance de los estudiantes y realizando experiencias sencillas como la elaboración de alimentos y elaboración de terrarios con material orgánico, así, en uno de las I.E. implementé el laboratorio en la cocina del colegio, pues era el único sitio con condiciones favorables para realizar la práctica.

“para abordar los trabajos prácticos teniendo en cuenta que en la mayoría de los espacios no hay un laboratorio como el que nosotros conocemos que tengan elementos o materiales como microscopio o reactivos” (C.CTX.1).

Con el conocimiento de los contextos de los estudiantes, en mis prácticas de enseñanza evidencio que las vivencias, las realidades próximas y las creencias que ellos tienen con los microorganismos influyen significativamente en su aprendizaje, por lo que

planifico contenidos y actividades a partir de estos conocimientos con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos.

“...de pronto por el contexto, porque era una comuna de conflicto, pues encontraba limitaciones con los estudiantes para que ellos aprendieran, por lo que estaban viviendo violencia, de consumo entonces hay si me vi como demasiado limitada en ese sentido en llevar la práctica de laboratorio por la sobra que generaba el contexto” (C.CTX. 16).

Para planificar los propósitos, objetivos, contenidos y actividades para la enseñanza de los microorganismos he tenido en cuenta las características del contexto de las I.E donde he trabajado, en donde encontré limitaciones para realizar TPL, por lo que decidí realizar las prácticas acordes a las condiciones del aula de clase y a las vivencias de los estudiantes, que además fortalecía el aprendizaje de los estudiantes por medio del diálogo, con preguntas contextualizadas que relacionadas con las vivencias de sus realidades próximas y sus creencias, al respecto Gómez y Pujol (2007) afirman que para la enseñanza de los microorganismos se deben incluir prácticas en el laboratorio para generar conocimiento práctico que brinde opciones sobre el quehacer y sustentar teóricamente,

Evaluación desde la autorregulación, trascendencia y evolución del conocimiento de los microorganismos.

Respecto a la evaluación constituye un aporte para reflexionar cómo oriento la enseñanza de los microorganismos y para visualizar si los objetivos planificados se cumplen, por otro lado, para que los estudiantes se autorregulen en cuanto a las dificultades que presentan en el aprendizaje, por lo que la evaluación en mi práctica es constante.

Además, siempre he tenido en cuenta la evaluación no como un seguimiento de instrucciones o recetario sino como un medio para que los estudiantes trasciendan, por lo que me permite con los estudiantes identificar ritmos de aprendizajes, dificultades y así evolucionar su conocimiento inicial, al resolver preguntas contextualizadas en clase, en la

realización de actividades, en el trabajo en equipo con pares y más hechos que se reflejan en el aula.

La evaluación de los aprendizajes la realizo integralmente, teniendo en cuenta las habilidades que los estudiantes evidencian en lo práctico, en la comprensión de textos y otras actividades; en los valores evidenciados como el cuidado de sí mismo y del otro y demás valores que emergen en la acción en el aula y en la capacidad que tenían los estudiantes para resolver problemáticas cotidianas.

“...el proceso de evaluación siempre lo he tenido en cuenta desde el inicio de la clase ... es un proceso que es constante y es integral ...la evaluación de las temáticas no es únicamente conceptuales sino integrada con lo actitudinal lo que permite trascender... la evaluación no es un seguimiento de instrucciones como un recetario sino de reflexión desde la escucha de sugerencia permitiendo que el estudiante éste abierto a aprender por medio de la regulación” (C.E.9.)

Para evaluar tengo en cuenta si la enseñanza de los microorganismos está alcanzando los propósitos y los objetivos propuestos que se reflejan con lo expresado por los estudiantes en el aula de clase, por lo que planifico contenidos y actividades para favorecer su alcance, por lo que de acuerdo con Valbuena (2007) la evaluación se orienta por la definición y de objetivos de enseñanza de los cuales el docente planifica contenidos de enseñanza y además integra en la evaluación las dimensiones conceptuales, actitudinales y procedimentales.

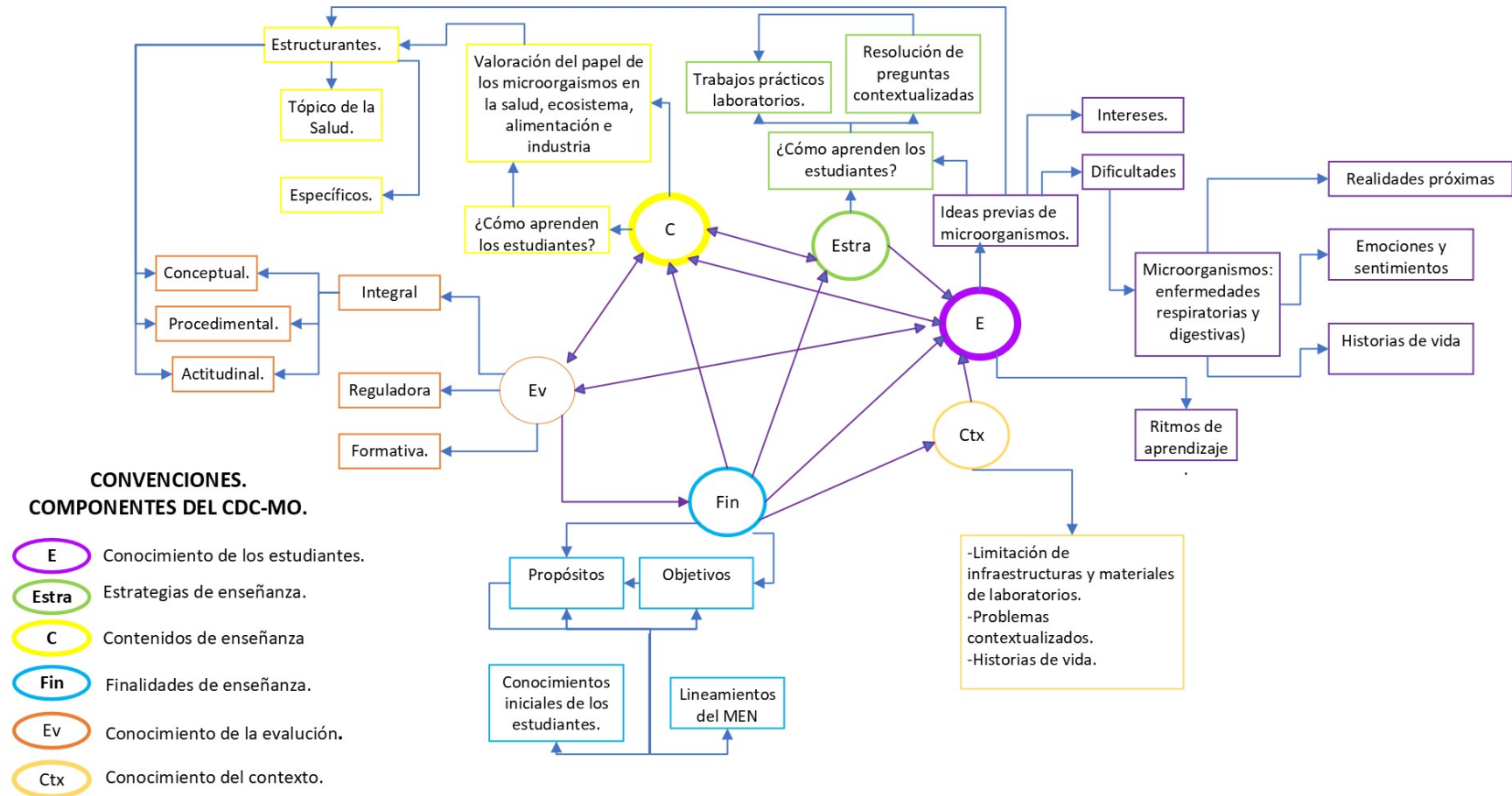
Por otro lado, la evaluación me permite los aprendizajes los estudiantes y las dificultades, por lo que fortalezco el aprendizaje teniendo en cuenta los obstáculos y los ritmos de aprendizaje de los estudiantes.

Representación del CDC-MO declarativo.

A partir de las características de los componentes del CDC-MO, teniendo como criterios: la recurrencia de cada componente, la complejidad y las relaciones entre los

mismos, se realizó una representación del CDC-MO, tomando como referencia la modelización del CDC desarrollada por Duarte (2020). En la figura No 6 se representa el CDC-MO declarativo.

Figura No 6. Representación del CDC-MO declarativo. Elaboración propia.



La figura No 6, corresponde a los resultados que obtuve de la caracterización de mi CDC-MO, que se elaboró a partir de la categorización de la entrevista “evocación del recuerdo” (ver anexo No 4), en donde los componentes del CDC-MO que tienen mayor relación (conocimiento de los estudiantes y los contenidos de enseñanza), con los otros componentes (estrategias de enseñanza, conocimiento del contexto, finalidades de enseñanza y conocimiento de la evaluación), están representados con círculos más pronunciados por el grosor de la línea. Las relaciones del componente del conocimiento de los estudiantes con los otros componentes evidencia que las ideas previas permiten identificar intereses, dificultades y realidades próximas, de las cuales planifico estrategias (TPL y resolución de preguntas contextualizadas) y contenidos (tópico de la salud) cercanos a sus vivencias, además evaluó el proceso de aprendizaje de los estudiantes integrando los contenidos, de forma reguladora para superar dificultades en la enseñanza y formativa con el fin que los estudiantes adquirieran competencias y habilidades.

