



LOS MODELOS DIDÁCTICOS Y LAS RELACIONES CON EL CONOCIMIENTO  
DIDÁCTICO DEL CONTENIDO DE DOCENTES EN FORMACIÓN DE LA  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA NORMAL SUPERIOR DEL MAGDALENA MEDIO

PAOLA ANDREA MUÑOZ HIGUITA

YAIR HUMBERTO ALVARINO RESTREPO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS VIRTUAL

MANIZALES

2021

LOS MODELOS DIDACTICOS Y LAS RELACIONES CON EL CONOCIMIENTO  
DIDACTICO DEL CONTENIDO DE DOCENTES EN FORMACIÓN DE LA  
INSTITUCION EDUCATIVA NORMAL SUPERIOR DEL MAGDALENA MEDIO.

Autores

PAOLA ANDREA MUÑOZ HIGUITA

YAIR HUMBERTO ALVARINO RESTREPO

Proyecto de grado para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias.

Tutor

WILMAN RICARDO HENAO GIRALDO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS VIRTUAL

MANIZALES

2021

## RESUMEN

El propósito de esta investigación fue caracterizar las posibles relaciones entre los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales y el conocimiento didáctico del contenido en la práctica pedagógica de dos docentes en formación de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Magdalena Medio del municipio de Puerto Berrío, bajo el paradigma de investigación cualitativo y el método de estudio de caso instrumental. Los instrumentos para el registro de la información estuvieron conformados por dos cuestionarios, la revisión documental de la unidad didáctica diseñada por los docentes en formación y observación no participante de las sesiones de clase.

Se establecieron dos categorías de análisis: características de los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales y componentes del conocimiento didáctico del contenido. Respecto a los hallazgos, se encontró que, en la planeación y orientación de clase, los docentes se sitúan en un modelo tradicional en el que integran algunos elementos de otros modelos. En cuanto al conocimiento didáctico del contenido, algunos componentes están presentes en el saber hacer y otros requieren fortalecimiento y experiencia para desplegarlos.

Finalmente, las relaciones entre los modelos didácticos y el conocimiento didáctico del contenido, son evidentes, en tanto que existe un fuerte vínculo con la forma en la que cada docente en formación deja explícitas en los procesos de planeación y práctica de enseñanza, sus formas de aprendizaje, sus interpretaciones y sus acciones respecto a cómo se conectan los conceptos para ser enseñados.

**Palabras clave:** Modelos didácticos, conocimiento didáctico del contenido, normalista superior, ciencias naturales.

## ABSTRACT

The purpose of this research was to characterize the possible relationships between the didactic models for the teaching of natural sciences and the didactic knowledge in the pedagogical practice of two teachers in training of the Normal School Educational Institution Superior of Magdalena Medio of the municipality of Puerto Berrío, under the qualitative research paradigm and the instrumental case study method. The instruments for recording the information were made up of two questionnaires, the documentary review of the didactic unit designed by the teachers in training and non-participant observation of the class sessions.

Two categories of analysis were established: characteristics of the didactic models for teaching natural sciences and components of didactic content knowledge. Regarding the findings, it was found that, in class planning and guidance, teachers are placed in a traditional model in which they integrate some elements of other models. Regarding the didactic knowledge of the content, some components are present in the know-how and others require strengthening and experience to deploy them.

Finally, the relationships between the didactic models and the didactic knowledge of the content are evident, as there is a strong link with the way in which each teacher in training makes explicit in the planning and teaching practice processes, their ways of teaching, learning, their interpretations and their actions regarding how the concepts to be taught are connected.

**Key words:** Didactic models, pedagogical content knowledge, high Normalist, natural science, teacher training

## CONTENIDO

1	PRESENTACIÓN.....	13
2	ANTECEDENTES.....	14
2.1	LATINOAMERICA .....	14
2.2	COLOMBIA .....	19
3	ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	23
3.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	23
4	JUSTIFICACIÓN.....	26
5	REFERENTE TEÓRICO.....	28
5.1	MODELOS DIDÁCTICOS Y SUS CARACTERÍSTICAS .....	29
5.1.1	Modelos Didácticos Por Transmisión-Recepción. (Tradicional) .....	29
5.1.2	Modelo Didáctico Por Descubrimiento .....	30
5.1.3	Modelo Didáctico Expositivo (Recepción Significativa).....	31
5.1.4	Modelo Didáctico De Cambio Conceptual.....	31
5.1.5	Modelo Didáctico Por Investigación .....	32
5.2	CONOCIMIENTO DIDACTICO DEL CONTENIDO .....	33
5.2.1	Orientaciones Hacia La Enseñanza De Las Ciencias .....	36
5.2.2	Conocimiento Del Currículo De La Ciencia .....	37
5.2.3	Conocimiento De La Comprensión De Los Estudiantes De La Ciencia .....	37
5.2.4	Conocimiento De La Evaluación En Ciencias .....	38
5.2.5	Conocimiento De Las Estrategias De Enseñanza.....	38
6	OBJETIVOS.....	40
6.1	OBJETIVO GENERAL.....	40