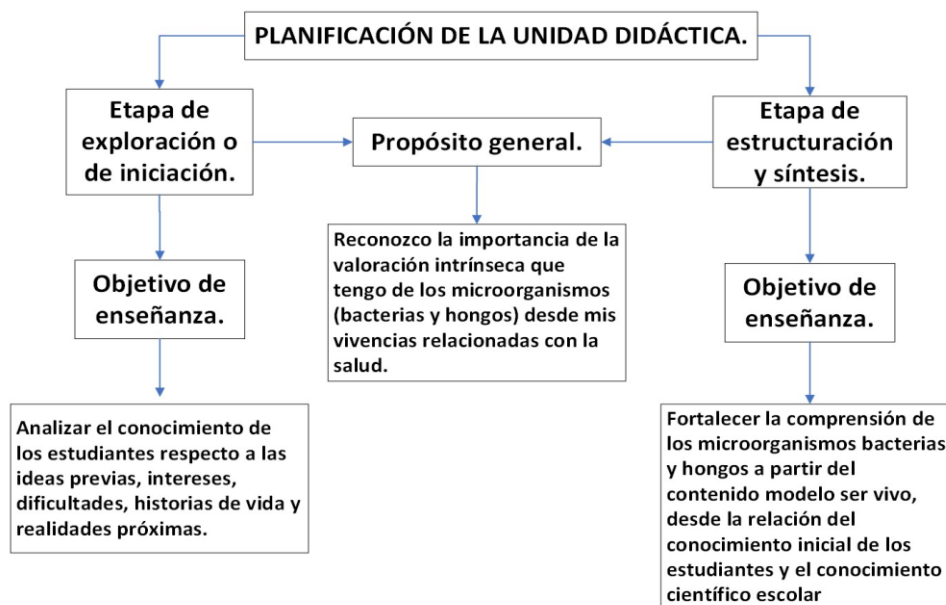
Para la planificación tuve en cuenta las limitaciones del contexto y las finalidades que se enmarcan en los lineamientos generales del MEN y sobre todo en los conocimientos iniciales de los estudiantes. Al describir mi CDC-MO por medio de la reflexión teniendo en cuenta el propósito general de enseñanza que está relacionado con la valoración intrínseca que tienen los estudiantes del papel que cumplen los microorganismos, me permitió enriquecer mi práctica en la enseñanza de contenidos complejos y así diseñar una unidad didáctica para la enseñanza de los microorganismos en primaria.

Enriquecimiento de mi práctica en la acción.

Como se analizó en la caracterización de mi CDC-MO desde lo declarativo en mi práctica de enseñanza, el conocimiento que tuve de los estudiantes fue fundamental para planificar la unidad didáctica y su desarrollo con estudiantes del grado cuarto, permitiendo la validación porque a partir de sus intereses y dificultades, reflexionaba y planificaba nuevamente actividades relacionadas con el contenido del modelo ser vivo.

Inicialmente evidenció que las realidades próximas de los estudiantes con el tópico de la salud, por lo que planifiqué un propósito general y dos objetivos de enseñanza uno por cada etapa, de los cuales se describen en la figura 7:

Figura No 7. Planificación de propósito general y objetivos de enseñanza de la unidad didáctica.
Elaboración propia.



A continuación, describo los resultados y su respectivo análisis de los componentes del CDC-MO que más se relacionaron en la planificación y el desarrollo de la unidad didáctica como: el conocimiento de los estudiantes, los contenidos y las estrategias de enseñanza, sin dejar atrás la relación de los otros componentes. Teniendo en cuenta cada una de las etapas, planifiqué un propósito general, objetivos de enseñanza, contenidos y actividades de enseñanza, teniendo presente el tiempo previsto para su realización y su desarrollo con los estudiantes.

Etapas de iniciación o exploración y de síntesis y de exploración.

En la etapa de iniciación o exploración tuve en cuenta el conocimiento de los estudiantes y el de sus contextos, las características de mi CDC-MO declarativo y las reflexiones del mismo, y las orientaciones curriculares del MEN, por lo que planifiqué un

contenido de enseñanza relacionado con el tópico de la salud, en dónde a partir de mi reflexión en cuanto al conocimiento inicial de los estudiantes se hizo necesario planificar el contenido específico de enseñanza modelo del ser vivo relacionado con los microorganismos y dejar como proyección la culminación de la planificación para alcanzar el propósito de enseñanza. luego de la planificación les propuse a los estudiantes que representaran obras de teatro cortas de su libre elección, escribieran sus historias de vida apoyadas con el diálogo abierto y reflexivo constante con preguntas abiertas en cada una de las actividades, lo que me permitió identificar sus realidades próximas e ideas previas y así identificar intereses y dificultades que tenían acerca de microorganismos.

Tabla No 2. Planificación de la etapa de iniciación o exploración.

Etapa de iniciación o exploración.					
Objetivos de enseñanza.	Contenidos de enseñanza	Sesión.	Actividad	Tiempo.	Justificación.
Analizar el conocimiento de los estudiantes respecto a las ideas previas, intereses, dificultades, historias de vida y realidades próximas.	Estructura I: Microorganismos (bacterias y hongos) desde el tópico de la salud. Específico: Modelo ser vivo.	1.	Indagación de ideas previas de las características de los seres de los microorganismos a partir de preguntas abiertas enfocadas a los microorganismos (bacterias y hongos), elaboración de escritos y dibujos de historia de vida de realidades próximas del COVID-19.	2 horas.	El abordaje de preguntas abiertas y el escrito de las historias de vida me permite conocer las realidades próximas de los estudiantes que tienen con las bacterias y los hongos, partiendo que en lo discursivo se inclinaban por el tópico de la salud, por eso lo relacione con la enfermedad de la COVID-19, que es generada por un virus pero es relevante por las vivencias en la pandemia.
		2.	Guion teatral de realidades próximas del (COVID-19) para conocer aspectos de historia de vida.	1 hora.	El guion teatral es importante porque los estudiantes desde el consenso con sus pares lo elaboran sin mi intervención, lo que me permite conocer sus inclinaciones que tienen con las bacterias y los hongos desde sus vivencias.
		3.	Realizar preguntas abiertas a los estudiantes	1 hora.	Esta actividad me permitió indagar las ideas previas,

			teniendo como referencia el contexto de los estudiantes y el guion teatral, escribir las ideas previas, intereses, realidades próximas, cuidado de la vida, teniendo en cuenta el tópico de la salud.		intereses y dificultades que tienen los estudiantes acerca del modelo ser vivo desde las bacterias y de los hongos.
		4.	Socialización: Representación teatral por grupo de estudiantes representado ejemplo que están relacionados con las características de los seres vivos desde las características del modelo del ser vivo de las bacterias y hongos.	1 hora.	En ésta sesión fue importante porque se concluyó a través de plenaria lo que conocen inicialmente los estudiantes del modelo ser vivo teniendo en cuenta las bacterias y hongos, lo que a partir de la reflexión me permitió planificar la siguiente etapa.

En el desarrollo de la obra de teatro (con guion elaborado por los niños), la mayoría de los estudiantes representaron sucesos de la enfermedad de la COVID-19; el contagio que se dio por la salida a la calle de uno de sus familiares sin tapabocas; los síntomas por la persistencia de la tos; el cuidado de sí mismo y del otro cuando expresaban que se previno la enfermedad por la desinfección con el alcohol, la limpieza de la casa, el lavado de manos, el uso del tapabocas, la cuarentena, la necesidad de ir al médico y la aplicación de la vacuna; y el diagnóstico por la interpretación de los resultados de exámenes bioclínicos. (ver anexo No 6).

Ejemplo en la sesión No 3 abordé las siguientes preguntas: “¿Qué características tiene el que genera la COVID-19?”, para identificar si reconocían las diferencias que existen entre una bacteria, un virus y un hongo en cuanto a la funcionalidad y en las características generales, por lo que escribo las intervenciones de los estudiantes en el tablero y sus respuestas son: “es una bacteria, son células del cuerpo que nos contagian, gérmenes y virus, además que los virus son bacterias”; por otro lado, en sus historias de vida los niños escriben que “la enfermedad la genera una bacteria y que un virus es una bacteria y que todas las infecciones son generadas por bacterias”, en sus voces: “células del cuerpo que

contagian a otros cuerpos, que son gérmenes (E.1) " "el virus coronavirus se mueve por la sangre y si no hubiera sangre no se desplazaría (E.4), "la vacuna mata el virus y así no se sigue moviendo (E.5)". Otra pregunta es "¿Cómo cuido al otro"?, por lo que los estudiantes expresaron la necesidad de cuidarse así mismo y con esto cuida al otro, por medio de las normas de bioseguridad y tratamientos, respuestas que son similares a lo que se evidencie en la obra de teatro y nuevamente escribo en el tablero, de las cuales respondieron "lavado de manos, desinfección con alcohol porque mata a los virus, lavado de ropa, uso de tapabocas porque cuando uno tose vota el virus y contagia al otro y porque el virus está en el aire y nos contagiamos, la distancia porque si se toca la cara del otro nos contagiamos porque el virus está en las manos y el baño debe ser constante",

Para finalizar la etapa de exploración y así evidenciar los conocimientos que los estudiantes tienen de microorganismos en el modelo del ser vivo, ellos realizaron por grupo y de acuerdo a sus vivencias otra obra de teatro corta en donde manifiestan que *" el agua sucia nos enferma porque tiene bacterias y ellas llegan a nuestra barriga en donde se reproducen y se multiplican y pasan la enfermedad a otra persona (E.6, E,7)" ... "los hongos son venenosos y se esparcen por lo que acudieron al médico para que les colocaran las vacunas para que no se siguiera esparciendo (E.8)" " como el hongo es venenoso tiene una sustancia venenosa que nos puede hacer daño cuando se esparce por todo el cuerpo (E.8)".*

Luego de la obra de teatro les pregunté ¿a parte que nos generan enfermedades las bacterias, los hongos y los virus, qué hacen ellos en nuestro cuerpo?, con el fin de identificar la valoración intrínseca que tienen los estudiantes, de lo que respondieron a manera de lluvia de ideas: *"se reproducen, se pasan a las otras personas porque tienen pelos las bacterias y éstos ayudan a que éstos se muevan, que las bacterias son seres vivos porque sienten, porque si no fueran vivas como infectarían a las otras personas, como el alcohol las mataría, además que tienen células, pueden ver, se mueven, son seres vivos porque están en nosotros y en los animales, porque entran en nuestro cuerpo y nos hacen daño, respiran, comen y se guían por la sangre porque no ven, tienen corazón, tienen pelitos para que se puedan alimentar, pueden dar cosas como vitaminas y protección, son muy pequeñas y solamente se pueden ver*

en el microscopio, las bacterias pueden producir gérmenes, virus y enfermedades, pertenecen al reino fungi y son muy delgadas, es inteligente porque contagia”.

En la etapa de estructuración y síntesis, el conocer las realidades próximas e ideas previas de los estudiantes mediante la reflexión, me permitió decidir qué es importante enseñar y cómo enseñar, y así planificar objetivos de enseñanza, contenidos y actividades, para aclarar dudas y resolver dificultades que tuvieron los estudiantes en la etapa de iniciación y exploración.

En cuanto a la planificación de las actividades tuve en cuenta la relación con el objetivo de enseñanza y el proceso de aprendizaje de los estudiantes, por lo que proyecté videos, apliqué un cuadro comparativo de los conocimientos iniciales y los construidos en el aula de clase y por último realicé un trabajo práctico de laboratorio para observar bacterias y hongos en el microscopio, que por limitaciones del espacio físico y dotaciones de materiales, no se realizó en la Institución Educativa sino en la Universidad Pedagógica Nacional, todas las actividades estuvieron apoyadas por el diálogo constante y reflexivo por medio de preguntas contextualizadas y abiertas (ver tabla No 3), que permitieron profundizar el aprendizaje relacionado con hongos y bacterias.

Tabla No 3. Planificación de la etapa estructuración y síntesis.

Etapa estructuración y síntesis					
Objetivos de enseñanza.	Contenidos de enseñanza	Sesión.	Actividad	Tiempo.	Justificación.
Fortalecer la comprensión de los microorganismos bacterias y hongos a partir del contenido de modelo ser vivo, desde la relación del conocimiento inicial de los estudiantes y	Estructural: Microorganismos (bacterias y hongos) desde el tópico de la salud. Específico: Modelo ser vivo.	1.	Proyección de video. ¿Cómo se alimentan, qué comen y cómo respiran las bacterias? https://www.youtube.com/watch?v=bauMDT3qi9gy diálogo abierto y reflexivo acerca de lo visto en el video.	2 horas.	Esta sesión la realicé con el fin de introducir el modelo ser vivo teniendo en cuenta las bacterias y hongos y luego por medio del diálogo abierto profundizar lo aprendido y aclarar dudas. Por lo que me permitió planificar las siguientes actividades
		2.	Aplicación de cuadro comparativo de los conocimientos iniciales	2 horas.	La aplicación del cuadro comparativo me da a conocer la evolución del

el conocimiento científico escolar.			de los estudiantes y el conocimiento científico escolar, a partir de la pregunta ¿Son las bacterias y los hongos seres vivos? ¿Por qué?		conocimiento inicial de los estudiantes acerca del modelo ser vivo, la cual me permitió identificar fortalezas y debilidades y así planificar la siguiente actividad-
	3.		Diálogo abierto y reflexivo de las características generales de los seres vivos a partir del cuadro comparativo para fortalecer el conocimiento.	1 hora.	Esta sesión se realizó con el fin de fortalecer la evolución del conocimiento del modelo ser vivo y seguir evidenciando dificultades, por lo que seguí planificando la siguiente actividad.
	4.		Realización de trabajo práctico laboratorio, para observar por medio del microscopio células bacterianas, de hongos microscópicos, animales y vegetales.	3 horas.	La observación de las bacterias y los hongos por medio del microscopio permite que los estudiantes tengan conocimientos reales de las bacterias y los hongos, cambiar imaginarios, empezar a diferencias entre las células bacterianas, de hongos, vegetales y animales, además que motiva a los estudiantes para el conocimiento de los microorganismos.
	5.		Socialización de la práctica de laboratorio en plenaria a partir de preguntas como: ¿Cuáles son las diferencias entre cada una de las células observadas? Comparo el tamaño de las células bacterianas y animal y respondo ¿Cuál es la célula más pequeña? ¿Por qué creo que una célula es más pequeña que la otra? De las muestras que observé en el microscopio, explico ¿por qué son seres vivos?.	3 horas.	En esta sesión se hizo importante concluir en plenaria por medio de preguntas que fueron realizadas en la práctica de laboratorio para identificar lo aprendido y la transformación de los conocimientos que tuvieron los estudiantes de las bacterias y los hongos.

Por otro lado, en la planificación de la unidad didáctica (Ver anexo No 5), adicioné una columna de la relación de lo contemporáneo en la enseñanza de la biología sus historias de vida evidenciaron que las creencias y la información recibida de los contextos influyen en las ideas previas y la toma de decisiones para el mejoramiento de su calidad de vida.

Desde la acción en el aula, al desarrollar la unidad didáctica, evidencié que el conocimiento que adquirí de los estudiantes desde lo declarativo y en la acción, se asemejan en sus ideas previas porque reconocen que los microorganismos son seres vivos, pero los estudiantes de primaria asignan a los microorganismos características que no corresponden a los seres vivos, como el hecho de no reproducirse: *“los hongos no se reproducen porque están solos (E.13)”* y que tienen características que las relacionan con el humano como la presencia de órganos como corazón, olfato y ojos.

En la etapa de síntesis y estructuración analicé por medio de las actividades (observación de láminas, proyección de video y el continuo diálogo abierto y reflexivo entre pares y estudiantes-docente y la aplicación de un cuadro comparativo) la evolución del conocimiento inicial de los estudiantes, que tenían de las características de los seres vivos desde las bacterias y hongos, en donde asumían que las bacterias y los hongos si tienen vida porque: están constituidos por células porque sin ellas no habría vida (muerte), además que tanto las bacterias como los hongos se mueven porque tienen células; algunos de los estudiantes afirmaban que las bacterias son unicelulares al comparar el número de células de los humanos cuando afirman *“nosotros tenemos muchos millones de células y las bacterias una” (E.1)”*, pero, algunos dijeron que poseen órganos, *“las bacterias poseen corazón porque entonces como respiran y se alimentan (E.14)”*, otra característica que atribuyeron a las bacterias y hongos es la reproducción porque *“se deben reproducir porque no pueden aparecer de la nada (E.10)”* una estudiante respondió que *“no. los hongos no se reproducen, ellos no son como las bacterias (E.13) porque los hongos están solos y necesitan de otro hongo para poderse reproducir, en cambio las bacterias si se pueden reproducir solas porque de una de ellas salen más bacterias”*.

Otras características que reconocen son: la respiración en donde afirmaban que (*"algunas bacterias respiran y otras no"* (E.11)), (*"unas respiran oxígeno y otras no"*) (E.4); cumplen con un ciclo de vida (*"cumplen como nosotros los seres humanos un ciclo de vida"* (E.10)) y *"así se multiplican y mueren"* (E.11)), tienen movimiento (*"cuando atacan y por eso tomamos pastillas, porque pasan de un cuerpo a otro, se mueven porque tienen flagelos, para encontrar su alimento y reproducirse y que los hongos no se mueven porque están en el mismo lugar"* (escrito en el tablero)), otras características es que ellos atribuían que las bacterias son inteligentes porque *"consiguen su comida y se protegen"* (E.13), *"se pasan de un cuerpo a otro"* (E.11), *"saben en donde están y por eso atacan"* (E.13) y *"como se meten en el cuerpo"* (E.14)", contrario a esto otros estudiantes decían que no son inteligentes porque no poseen cerebro, no hablan, no leen, no piensan y no ven y por último que las bacterias y los hongos tienen *órganos* (*"no ven porque se guían por el olfato (nariz)"*) (E.11) y otros estudiantes responden que si tienen ojos porque *"como van a pasar de un cuerpo a otro"*.