6.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	40
7	METODOLOGÍA .....	41
7.1	ENFOQUE.....	41
7.2	CONTEXTO .....	41
7.3	UNIDAD DE TRABAJO .....	42
7.4	UNIDAD DE ANALISIS .....	42
7.5	DESCRIPCION DE LAS CATEGORIAS DE ANALISIS .....	42
7.5.1	Categoría De Los Modelos Didácticos Para La Enseñanza De Las Ciencias	42
7.5.2	Categoría Sobre El Conocimiento Didáctico Del Contenido .....	43
7.6	DISEÑO METODOLOGICO.....	44
7.6.1	Instrumentos Y Técnicas Para El Registro De La Información .....	46
7.6.2	Análisis De La Información .....	47
7.6.3	Accesos Y Permisos .....	48
8	RESULTADOS.....	49
8.1	RESULTADOS REFERIDOS A LA IDENTIFICACIÓN DE LOS MD EN FA Y EN FB. ....	56
8.1.1	Cuestionario Sobre Md Para Fa Y Fb.....	56
1.1.1	Análisis Del Cuestionario Sobre MD PARA Fa .....	58
8.1.2	Análisis Y Resultado Del Cuestionario Sobre MD Para Fb.....	59
8.1.3	Análisis Generales De Los Cuestionarios Sobre MD Para Los Docentes En Formación.....	59
8.1.4	Resultados De La Unidad Didáctica Sobre MD Para Fa y Fb.....	60
8.1.5	Análisis Y Resultados De La Unidad Didáctica Sobre MD Para Fa.....	72
8.1.6	Análisis Y Resultados De La Unidad Didáctica Sobre MD Para Fb.....	74

8.1.7	Análisis Y Resultados De La Observación No Participante De Clase Para MD.	76
8.2	RESULTADOS Y ANÁLISIS SOBRE ASPECTOS REFERIDOS AL CDC DE FA Y FB.	92
8.2.1	Resultados Del Cuestionario Sobre Los Aspectos Referidos Al CDC de Fa y Fb	92
8.2.2	Análisis del cuestionario sobre los aspectos referidos al CDC de Fa.	97
8.2.3	Análisis Del Cuestionario Sobre Los Aspectos Referidos Al CDC De Fb	98
8.2.4	Análisis Generales Sobre Los Componentes Referidos Al CDC de Fa y Fb.	99
8.2.5	Análisis Y Resultados De La Unidad Didáctica Sobre Aspectos Relacionados Con El CDC para Fa y Fb.	100
8.2.6	Análisis De La UD Sobre Aspectos Relacionados Con El CDC Para Fa.	113
8.2.7	Análisis De La UD Sobre Aspectos Relacionados Con el CDC Para Fb.	113
8.2.8	Análisis Y Resultados De La Observación No Participante De Clase Para CDC.	114
9	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	130
9.1	DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE MD PARA FA Y FB	131
9.2	DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL CDC PARA FA Y FB	137
10	CONCLUSIONES	148
11	RECOMENDACIONES	150
12	REFERENCIAS	152
13	ANEXOS	156