Con las actividades anteriormente descritas evidenció que los estudiantes tienden a reproducir la información que reciben de diferentes fuentes sin justificar sus respuestas, por ejemplo, en la discusión de lo visto en el video proyectado, algunos de ellos comentan que hay bacterias que no respiran y otros afirman que unas respiran oxígeno y, pues en el video comentaron que no todas las bacterias asimilan oxígeno para la respiración, por lo que pregunté a los estudiantes el ¿por qué? y se les dificultó responder o no respondieron, por lo que expliqué lo dicho en el video los tipos de respiración que se presentan en presencia y la ausencia de oxígeno, por lo que decidí volver a proyectar el video y pausar en cada una de las intervenciones y así fundamentar desde lo que conozco del conocimiento científico. En esta actividad además de que los estudiantes conocieron aspectos nuevos de microorganismos evidenciaron asombro al saber que las bacterias y los hongos son utilizados para elaborar medicamentos y alimentos, por lo que preguntaban en diálogo *"¿entonces nosotros consumos bacterias en los alimentos? ¿nos aplican bacterias en las vacunas? ¿Cuándo una persona se enferma de COVID-19, le aplican el mismo virus?"*, por lo que justifiqué sus respuestas ampliando sus conocimientos y así acercarlos más al propósito general de la unidad didáctica que busca transformar la valoración intrínseca de los estudiantes con los microorganismos.

En la actividad del cuadro comparativo, en donde en una columna coloqué los conocimientos iniciales y en otra columna los conocimientos construidos en clase, noté que a algunos estudiantes se les dificulta escribir las razones de lo que responden, por lo que decidí que la actividad no la realizaran individualmente sino por pares y con mi intervención, lo que facilitó la elaboración de las respuestas.

Otra dificultad que persiste en la minoría de los estudiantes es que atribuyen a las bacterias y a los hongos el papel como seres perjudiciales, y en algunos de los casos el no diferenciar el número de células que constituye una bacteria y un organismo complejo como el del cuerpo humano. Desde estas dificultades y las que identifiqué, mencionadas anteriormente, decidí planificar actividades de trabajo práctico de laboratorio, para que ellos observaran las bacterias y los hongos microscópicos con el microscopio, además que para mí era relevante que a partir de esta experiencia los estudiantes resaltaran la importancia de la valoración intrínseca que tienen del uso de los microorganismos en la elaboración de alimentos, en el fortalecimiento del sistema inmune y en la salud.

Por otro lado, es necesario anotar que a partir de las reflexiones constantes en tutoría con mi director de investigación, tomamos la decisión de llevar a los niños al laboratorio de la universidad, decisión que al momento de informarles en clase de su presencia y la experiencia que íbamos a realizar, sus expresiones fueron de felicidad y emotividad para seguir aprendiendo, además les expliqué acerca de las normas de bioseguridad, los materiales que se usarían y las muestras que iban a observar y la procedencia de estas.

Para realizar la práctica de laboratorio se contó con el gran apoyo del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional y de los padres de familia que acompañaron a los niños en la universidad y firmaron la autorización de uso de imagen, sobre fotografías y producciones audiovisuales (videos) (ver Anexo No 14).

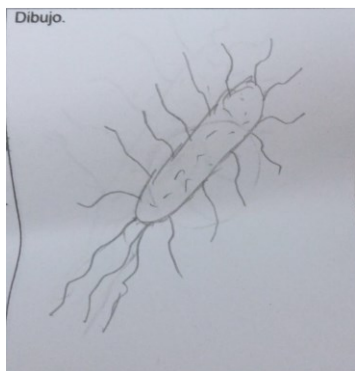
La planificación del propósito general nace a partir de lo conocido de los estudiantes en lo declarativo, por lo que reflexiono y planifico y desarrollo, teniendo en cuenta a Carr y

Kemmis (1998). Los objetivos que me den cuenta de lo que conocen los estudiantes de primaria acerca de microorganismos (inclinación de hongos y bacterias) y lo que construyen en clase; actividades que sean motivadoras, que evidencien sus ideas previas expresadas en el diálogo abierto, sus historias de vida y realidades próximas, por lo que decido acercar a los estudiantes al conocimiento real de lo que es una bacteria y un hongo microscópico y con esto transformar su conocimiento.

Las muestras que observaron los estudiantes fueron de bacterias y hongos, se elaboraron de acuerdo con los procedimientos y protocolos para realizar cultivos, tinciones de gram y fijaciones de las muestras, con la colaboración de la docente de biotecnología y estudiantes del departamento de Biología.

En la realización del trabajo práctico laboratorio inicialmente ubiqué a cada estudiante en un microscopio de los cuales cada uno tenía un micropreparado de hongos, bacterias, células animales o vegetales; luego entregué una guía de laboratorio en donde el primer punto era identificar las partes del microscopio con sus respectivas funciones, pues la mayoría de niños no habían tenido contacto directo con él, además se les indicó la manera de utilizarlo para no afectar las partes, por lo que los estudiantes compararon y empezaron a surgir las dudas de las funciones de sus partes y la curiosidad de moverlas, hecho que evidenció gran motivación; seguidamente observaron los micropreparados, dibujaron lo que observaban, escribieron: la forma, los contenidos dentro de las células y si las células estaban unidas o separadas. (ver anexo No 11)

De acuerdo con lo que realizaron los estudiantes identifiqué dificultades al momento de la elaboración de los dibujos hicieron dibujos de acuerdo a sus imaginarios que construyen por la observación de fotografías e ilustraciones y la información que reciben de los medios de comunicación, por ejemplo, los estudiantes (Estudiante18 y Estudiante19) dibujaron las bacterias con estructuras a las que en la etapa de exploración e iniciación llamaron pelos, que en realidad no se observa en el microscopio,



Ejemplo dibujo de bacterias realizado en la experiencia de laboratorio.

Estudiantes 18 y 19.

por lo que se acompañó a cada uno de los estudiantes con el apoyo de dos compañeras de la maestría y estudiantes de la licenciatura en Biología, seguí observando los dibujos y evidencio que eran más cercanos, pues se asemejaban con las muestras observadas por el microscopio. Todos los dibujos se encuentran a disposición en (ver No 13).

En cuanto a la preguntas relacionadas con las características de las células bacterianas, que las realicé con el fin que los estudiantes diferenciaran las características generales de las células bacterianas, de hongos, animales y vegetales, las respuestas fueron: *“son cilíndricas, ovaladas (E.18 y E.19), redondas (E.7 y E.17), un poco cilíndricas, bolitas (E.8 y E.20), forma circular y ovalada (E.4 y E.21)”*, *“son de color moradas, rosadas (E.20 y E.7), azul (E.4 y E.21)”*, *“los bacilos están unidos y los cocos separados (E.18 y E.19), algunas unidas y otras separadas (E.8 y E.20)”*, y en las características que le dan a las células de los hongos que ven por el microscopio expresan: *“son como líneas, de color azul transparente y las células están unidas (E.8 y E.20), son delgadas y largas y están unidas (E.18 y E.19) y en sus voces “parecen raíces que están unidas (E.18)”*, sus respuestas es respecto a lo que ellos ven sin tener conocimiento desde el aula de las estructuras celulares que tienen los hongos, por lo que se planificará y se aplicará en otras clases.

En cuanto a las respuestas de las preguntas se evidencia que ellos vieron a las células bacterianas más pequeñas que las otras, por lo que se les preguntó por qué y ellos afirman porque *“la célula animal tiene diferentes componentes o porque son diferentes células (E.6*

y E.22), *la célula bacteriana es una sola y un animal tiene millones* (E.24 y E.22), *que las células bacterianas son redondas y las de animales casi no* (E.8 y E.20)”, de los cuales atribuyen a la diferencia de tamaño por lo que tienen las células bacterianas, la forma y el número de células que constituye a un organismo, aclaro que , las respuestas son simultáneas en el momento que se realizó la práctica. Otra pregunta que realice es *¿Por qué piensas que una célula es más pequeña que otra?* de lo que responden que *“si una célula es más grande se vería mejor en el microscopio, cambio si es más pequeña no se vería igual en el microscopio* (E.7 y E.17), *porque una es más pesada que la otra* (E.18 y E.19)”, por lo que relacionan el tamaño de las células con el peso de los organismos y por el tamaño de lo que ven en el microscopio.

Con lo anteriormente descrito, se procederá a realizar los respectivos análisis de resultados, teniendo en cuenta: el conocimiento de los estudiantes sobre microorganismos: un referente enriquecedor para mis prácticas de enseñanza, estrategias de enseñanza diversas y acordes con las características de los estudiantes y contenidos de enseñanza estructurados desde intereses y necesidades contemporáneas.

El conocimiento de los estudiantes sobre microorganismos: un referente enriquecedor para mis prácticas de enseñanza.

La indagación de ideas previas al conocer las historias de vida y las realidades próximas de los niños y de los estudiantes en lo declarativo me permitieron conocer las dificultades, fortalezas e intereses que tienen los estudiantes acerca de microorganismos, con lo que planifiqué elementos para la unidad didáctica de acuerdo con Carr y Kemmis (1998) la planificación se construye a partir de la experiencia en la práctica y hacia la observación y la reflexión que valoran los efectos de la acción.

Haciendo una breve comparación en las dos etapas, respecto a las características de los seres vivos evidenció que en las ideas previas de los estudiantes había dificultades respecto a: los niveles de organización de lo vivo (consideraban que las bacterias poseen corazón y pueden ver), la clasificación de los microorganismos (asumían que las bacterias son virus y pertenecen al reino fungi), lo relacionado con los fagos (“las bacterias reproducen

los virus”) y que son gérmenes (puesto que todas las enfermedades son causadas por bacterias y hongos).

En cuanto a las fortalezas identifiqué que para los estudiantes las bacterias son seres vivos que se caracterizan por: moverse (por medio de flagelos o “pelos y por la sangre del cuerpo humano”), reproducirse (se multiplican en el estómago de las personas después de haber consumido agua sucia) y porque cumplen con un ciclo de vida (porque mueren con el contacto del alcohol y la aplicación de vacunas), ser microscópicos (no se ven a simple vista), ser gérmenes que (se propagan a través de las manos de las personas, del aire libre y que son vivas por el hecho de infectar), poseen células (tienen células y son células del cuerpo que contaminan otras células del cuerpo), el cuidado del otro (por medio de normas de bioseguridad y tratamientos médicos) y la función en el cuerpo humano (porque las bacterias producen vitaminas para la protección del cuerpo).

En cambio en la etapa de estructuración y síntesis por la realización de actividades planificadas de acuerdo a los intereses y dificultades observadas, evidencié que la evolución del conocimiento inicial de los estudiantes fueron transformadas y de acuerdo con Sanmarti, (2000) en la enseñanza de los contenidos, el profesor debe conocer de los estudiantes las ideas previas para evidenciar la evolución de los modelos iniciales de conocimiento, por lo que para ellos el modelo del ser vivo se caracterizaba porque las bacterias y los hongos poseen células; cumplen con un ciclo de vida; las bacterias se mueven por los flagelos (porque contagian a otros cuerpos y deben buscar alimentos (heterótrofas)); son unicelulares al igual que otros microorganismos se reproducen y en palabras Madigan *et al.* (2015) las bacterias crecen es decir se reproducen, cuando aumentan el número de células; respiran en presencia y ausencia de oxígeno y además la experiencia de TPL amplió su conocimiento porque observaron y comprendieron las diferencias celulares de forma y tamaño que tienen las bacterias, hongos, animales y vegetales, Gómez y Pujol (2007), resaltan la importancia de los organismos unicelulares en primaria porque los ubican en el modelo del ser vivo.

Pero en el transcurso del desarrollo de la unidad didáctica, aún persistían dificultades, en la minoría de los estudiantes, según Díaz *et al*, (2003) en ocasiones los contenidos que son

abstractos para los estudiantes no los relacionan con la realidad y pueden ser contrarios a lo que enseña el docente, por ejemplo, el rol que le dan a los microorganismos como perjudiciales al atribuirles que son causantes de enfermedades, desconociendo el papel que cumplen en la sociedad; en cuanto al número de células no reconocían que las bacterias por el hecho de ser unicelulares no forman órganos (tienen corazón, nariz y ojos) por lo que de acuerdo con Durango (2012) hay fenómenos naturales difícil de aprender al no ser visibles a simple vista; desconocen la continuidad de la vida al no reconocer que los hongos no se reproducen porque los ven solos; los imaginarios que construyen por la información son persistentes porque al realizar dibujos de las bacterias vistas en el microscopio, dibujan los flagelos a lo que ellos llamaban inicialmente pelitos.

Otra fortaleza que identifiqué en los estudiantes es que diferenciaron características generales, que existen entre las células bacterianas, hongos y animales, proceso que se profundizó por el diálogo abierto y reflexivo, la experiencia en la realización de TPL, en donde ellos observaron estos tipos de células en el microscopio, por lo que sus respuestas evidencian que: las células de las bacterias se diferencian de los hongos por la forma de las células de las bacterias (cilíndricas que llaman bacilos, ovaladas y circulares es decir cocos y la de los hongos son largas, delgadas y parecen raíces); el número de células que constituye el organismo en la formación de unicelulares, coloniales y pluricelulares (al observar que: las bacterias son unicelulares porque los cocos están separados, coloniales: porque los bacilos están unidos y la presencia de colonias y bacterias separadas en una muestra, que los hongos son pluricelulares (células unidas y entrelazadas). (Ver anexo No 13)

Respecto al conocimiento de las realidades próximas de los estudiantes, evidentes en sus escritos, obras y teatro realizada en la etapa de iniciación o exploración identifiqué: vivencias (el contacto con los microorganismos porque causan enfermedades respiratorias como la COVID-19 y las digestivas por el consumo de alimentos contaminados), emociones (preocupaciones : al no creer los integrantes de la familia y personas cercanas que el virus de la COVID-19 es letal y el cuidado de sí mismo y del otro por aconsejar a los padres de la necesidad de ir al médico). En la etapa de estructuración y síntesis evidenció que los estudiantes al igual que en lo declarativo expresaron asombro al saber por medio del diálogo

que las vacunas son elaboradas por los mismos microorganismos que causan las enfermedades y que los alimentos como el yogurt, el queso y el pan están elaborados por bacterias y hongos.

Estrategias de enseñanza diversas y acordes con características de los estudiantes.

La caracterización de mi CDC-MO discursivo (ver anexo No 4), me permitió reflexionar acerca del cómo aprenden mejor los estudiantes, para planificar los contenidos y actividades que apuntaran al propósito de general (lo que deseo que los estudiantes aprendan) y a los objetivos de enseñanza (lo que quiero saber de los estudiantes de su aprendizaje) de la etapa de exploración o iniciación y nuevamente reflexionar, planificar y desarrollar contenidos y actividades en la etapa de síntesis y estructuración, según Carr y Kemmis (1998) la reflexión se caracteriza porque existen ciclos de planificación, acción y autorreflexión teniendo desde lo retrospectivo (prácticas pasadas), seguida de una nueva planificación, acción y planificación teniendo en cuenta lo prospectivo (observación y reflexión futura) que valoran los efectos de la acción.

En la etapa de exploración o iniciación planifiqué actividades con el fin de indagar las ideas previas de los estudiantes siguiendo a Sanmarti (2000) y sus realidades próximas como elaboración de dos guiones teatrales de libre elección, al iniciar y al finalizar la etapa, de las cuales evidencié que las vivencias se acercan más hacia la enfermedad de la COVID-19 y las causadas por el consumo de alimentos contaminados por bacterias y hongos; escrito de historias de vida en donde además de seguir conociendo sus realidades próximas escriben las creencias que tienen de las bacterias y de los hongos; elaboración de dibujos de cómo se imaginan las bacterias y los hongos (ver anexo No 13) según Ballesteros y Paños (2018) debe partir de una didáctica que incluya los dibujos puesto que los estudiantes evidencian la realidad que tienen de su entorno; diálogo abierto (estudiantes-docente y estudiante-estudiante) lo que permitió trabajo cooperativo a partir de preguntas contextualizadas y reflexivo y una plenaria para concluir la etapa (ver anexo No 13). La realización de estas actividades me permitió identificar intereses y dificultades las cuales escribí en el tablero con

el fin de hacerles saber a los estudiantes la inclusión de sus conocimientos, lo que motivó la participación en el aula de clase y facilitar la enseñanza de los microorganismos.

Las estrategias de enseñanza las planifiqué con la finalidad de alcanzar el propósito de enseñanza de las cuales y de acuerdo con Mellado (2014) propone que los contenidos abstractos se pueden reemplazar por actividades científicas que pueden superar las emociones negativas, por lo que los estudiantes expresaron emotividad con la realización de actividades que no estuvieran sujetas a prácticas tradicionales como la enseñanza transmitiva por el uso de “libros de textos y resoluciones de problemas cerrados” Oliva (2015).

Al inicio de la etapa de estructuración y síntesis, proyecté un video (<https://www.youtube.com/watch?v=bauMDT3qi9gy>) que da a conocer las características generales de las bacterias y los hongos seguido de diálogo abierto y reflexivo por medio de preguntas contextualizadas, por lo que evidencie que la orientación de las actividades puede dificultar el aprendizaje, puesto que los estudiantes reprodujeron la información del video proyectado o malinterpretaron la información, por lo que nuevamente proyecté la parte de las dificultades y explicité mis conocimientos para aclarar dudas acerca de la respiración de las bacterias, por lo que evidencié que para algunos estudiantes la comprensión de temas nuevos se les dificulta como es el caso de los tipos de respiración (aeróbica y anaeróbica), por lo que al reflexionar en ese momento me llevó a tomar la decisión de ampliar la temática por medio del diálogo, pero por limitaciones de tiempo le propuse a los estudiantes que en otra clase ampliaría la explicación por medio de TPL y otras estrategias, de acuerdo al conocimiento profesional que tengo y de acuerdo con Valbuena (2007) el “CDC representa en conocimiento que posee el profesor, que es utilizado durante la enseñanza de un contenido específico que le posibilita al estudiante la construcción del conocimiento escolar sobre ciencia”; la aplicación de un cuadro comparativo de las ideas previas con los conocimientos construidos en clase, me permitió evidenciar la evolución de sus procesos, por lo que algunos estudiantes al momento de realizar la actividad escrita se les dificultó escribir sus respuestas, en donde una de las opciones para generar seguridad con los estudiantes fue realizar la actividad con pares y fomentar discusión de manera personalizada.