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1.Comparación de los componentes del CDC entre Shulman (2005) y Magnusson, Krajick & Borko (1999) .....	35
Tabla 2. Categorías de análisis. ....	43
Tabla 3. Descriptores para la categoría de MD .....	49
Tabla 4. Descriptores para la categoría del CDC. ....	52
Tabla 5. Datos de los cuestionarios sobre MD para Fa y Fb. ....	56
Tabla 6. Datos cuestionario MD para Fb. ....	57
Tabla 7.Datos de la unidad didáctica para MD para Fa. ....	61
Tabla 8.Datos de la unidad didáctica para MD para Fa. ....	69
Tabla 9.Observaciones la sesión de clase 1 para identificación de MD en Fa. ....	77
Tabla 10.Observaciones la sesión de clase 2 para identificación de MD en Fa. ....	79
Tabla 11.Observaciones la sesión de clase 3 para identificación de MD en Fa. ....	80
Tabla 12.Observaciones la sesión de clase 1 para identificación de MD en Fb. ....	82
Tabla 13.Observaciones la sesión de clase 2 para identificación de MD en Fb. ....	83
Tabla 14.Observaciones la sesión de clase 3 para identificación de MD en Fb. ....	86
Tabla 15.Respuestas del cuestionario dadas por Fa para las subcategorías del CDC. Modificada y adaptada de Ravanal & López (2016) .....	92
Tabla 16.Respuestas del cuestionario dadas por Fb para las subcategorías del CDC. Modificada y adaptada de Ravanal & López (2016) .....	94
Tabla 17. Identificación de elementos relacionados con componentes del CDC en la unidad didáctica diseñada por Fa .....	101
Tabla 18. Identificación de elementos relacionados con componentes del CDC en la unidad didáctica diseñada por Fb .....	109

Tabla 19.Observaciones de clase de la sesión de clase 1 para identificación del CDC en Fa. .....	115
Tabla 20.Observaciones de clase de la sesión de clase 2 para identificación del CDC en Fa. .....	116
Tabla 21.Observaciones de clase de la sesión de clase 3 para identificación del CDC en Fa. .....	118
Tabla 22.Observaciones de clase de la sesión de clase 1 para identificación del CDC en Fb. .....	119
Tabla 23.Observaciones de clase de la sesión de clase 2 para identificación del CDC en Fb. .....	120
Tabla 24.Observaciones de clase de la sesión de clase 3 para identificación del CDC en Fb .....	123
Tabla 25.triangulación de información para MD de Fa.....	131
Tabla 26.triangulación de información para MD de Fb. ....	133
Tabla 27. Triangulación CDC entre cuestionario, unidad didáctica y observación no participante en Fa.....	137
Tabla 28. triangulación CDC entre cuestionario, unidad didáctica y observación no participante en Fb. ....	142

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1. Diseño metodológico. ....	45
Figura 2. Triangulación de la información. ....	130
Figura 3. Representación gráfica del modelo didáctico utilizado por Fa.. ....	133
Figura 4. Representación gráfica del modelo didáctico utilizado por Fb. ....	136

## **LISTA DE ANEXOS**

Anexo 1. Protocolo ético Fa .....	156
Anexo 2. Protocolo ético Fb .....	157

## 1 PRESENTACIÓN

Esta investigación pretendió caracterizar las posibles relaciones que existen entre los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales y el conocimiento didáctico del contenido en las prácticas pedagógicas de docentes en formación de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Magdalena Medio.

Inicialmente se exponen los antecedentes relacionados con la investigación que aportan aspectos tanto de orden teórico como metodológico, el planteamiento del problema con elementos conceptuales y contextuales como escenario que soportar a la pregunta de investigación, la justificación y las razones que llevaron a realizar la investigación, así como el marco teórico que soporta las categorías de análisis establecidas de acuerdo con el objetivo general y los objetivos específicos.

Seguidamente se encuentran los elementos propios del desarrollo de la pesquisa tales como la metodología de investigación utilizada, los resultados con sus respectivos hallazgos a partir de la triangulación de instrumentos para dar solución a los dos objetivos específicos propuestas, las conclusiones finales sobre la respuesta a la pregunta de investigación planteada y finalmente, las limitaciones y recomendaciones en el marco de los alcances de la investigación.

## 2 ANTECEDENTES

A continuación, se exponen algunas investigaciones relacionadas con este trabajo que, si bien no coinciden con los objetivos de investigación, si aportan algunos elementos de orden teórico y metodológico. Para ello se dividieron en dos grupos; el primero concerniente a algunas investigaciones a nivel latinoamericano y el segundo en el contexto colombiano.

### 2.1 LATINOAMERICA

De Robles (2005) delimitó en su investigación como campo de estudio y análisis, los procesos de formación que viven los futuros docentes en los cursos de ciencias naturales y su enseñanza, así como en sus prácticas profesionales al trabajar con dicha asignatura en las escuelas primarias. Este trabajo permitió, conocer la forma en cómo los estudiantes normalistas están aprendiendo y aplicando los elementos para la didáctica de las ciencias, realizando un acercamiento básicamente desde dos campos: la formación del futuro docente en la escuela normal y el desempeño del futuro docente en la escuela primaria.