Para finalizar el proceso de intervención realicé un TPL (ver anexo No 11) en donde los estudiantes observaron micropreparados de bacterias, hongos, células animales y vegetales, por medio del microscopio, con el fin que los estudiantes se acercaran al conocimiento real de las células bacterianas y de hongos y así transformaran sus conocimientos iniciales y valoraciones intrínsecas acerca del papel que tienen las bacterias en la salud, lo ecológico, en la alimentación y en la industria, además que la actividad fue muy motivadora no solamente para los estudiantes sino para mí, porque interactuamos en otro contexto escolar, además que los niños mostraban su asombro al estar acompañados de estudiantes y docentes de la universidad, en cuanto a la construcción de conocimientos, la experiencia de los niños al interactuar en un espacio como el laboratorio con dotación para observar bacterias y hongos favoreció el aprendizaje, pues al tener contacto directo con los microorganismos transformaron sus imaginarios con respecto al tamaño, la forma, las diferencias existentes de la células de bacterias, hongos microscópicos, células animales y vegetales, además que la intervención de estudiantes practicantes del departamento de biología amplió el conocimiento del papel de las bacterias y los hongos en la alimentación.

La planificación de diferentes estrategias amplió el conocimiento que tienen los estudiantes de hongos y bacterias, además que de acuerdo con la ley 115 siendo la educación un derecho fundamental en Colombia en donde el acceso al conocimiento científico es relevante para que los estudiantes sean competentes a nivel social, por lo que a los niños se les generó la oportunidad de tener acceso a conocer un laboratorio con espacio y materiales para observar microorganismos y ampliar el conocimiento, puesto que por la desfinanciación del estado en los últimos veinte años según Pardo (2020), ha limitado ésta oportunidad sobre todo en I.E. que tienen sedes de primaria.

Por otro lado, siguiendo a autores como Mellado (2014); Merino *et al*, (2019); Trejos y Bedoya, (2015); Fonseca, (2018) y Caamaño (1992), los TPL favorecen la construcción de conocimientos porque permite el descubrimiento de nuevos conocimientos y genera emociones y sentimientos como felicidad, seguridad y gusto por la activación de la motivación, disminuyendo nerviosismo y otras expresiones negativas.

Contenidos de enseñanza, estructurados desde intereses de estudiantes y necesidades contemporáneas.

Al igual que los otros componentes, la reflexión de mi CDC-MO desde lo declarativo y el conocimiento de los estudiantes fue relevante para la planificación de contenidos de enseñanza; también lo contextual y las orientaciones curriculares del MEN; por lo que a partir de sus intereses y dificultades decidí planificar:

Definí el tópico de la salud como contenido estructurante, por la inclinación de los estudiantes; además abordamos contenidos los específicos modelo del ser vivo y características celulares de bacterias y hongos. De acuerdo con Pozo (1996) los contenidos son estructurantes porque son generales, son principios que atraviesan todos los contenidos y se deben relacionar con los objetivos y lo específicos constituyen el listado de los estructurales, y Valbuena (2007) el docente debe estructurar con un tópico particular que se relacionen con los propósitos de enseñanza.

El desarrollo de estos contenidos de enseñanza en el aula de clase, me permitieron identificar que para la mayoría de los estudiantes fueron comprensibles porque ellos daban sus propias explicaciones cuando respondían preguntas contextualizadas, superando dificultades, al asumir que las bacterias y hongos únicamente generan enfermedades, según Díaz, Barriga y Hernández (2003) en los contenidos que son abstractos (microorganismos) el docente identifica dificultades en el aprendizaje por medio de preguntas, y enfatizar en ello para fortalecerlos, además que los contenidos deben orientar actividades que favorezcan el descubrimiento de las capacidades por parte del estudiante Castro y Valbuena (2007) como la capacidad de resolver situaciones que no solamente sean a nivel conceptual sino socialmente, ejemplo de ello fue planificar de actividades orientadas a la valoración intrínseca que tienen los estudiantes de los microorganismo como el TPL.

En cuanto a la integración de los contenidos (conceptuales, actitudinales y procedimentales), evidenció que es necesario en el currículo de la I.E. La Floresta Sur incluir estrategias que evidencien dicha relación, puesto que son planificados de forma aislada y de

acuerdo con Valbuena, (2007); Sanmarti (200) y Pozo (1996) los contenidos deben estar integrados porque se construyen conceptos (relacionados con los microorganismos), el desarrollo de habilidades científicas y de resolución de problemas de las cuales emergen actitudes y valores para la construcción de un conocimiento científico escolar.

En la planificación de contenidos es importante aclarar que sólo se desarrolló con los estudiantes del grado cuarto el contenido del modelo del ser vivo, puesto que la disponibilidad de tiempo se vio afectada por actividades institucionales y fuera de ellas, por lo que queda como propuesta continuar a futuro con la planificación total de la unidad didáctica.

En lo que atañe con los virus, reflexioné y lo tomé como parte importante para direccionar los contenidos de enseñanza y no profundizar en ellos, puesto que los estudiantes de cuarto de primaria hasta ahora se estaban acercando a este conocimiento.

CONCLUSIONES.

En el presente apartado se presentan las conclusiones relacionadas con los objetivos de la investigación, en los dos momentos: declarativo y acción en la práctica, teniendo en cuenta los componentes del CDC-MO.

Conclusiones de lo declarativo y la acción en la práctica.

Respecto al conocimiento de los estudiantes.

- La autorreflexión del CDC-MO desde lo discursivo y la acción es lo innovador en la investigación, puesto que a partir de ello permitió transformar la práctica docente en lo que atañe en la planificación de contenidos complejos como microorganismos, abriendo caminos para su enseñanza con estudiantes del ciclo II de la básica primaria que se caracterizaban por presentar dificultades en el conocimiento del modelo ser vivo relacionado con los microorganismos.

- El conocimiento de los estudiantes fue el componente que más tuvo relaciones con los otros componentes de mi CDC-MO por lo que fue determinante la reflexión para e la planificación de la unidad didáctica y el enriquecimiento de mi práctica en la enseñanza de los microorganismos.

- La mayoría de los estudiantes asumen en sus ideas previas que los microorganismos tienen roles perjudiciales porque producen enfermedades y habitan en lugares poco higiénicos, por lo que desconocen el valor intrínseco que tienen los microorganismos en la medicina. la alimentación, en equilibrio de los ecosistemas y en la industria.

- En cuanto al conocimiento de los estudiantes desde lo declarativo y la acción, coinciden que en el conocimiento de los microorganismos lo relacionan con el cuidado de sí mismo haciendo relevancia al derecho a la vida, teniendo en cuenta las normas de bioseguridad y tratamientos para combatir enfermedades, siendo contemporáneo porque las decisiones que toman lo hacen por medio del pensamiento crítico.

- En la construcción de las ideas previas los estudiantes asocian las creencias que tienen del círculo familiar con respecto al tratamiento de las enfermedades generadas por microorganismos al tratarlas con antibióticos sin tener en cuenta el microorganismo que las originó.

- En contenidos que son abstractos como microorganismos los estudiantes tienden a confundir las bacterias con animales, las bacterias con virus y los hongos con plantas, que se fundamentan por el contacto y la información que reciben de diferentes contextos.

- Las realidades próximas de los estudiantes son cercanas a las vivencias más significativas que tienen con los microorganismos, como las enfermedades respiratorias (COVID-19) y las generadas por consumo de alimentos en estado de descomposición.

- En la acción se presentan dificultades en el aprendizaje de los estudiantes porque tienden a replicar información de actividades que no son explicadas por el docente, por lo que se debe tener acompañamiento y apoyo constante por parte del docente.

- Los estudiantes saben que los microorganismos son seres vivos, pero en ocasiones se les dificulta reconocer que por ser unicelulares no forman tejidos y por ende no cumplen funciones vitales.

Respecto a los contenidos y actividades de enseñanza

- Para el diseño de una didáctica para la enseñanza de los microorganismos se deben planificar contenidos y actividades que estén relacionadas con los propósitos generales y objetivos de enseñanza de los cuales pueden ser modificados en el transcurso de la planificación, dependiendo de las dificultades identificadas.
- La planificación de actividades para el diseño de la unidad didáctica en contenidos complejos como microorganismos se justifica por la autorreflexión del CDC-MO puesto que permite reconocer las dificultades e intereses de los estudiantes y así fortalecer las prácticas de enseñanza.
- Para la enseñanza de los microorganismos es importante tener en cuenta la contemporaneidad desde el contexto social y cultural de los estudiantes para que los contenidos no se tornen tradicionales y así motivantes para el aprendizaje.
- Para la enseñanza de los microorganismos y el diseño de la unidad didáctica los contenidos se deben planificar y evaluar integralmente puesto que los estudiantes expresan simultáneamente el conocimiento de conceptos, valores y actitudes y destrezas experimentales.

Respecto a las estrategias de enseñanza.

- El diálogo abierto y reflexivo y el abordaje de preguntas contextuales por parte de los estudiantes posibilita conocer realidades próximas que se relacionan con el conocimiento del contenido, como las vivencias como la enfermedad de la COVID-19 (el contagio y medidas para evitar su propagación) y sus tratamientos; y lo industrial en la elaboración de alimentos con microorganismos.
- El conocimiento de los estudiantes es importante para la enseñanza de la biología, puesto que el docente primero reflexiona desde lo que conoce de los

estudiantes, luego planifica actividades de enseñanza que sean motivadoras como la indagación de ideas previas, el conocimiento de las realidades próximas, el dialogo abierto y reflexivo y trabajos prácticos; y por último desarrolla lo planificado.

- Al momento de la acción en el aula en la enseñanza de los microorganismos la inclusión de conocimientos de los estudiantes motiva la participación de los estudiantes lo que favorece la enseñanza de los microorganismos.

- La experiencia de TPL en la enseñanza de los microorganismos generan sentimientos y emociones positivas en los estudiantes lo que propicia su conocimiento real, el descubrimiento de nuevos aprendizajes, destrezas científicas y la capacidad de resolver problemas relevantes socialmente.

Respecto a las finalidades de enseñanza.

- La docente relaciona el conocimiento teórico de microorganismos con la práctica, con el fin que lo que enseña al estudiante de primaria lo traslade al ámbito social.

Respecto al conocimiento del contexto.

- La diversidad de conocimiento de los estudiantes relacionado con la valoración intrínseca del papel que cumplen los microorganismos en la cotidianidad como en la salud, en la elaboración de alimentos, el equilibrio del ecosistema y la industria proviene de la información de contextos escolares, culturales y familiares.

- Las I.E. que orientan la enseñanza en la básica primaria en su mayoría no cuentan con espacios y dotaciones de materiales y reactivos para orientar TPL, lo que dificulta el contacto directo con los microorganismos y puede influenciar en conocimientos erróneos por parte de los estudiantes.

Respecto a la evaluación de los aprendizajes.

- La evaluación debe ser vista como reguladora tanto para los estudiantes porque les permite saber cuáles son sus fortalezas y dificultades en el proceso de aprendizaje, y para los docentes puesto que son sujetos de conocimiento y deben reflexionar si lo que planifica es relevante en la construcción de conocimiento significativo en los estudiantes y así tomar decisiones para fortalecer las dificultades; formadora para que los estudiantes expliquen fenómenos naturales y resuelvan problemas de su cotidianidad e integrador teniendo en cuenta que tanto lo conceptual, actitudinal y estructural los estudiantes lo expresan de manera simultánea.

Respecto al enriquecimiento de mi práctica de enseñanza.

- En la experiencia de la práctica es importante conocer las ideas previas y realidades próximas para identificar intereses y dificultades que tienen los estudiantes acerca de microorganismos, siendo importante en la construcción del conocimiento escolar puesto que estas relaciones permiten que lo que construyen en el aula no sea lejano a sus realidades.
- La reflexión de la enseñanza de los microorganismos enriquece la práctica docente, mediante la complejización del currículo a partir del conocimiento de los estudiantes y la identificación de problemas contextuales relevantes para la sociedad y de limitaciones en el contexto escolar.
- La autorreflexión de los elementos del CDC-MO en la enseñanza de los microorganismos, enriquece la práctica porque se tiene en cuenta la relación del conocimiento de los estudiantes desde su contexto como las realidades próximas y sus historias de vida.
- La autorreflexión de los elementos del CDC-MO en la enseñanza de los microorganismos, permite articular contenidos, planificar y secuenciar actividades con temáticas relevantes y contemporáneas favoreciendo el aprendizaje significativo de los estudiantes.
- La reflexión del CDO-MO y en la acción, fue importante puesto que por medio de la caracterización de la práctica se evidenció que no solamente la realización de TPL son fundamentales para la enseñanza de los microorganismos, pues también

es importante planificar actividades y contenidos que incluyan las ideas previas de los estudiantes y sus realidades próximas.

LIMITACIONES Y PROYECCIONES DE LA INVESTIGACIÓN.

Para la enseñanza de la Biología en contenidos tan complejos como microorganismos las limitaciones que se identificaron en la investigación están relacionadas con los componentes referenciados, de las cuales el componente conocimiento de los estudiantes desde los ciclos iniciales hasta la educación media, se evidencia que no reconocen el papel que cumplen los microorganismos en el fortalecimiento del sistema inmune en el cuerpo humano, en el equilibrio de los ecosistemas, en diversas aplicaciones como en la medicina, alimentación, agricultura e industria., por ello se recomienda terminar con la planificación de la unidad didáctica en futuras investigaciones para abordar éstos contenidos.

Por otro lado, las limitaciones que presentan las I.E. para realizar TPL, es una condición que dificulta el conocimiento real de los microorganismos, pues sin la existencia de materiales como el microscopio y reactivos, alejan a los estudiantes de estas realidades, además que la financiación del estado influye en esta limitación influyendo de cierta manera diseño de los currículos centrados en contenidos conceptuales dejando atrás lo procedimental y la planificación aislada de éstos.

En cuanto a la enseñanza de microorganismos en primaria por su grado de complejidad, el docente que orienta el área de ciencias debe tener un conocimiento experto para construir conocimiento significativo en los estudiantes, por lo que en la básica primaria mayormente los docentes de primaria no poseen un perfil específico influenciado por la formación profesional y por el nombramiento de acuerdo a los decretos 1278, (2023) y 2278, (1979), otra limitación es la falta de relevancia a la enseñanza de la Biología, pues la intensidad horaria es menor a comparación con el área de lengua castellana y matemáticas y no ésta como una de las grandes finalidades en los planes de estudio de las I.E.

Por lo anterior, se debe reflexionar el CDC con respecto a un contenido de enseñar, puesto que permite identificar dificultades e intereses de los estudiantes por lo que el conocimiento es más significativo en la enseñanza de la biología y se enriquece la práctica. La reflexión del CDC y el enriquecimiento de la práctica se debe tener en cuenta para diseñar propuestas educativas como las unidades didácticas para la enseñanza de la biología.

Para finalizar se sugiere que en primaria se implementen semilleros de investigación para la enseñanza de la biología con el fin de motivar la curiosidad de aprender hacer ciencia y fomentar un pensamiento crítico en los estudiantes; continuar con investigaciones relacionadas con la enseñanza de microorganismos en primaria y aportar propuestas educativas como unidades didácticas para docentes para que se les facilite la enseñanza.

BIBLIOGRAFÍA:

Acevedo, J. (2009). Conocimiento Didáctico del Contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (I): El marco teórico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(1), 21-46.
<https://www.redalyc.org/pdf/920/92012998003.pdf>.

Amado Rodríguez, Liliana, & Torres Merchán, Nidia Yaneth, & Galindo Guerra, Daniel (2021). Aprender de microbiología desde la importancia de las bacterias promotoras de crecimiento vegetal. Una experiencia en la escuela primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 18(3), 3201-01-3201-16. [fecha de Consulta 23 de Octubre de 2021]. ISSN: . Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92066410002>

Ana Maria Dueñas. (2017). Conocimiento didáctico del contenido de la alimentación y nutrición humana en profesores de Bogotá. BOGOTÁ: UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA. Bogotá Colombia.
<http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/11372/TO-23650.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Ballesteros de la Cruz, María Isabel; Paños Martínez, Esther; Ruiz-Gallardo, José-Reyes. «Los microorganismos en la educación primaria: ideas de los alumnos de 8 a 11 años e influencia de los libros de texto». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [en línea], 2018, Vol. 36, n.º 1, pp. 79-98, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/335275> [Consulta: 23-10-2021].

Buckley D., Sthal D., Martinko J., Bender K. y Madigan M. Brock. (2015). *Biología de los Microorganismos*, Ed. Prentice Hall Pearson.
https://www.academia.edu/39077515/Biolog%C3%ADa_de_los_microorganismos_BROCK

Carr W y Kemmis S. (1998). Teoría Crítica de la enseñanza, Ed. Martinez Roca.
<https://asdrubaljaimel10.files.wordpress.com/2019/07/kemmis-s-y-w-carr-teoria-critica-de-la-ensenanza-1986-copia.pdf>

Cárdenas Chica, A. D. ., Cuellar Sánchez, M. C. ., Perdomo Andrade, I. ., Amórtegui Cedeño, E. F. ., & Mosquera, J. A. . (2019). Relaciones CTSA y prácticas de laboratorio artesanales: una revisión de antecedentes y construcción del problema en los contextos rurales del departamento del Huila. *Bio-grafía*, 1907-1916. Recuperado a partir de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/11230>.

Castro Moreno, Julio Alejandro, Orlay Valbuena Ussa, Édgar. (2018). Algunas relaciones entre la autonomía sobre la complejidad de enseñar una ciencia compleja. *Ciencia & Educacao (Bauru) (en línea)*. 2018, 24(2), 267-282 (fecha de consulta 1 de junio de 2022). ISSN: 1516-7313. Disponible en: <https://www.redalyc.org/comocitar.oe?id=251055874002>.

Cool, C. y Pozo, JI (1994). Los contenidos de la reforma, Santillana s.a.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6338002>

Domènech Casal, Jordi. «Secuencias de apertura experimental y escritura de artículos en el laboratorio: un itinerario de mejora de los trabajos prácticos en el laboratorio». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [en línea], 2013, Vol. 31, n.º 3, pp. 249-62, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/285787> [Consulta: 24-10-2021].

Fonseca, G (2018). *El conocimiento profesional de lprofesor de biología sobre biodiversidad. Un estudio de caso en la formación inicial durante la práctica pedagógica en la Universidad distrital Francisco José de Caldas* [Tesis de

doctorado]. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
[file:///C:/Users/mpuen/Downloads/FonsecaAmayaGuillermo2018%20\(6\).pdf](file:///C:/Users/mpuen/Downloads/FonsecaAmayaGuillermo2018%20(6).pdf)

Galeano Pineda, V. P. (2017). Contacto el mundo con mis neuronas. *Bio-grafía*, 10(19), 745–752. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7205>

García Ibarra, D. M., Amórtégui Cedeño, E. F., & Echeverry, S. (2015). Trabajos prácticos artesanales para la enseñanza-aprendizaje del mundo microscópico biológico en estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Maria Cristina Arango de la ciudad de Neiva, Huila. *Bio-grafía*, 1656.1664. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia1656.1664>.