A través de registros anecdóticos de estudiantes de quinto semestre de dos escuelas normales de Jalisco, dentro de los cursos de ciencias naturales y su enseñanza; y el registro de las prácticas profesionales de dos estudiantes normalistas al trabajar el área en cuestión, así como la aplicación de entrevistas y recolección de las actividades planteadas por ellos durante su ejercicio docente; fue posible encontrar que las estrategias para la enseñanza de las ciencias naturales son abordadas mediante el análisis de lecturas, a partir de las que se elaboran productos escritos como evidencias de trabajo; los estudiantes normalistas se dedican más a analizar y estudiar las posturas de los autores frente a la enseñanza de las ciencias y, hay carencia de reflexión de sus praxis en el ejercicio en enseñanza misma. En ese sentido, encuentran y repiten las ideas centrales de las lecturas abordadas en clase, pero hay una gran distancia entre lo que comprenden, aplican y transforman en sus prácticas profesionales.

En términos de la investigadora De Robles (2005) “La finalidad fue conocer la forma en que los estudiantes normalistas están aprendiendo y aplicando elementos para la didáctica

de las ciencias” (p,47). Situación que brinda una gran relevancia para esta investigación, pues en su estudio se consideran elementos correspondientes al CDC que los maestros en formación contrastan entre las orientaciones de clases brindadas durante sus espacios de formación y lo que realmente aplican en el momento de su práctica, hecho que, permite analizar teóricamente cuales son las posibles relaciones o diferencias que hay entre lo que conciben y lo que aplican al enseñar ciencias naturales.

Así mismo, los estudiantes normalistas no poseen el dominio indispensable de los contenidos científicos que integran el currículum de la educación primaria, situación que les complica el diseño y desarrollo de estrategias para la enseñanza de las ciencias naturales, continuando con prácticas, amparadas bajo un modelo tradicional, en el que, ante la carencia de dominio en el área de ciencias naturales, acuden a recomendaciones de sus maestros acompañantes, quienes sugieren usar el libro con todos sus pasos. Se concluye de este estudio que hay ausencia de reflexión y de análisis continuo entre lo que proponen los autores frente a la enseñanza de las ciencias y lo que ocurre dentro del aula, generando dentro de ella.

Durán (2012), realizó un estudio sobre los distintos modelos didácticos de un grupo de docentes de ciencias naturales de educación media, pertenecientes a dos contextos educativos diferentes; una escuela particular (de pago) y una municipal (pública), ubicadas en Santiago de Chile y Valparaíso respectivamente, cuyo supuesto inicial fue que, cada grupo de docentes tendría un modelo didáctico específico de acuerdo a su experiencia en el momento de su formación inicial y al contexto en el que se ubican, que será el que influya de manera consciente o inconscientemente, determinando su quehacer pedagógico.

Para dar cumplimiento a su propósito general, recolectó la información a partir de la aplicación de dos cuestionarios basado en los modelos didácticos y de una entrevista en profundidad realizada a los profesores involucrados, que le permitieron conocer si la práctica pedagógica de los profesores en cuestión, se ajustaba a alguno de estos modelos y al mismo tiempo establecer puntos de encuentro y desencuentro entre dos realidades educativas, de lo que concluyó que, los docentes de la escuela particular poseen mayor

conocimiento de la actividad científica, al tiempo que presentan una tendencia hacia el modelo didáctico alternativo, mientras que los docentes de la escuela municipal apuntan a un modelo tecnológico y su quehacer está influenciado por la emotividad.

Este estudio es relevante para esta investigación, porque realiza una caracterización de las tendencias didácticas, así como de los razonamientos que articulan el modelo didáctico de los docentes en formación, por tanto, ofrece sustentos de orden teórico para la categoría de análisis que ha establecido sobre las características de los modelos didácticos usados por los docentes en formación.

Vásquez (2015), utilizó un instrumento escala tipo Likert, aplicado a 94 docentes de básica primaria (64 del sector público y 30 de escuelas por convenio) pertenecientes a instituciones educativas del área metropolitana de Lima, para analizar cuáles son los modelos didácticos que favorecen en sus prácticas de aula para la enseñanza de las ciencias naturales. Esta investigación llevada a cabo mediante la aplicación de una encuesta que comprendía 48 preguntas distribuidas en cuatro dimensiones (para que se enseña, qué se enseña, cómo se enseña y evaluación) de los modelos tradicional, activista, tecnológico y por investigación.

Algunos de los hallazgos de la investigación están relacionados al parecer con las edades de los docentes, en los planteles públicos; a pesar de ser todos menores de 30 años, predomina una tendencia al uso del modelo tecnológico y tradicional en la enseñanza de las ciencias naturales; los profesores de las instituciones por convenio, con rangos de edades por encima de los 30 años, difícilmente se identifican con un único modelo, pues sus respuestas las asumen de manera mixta; aunque los resultados de las pruebas aplicadas para evaluar y medir el nivel académico de los dos tipos de instituciones, muestran resultados muy superiores en escuelas de convenios que los de las escuelas públicas; es necesario aclarar que los directores de las instituciones por convenio gozan del privilegio de determinar procesos de filtros para la selección de los estudiantes, mientras que las de carácter público ofrecían ingreso libre a todos los educandos sin distinción alguna.

Los hallazgos obtenidos de esta investigación, resultaron relevantes para para esta investigación, debido a que considera desde la teoría cuatro dimensiones (para que se enseña, qué se enseña, cómo se enseña y evaluación) que son tenidas en cuenta en la caracterización de los modelos didácticos en la que, desde su concepción los docentes se ubican en un modelo de enseñanza de las ciencias u otro, o combinan las dimensiones de los modelos para pensar en lograr los objetivos planteados.

Para Vásquez (2015), los resultados de su estudio coinciden con la investigación de, Fuentes (2010) quien refiere que, para asumir una cátedra universitaria o de educación universitaria relacionada con pedagogía, basta con ser un “erudito” del saber específico y esto es suficiente para poder enseñarla, acudiendo usualmente al modelo tradicional para la transferencia de los contenidos. Los maestros de las escuelas públicas continúan enseñando ciencias naturales como a ellos se les ha enseñado (Vásquez, 2015).

Ravanal y López-Cortés (2016) proponen la construcción de un mapa del conocimiento didáctico sobre el contenido de célula, a partir de un cuestionario de Representación de Contenido (ReCo) formulado a cinco profesionales del campo biológico quienes ejercen como educadores de biología en los ciclos de secundaria en Chile: un ingeniero biotecnológico, dos médicos veterinarios, un licenciado en nutrición y un licenciado en biología.

En las preguntas abiertas formuladas a los distintos profesionales, se reconocían los componentes de CDC de tal manera que, las respuestas proporcionadas por estos profesores mostraron que este es propio de cada profesional y que el modelo didáctico de los participantes asociados a su CDC sobre la célula, presentan un enfoque tradicional en la que se hace evidente una fuerte influencia del currículo nacional en el que la enseñanza pareciera estar ajustada al cumplimiento de los planes y programas de estudio orientados por Ministerio de educación y en el que difícilmente los maestros se atreven hacer modificaciones en ellos. Adicional a ello, se apreció que el 75% de los maestros participantes del cuestionario ajustan su CDC sobre la célula a un modelo de enseñanza tradicional; situación que es resultado de la baja experiencia profesional en el sector

educativo especialmente por parte de profesionales no licenciados (Ravanal y López-Cortés, 2016).

Si bien es cierto, el ámbito conceptual de interés está referido a la enseñanza de la célula, el corresponde al entorno biológico; esta investigación resulta muy relevante para este trabajo, en tanto que los hallazgos ofrecen aportes de corte teórico sobre las relaciones que se establecen entre el CDC y los modelos didácticos desde las concepciones que los docentes de distintas profesiones tienen sobre su enseñanza. Así mismo, el cuestionario utilizado para la identificación del CDC, sirvió de apoyo metodológico, en tanto que el cuestionario que fue modificado para la indagación de las concepciones sobre la enseñanza de los MSM, facilitó la obtención de datos en los que se evidencian los componentes de su CDC frente a la enseñanza de dicha temática.