Gimeno, S. J. (2005). ¿Qué son los contenidos de enseñanza? In J. Morata (Ed.), *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Ediciones Morata, S.L. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/https://ariselaortega.files.wordpress.com/2013/11/2-comprender-y-transformar-la-ensec3blanza-sacriste3a1n.pdf

Gómez Galindo, Alma Adriana; Sanmartí Puig, Neus; Pujol, Rosa Maria. «Fundamentación teórica y diseño de una unidad didáctica para la enseñanza del modelo ser vivo en la escuela primaria». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [en línea], 2007, Vol. 25, n.º 3, pp. 325-40, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/87930> [Consulta: 1-12-2021].

Gordillo Moreno, L. (2017). Microorganismos en la escuela: diseño de una propuesta didáctica mediante investigación dirigida. (Trabajo Fin de Grado Inédita). Universidad de Sevilla, Sevilla.

Guerrero-Velázquez, C. A. (2021). Memoria y percepción en la entrevista autobiográfica: una simulación episódica que se adapta en tiempo real al contexto. *Estudios de Filosofía*, 64, 21-45. <https://doi.org/10.17533/udea.ef.n64a02>

Ley 115 de 1994. Ley general de educación. MEN. 8 de febrero de 1994.
https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf.

Loughran, J., Mulhall, P., y Berry, A. (2004). In search of pedagogical content knowledge in science: developing ways of articulating and documenting professional practice. *Journal of research in science teaching* 40(4), 370-391.

Mellado Jiménez, Vicente; Borrachero, A. Belén; Brígido, María; Melo, Lina V.; Dávila, M. Antonia; Cañada, Florentina; ., Et al. «Las emociones en la enseñanza de las ciencias». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, [en línea], 2014, Vol. 32, n.º 3, pp. 11-36.
<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/287573> [Consulta: 1-12-2021].

Marcos-Merino, J.M., Esteban, R., Gómez, J. (2019) Formando a futuros maestros para abordar los microorganismos mediante actividades prácticas. Papel de las emociones y valoraciones de los estudiantes. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 16(1), 1602.
 doi:10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i1.1602.

Pardo Romero, M (2020). Emergencia educativa ante la demoledora realidad. *Revista Educación y Cultura*. Fecode. [chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcglclefindmkaj/https://fecode.edu.co/images/comunicados/2019/Libro%20Escuela%20Territorio%20de%20Paz.pdf](https://fecode.edu.co/images/comunicados/2019/Libro%20Escuela%20Territorio%20de%20Paz.pdf).

Puentes Echeverri, M. L. y Valbuena Ussa, Édgar O. (2010). Sistema de categorías para análisis didáctico de los trabajos prácticos en la enseñanza de la biología. *Biografía*, 3(5), 83.101. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.3num.5biografia83.101>.

Niño Cuevas, Carlos Enrique; López Torres, Magaly; Huataco Maldonado, Graciela Victoria; Sánchez Taype, Elsa; Aguirre Chávez, Felipe. «Prácticas de laboratorio recreativas para la enseñanza primaria con materiales de fácil adquisición». *Revista*

inclusiones: revista de humanidades y ciencias sociales, en línea, 2021, vol 8, n°. 4, pp 305-321, <http://revistainclusiones.com/carga/wp-content/uploads/2021/10/24-Danes-Enrique-et-al-VOL-8-NUM-4-OctDic2021INCL.pdf>

Oliva Martinez, José María; Acevedo Díaz, J.A. La enseñanza de las ciencias naturales en primaria y secundaria hoy. Algunas propuestas de futuro. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias; Vol 2, No 2 (Año 2017).

Piñuel-Raigada (2002). *Epistemología, metodología y técnicas de análisis de contenido*. Archivo recuperado el 1 de junio de 2022, de https://www.ucm.es/data/cont/docs/268-2013-07-29-Pinuel_Raigada_AnalisisContenido_2002_EstudiosSociolingusticaUVigo.pdf.

Ravalan, Oyarzún & Cabello (2015). (*Dificultades de la enseñanza de la biología según el análisis crítico del profesor*. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/15912>.

Sanmarti, N (2000). El diseño de Unidades Didácticas. En: Perales, F. Cañal, P. (Compiladores). *Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Alcoy: Marfil. pp. 239-266. <https://www.uepc.org.ar/conectate/wp-content/uploads/2015/04/El-dise%C3%B1o-de-unidades-did%C3%A1cticas.pdf>

Soriano Rodríguez, A. M. (2015). Diseño y validación de instrumentos de medición. *Diá-Logos*, (14), 19–40. <https://doi.org/10.5377/dialogos.v0i14.2202>.

Tacca Huamán, D. (2011). La enseñanza de las ciencias naturales en la básica. Revista universidad de Zulia, Vol. 11 Núm, 30 (2020), mayo-agosto 2020. Ciencias exactas, Naturales y de la salud. <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2016/07/DOC1-ensenanza-de-las-ciencias.pdf>.

Trejos Gómez, E. Bedoya Rodríguez, Y (2019). Microorganismos: Una estrategia didáctica para enseñar Ciencias Naturales a través de situaciones problema para propiciar la transformación social. (trabajo de grado) Universidad de Antioquía,

Medellín-Colombia.

https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/13739/1/TrejosGomezEstefany_2019_microorganismosDidacticaCiencias.pdf

Torres Cajas, M. J., Yépez Oviedo, D., & Lara Velarde, A. (2020). LA REFLEXIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE. *Chakiñan, Revista De Ciencias Sociales Y Humanidades*, (10), 87–101. <https://doi.org/10.37135/chk.002.10.06>

Torruco-García, uri, & Martínez Hernández, Mildred, & Varela Ruíz, Margarita, & Díaz Bravo Laura (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en educación médica*, 2(7), 162-167 ISSN: 2007-865X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=349733228>

Troncoso-Pantoja, C., & Amaya-Placencia, A. (2017). Entrevista: guía práctica para la recolección de datos cualitativos en investigación de salud. *Revista de la Facultad de Medicina*, 65(2), 329–332. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n2.60235>.

Valbuena, E (2007). *El conocimiento didáctico del contenido biológico: Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuro docentes de la Universidad Pedagógica Nacional (Colombia)* [Tesis de doctorado]. Universidad complutense de Madrid. <https://eprints.ucm.es/id/eprint/7731/1/T30032.pdf>

ANEXOS.

ANEXOS. INSTRUMENTOS.

Anexo 1. Cuestionario entrevista evocación del recuerdo.

<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1CSN9u8zX74NOLPcPdnHqAzwlND6wWwlu>

Anexo 2. Transcripción de entrevista evocación del recuerdo.

<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1CSN9u8zX74NOLPcPdnHqAzwlND6wWwlu>

Anexo 3. Matriz de antecedentes.

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1Rnl_-TXrcMFu_WzFBfnjSAO6EXyNibda/edit?usp=sharing&ouid=105507087323491124571&rtpof=true&sd=true

Anexo 4. Matriz de categorización.

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1tRRroGUXIRrH6D4zxrKSd8VOYAqGagcf/edit?usp=sharing&ouid=105507087323491124571&rtpof=true&sd=true>

Anexo 5. Planificación unidad didáctica.

https://drive.google.com/file/d/1GN8E6zIkLhIkV1VbfDHukgK1Or_RPZHh/view?usp=sharing

Actividades Unidad didáctica.

Anexo 6. Obras de teatro. Fase de exploración o iniciación.

https://drive.google.com/file/d/1k_mlwZ08USWoWY-IlvvyqtD1txuirle0/view?usp=sharing

Anexo 7. Contagio por alimentos contaminados. Fase de exploración o iniciación.

https://drive.google.com/file/d/10Bv_7FNA0u8OS7Sw38xyFRremnUk9cci/view?usp=sharing

<https://drive.google.com/file/d/1IWhDGsPi45XaBCAI89BxNleD-XKXzgQi/view?usp=sharing>

Anexo 8. Plenaria. Fase de exploración o síntesis.

https://drive.google.com/file/d/1zbm8XbtwQcBD4S39CG5De7Ti5jgu_W1/view?usp=sharing

Anexo 9. Conclusiones etapa de síntesis y estructuración. Características de los seres vivos.

https://drive.google.com/file/d/1zbm8XbtwQcBD4S39CG5De7Ti5jgu_W1/view?usp=sharing

Anexo 10. Cuadro comparativo modelo ser vivo.

https://drive.google.com/file/d/1UebJIK0wTICKfyL9xzH6qV27sty7_CVV/view?usp=sharing

Anexo 11. Actividad Trabajo Practico Laboratorio. Etapa Síntesis y estructuración.

https://drive.google.com/file/d/1OKcAF6mCJWVFjG2h9RnRbFy_u3HzVNY5/view?usp=sharing

Anexo 12. Evidencias. Etapa de exploración o iniciación.

https://drive.google.com/file/d/1dwATwgXMdyopWYGuD_M_kVS0Mepi3aGP/view?usp=sharing

<https://drive.google.com/file/d/1eTHJk5qma8eAVpibQve4-m7VKE2TSdpx/view?usp=sharing>

Link. I.E.D. La Floresta Sur.

<https://www.redacademica.edu.co/colegios/colegio-la-floresta-sur-ied>