Iturbe (2019), a través de un estudio de caso instrumental, caracterizó la influencia de las concepciones sobre Ciencias Naturales y su enseñanza de dos docentes rurales de la comuna de Puerto Montt en sus prácticas, en clases de Ciencias Naturales. Para ello propuso como categorías principales, las concepciones y creencias de profesorado en la que además considera el modelo didáctico para la enseñanza de las ciencias y la práctica educativa en el aula rural, para caracterizar elementos de la práctica y del ser profesor de la asignatura de ciencias naturales en el aula rural, con la intención de dimensionar los matices, congruencias y diferencias que existe dentro de lo que piensa y hace el profesor. A través de cuestionarios, narrativas, observación no participante y una entrevista en profundidad en lo que encontró que, las concepciones y creencias del profesor, son mixtas, es decir; se encuentran entre lo tradicional y lo constructivista, especialmente en cuanto a la metodología de enseñanza y el modelo didáctico. Esta indagación presenta aspectos de orden teórico que contribuyen al soporte de la categoría de análisis, denominada en este trabajo como características de los modelos didácticos.

Vergara (2019) bajo una metodología de estudio de caso enfocado desde la fenomenología y la hermenéutica, tuvo como propósito principal en su investigación, caracterizar el CDC en la práctica de aula de profesores chilenos expertos en educación a

partir de observaciones no participantes de las prácticas de aula y de entrevistas en profundidad. De los resultados obtenidos concluyó en cuanto al CDC que las profesoras desarrollan el proceso de enseñanza centrada en el estudiante y su proceso de aprendizaje, considerando relevante el perfil, ideas, experiencias cotidianas e intereses de éste, así como el contexto de enseñanza. Así mismo, se encontró que el CDC es un fenómeno complejo por naturaleza y que requiere ser abordado desde una mirada sistemática para comprender sus manifestaciones en las prácticas de los docentes, de esta manera, sostiene que “el CDC es un conjunto de conocimientos disciplinarios, pedagógicos, explícitos e implícitos, que provienen de las experiencias personales, formativas y profesionales que caracterizan a las profesoras y su desempeño en el aula” (Vergara, 2019, p 178). El CDC de las docentes se manifiesta en los mecanismos, estrategias y recursos que facilitan la identificación y superación de las dificultades presentadas por los estudiantes, siendo la evaluación formativa una estrategia vital del CDC. (Vergara, 2019)

El estudio presenta riqueza en aspectos de orden teórico para la categoría de análisis denominada en esta investigación como componentes del CDC, en tanto que deja en evidencia la forma en que dicho conocimiento se configura desde varios momentos y experiencias de los docentes.

## **2.2 COLOMBIA**

Blanco & Hurtado (2009), utilizaron un instrumento escala tipo Likert, aplicado a educadores y estudiantes de tres ENS del departamento del Atlántico (Colombia), para inquirir el entendimiento de los profesores y estudiantes sobre las tendencias que tienen hacia un determinado modelo didáctico en la enseñanza de las ciencias naturales. Esta investigación llevada a cabo mediante la aplicación de una encuesta que comprendía 35 preguntas repartidas y ajustadas al modelo didáctico tradicional (10), por descubrimiento (10) y constructivista (15); permitió encontrar que los docentes seleccionados no se fundamentan en las diferentes concepciones y referentes teóricos que soportan el plan de estudio de las ENS y, esto se evidenció en sus respuestas carentes de deducción lógica, basados en su apreciación y sin tener en cuenta el contenido de las preguntas elaboradas sobre las perspectivas de los diferentes modelos didácticos, en ese sentido, no sustentan

claramente la implementación de un modelo didáctico específico en su actividad académica sino en el modelo ecléctico.

Este estudio resulta pertinente para esta investigación, en tanto que los hallazgos ofrecen aportes de corte teórico sobre las tendencias que los docentes en formación tienen de los modelos didácticos en la enseñanza de ciencias naturales.

Silva (2015), realizó una investigación de corte cualitativo interpretativo con enfoque de estudio de caso múltiple con dos profesoras con formación en educación básica primaria de los grados 2° de la Institución Educativa Distrital de Bosa (Bogotá - Colombia), dando especial relevancia al conocimiento profesional específico asociado a la noción escolar de multiplicación, definidos a partir de la integración de los saberes académicos, los saberes basados en la experiencia, teorías implícitas y guiones y rutina. Dicha investigación llevada a cabo mediante la observación participante, la técnica de estimulación del recuerdo y método de asociación libre y, la entrevista semiestructurada; permitió concluir a groso modo que, en términos de saber académico, las maestras construyen desde su dispositivo discursivo la noción de multiplicación a partir de las interrelaciones entre elemento agrupación por conjuntos y repetición-adición, es decir, los saberes académicos de las profesoras se identificaron como construcciones epistemológicas conscientes y racionales propias; los saberes experienciales de las profesoras corresponden a principios producidos en la misma acción de la enseñanza; los guiones y rutinas empleados por las profesoras, están enmarcados en un lenguaje emocional manifestado a través de palabras de afecto, de motivación, de inclusión y diminutivos, el cual en el aula se moviliza con la intencionalidad de generar lazos de confianza, gratificación, participación, reconocimiento, empatía, disposición, exaltación, de los estudiantes. Acudir a las imágenes relacionadas con la temática, motivar e introducir a través de preguntas y acudir a la memoria para recordar lo que se venía hablando en las clases anteriores, son actividades mediadas con palabras de ánimo y reconocimiento frente a la participación de los estudiantes.

El conocimiento profesional específico de las profesoras de primaria asociado a la noción escolar de multiplicación, correspondió a un conocimiento situado que se encuentra

en constante transformación en razón de realidades subjetiva, es decir, acercar el concepto desde lo vivencial de tal forma que eso con lo que están familiarizados y que, es concreto para ellos, permita ir llevándose a situaciones más abstractas. (Silva, 2015).

Los aportes teóricos del estudio están orientados a la construcción del CDC de los docentes desde lo disciplinar, experiencial y profesional y que se pueden relacionar con la categoría de análisis asociada a los componentes del CDC establecidos para esta investigación.

Parga et al (2019), proponen realizar un análisis del conocimiento didáctico del contenido en profesores de química que involucran la participación de tres tipos de profesores: profesores en formación inicial, quienes se encuentran en trabajo de grado; profesores estudiantes de maestría y profesores titulares o en ejercicio de colegios donde se realiza la práctica. Dicha investigación se fundamentó en identificar los aspectos que tienen en cuenta el profesorado cuando selecciona y diseña los contenidos de la enseñanza de química, y el diseño de tramas conceptuales para que, a través de ellas, se realizaran diseños curriculares presentados como unidades didácticas que luego se presentarían en clase (Parga et al, 2019, p,46). Con el fin de realizar los análisis del CDC, la investigación se llevó a cabo en tres etapas: una etapa de documentación, en la que se hizo una revisión bibliográfica relacionada con la historia, didáctica y el enfoque histórico-epistemológico aplicado a la investigación didáctica; una etapa exploratoria y descriptiva, en la que se escucharon las opiniones de los profesores, sobre lo que sucede en diferentes situaciones cuando se realiza la praxis pedagógica aplicando unidades didácticas con tramas y; finalmente una etapa de estudio de caso un proceso de aula con el fin de describir los aspectos que ocurren allí al implementar unidades didácticas diseñadas desde las tramas conceptuales.

Una vez superadas las tres etapas, se encontraron los siguientes hallazgos: el profesorado privilegia el conocimiento disciplinar sin considerar el marco teórico, dejando de lado los aportes de la historia y epistemología de la química, la sociología, la psicopedagogía y el contexto de enseñanza. En segunda instancia, el diseño curricular se centra en la

información, por lo que en la evaluación del aprendizaje priman los contenidos conceptuales sobre los actitudinales y procedimentales; en términos de Parga et al (2019) “El profesorado no cuenta con un documento de planeación y diseño curricular propio y articulado, a la manera de una unidad didáctica; estos son compilados de actividades”. En tercer lugar, en los tipos de tramas abordados en la investigación, no se evidenció integración didáctica personal del CDC, ya sea porque el profesorado no tiene dominio para la integración de las esferas del conocimiento que la componen, o porque los programas de formación iniciales y permanentes no profundizan en ello, restándole importancia y careciendo de aportes conceptuales concernientes a este aspecto. Finalmente, los docentes en formación inicial y en ejercicio no muestran una consolidación del CDC; pues en ambos casos se los docentes se enfocan en el conocimiento de la química en conceptos descontextualizados, desconociendo la importancia de lo histórico-epistemológico para el diseño curricular.

### **3    ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

#### **3.1   PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Desde una mirada socio-histórica, (Calvo, Lara & García, 2004) las Escuelas Normales Superiores -ENS- se establecieron en ciudades intermedias y municipios de los departamentos que interconectaban varias poblaciones debido a que las instituciones de educación superior de carácter profesional, eran escasas o ausentes, y porque los costos económicos representaban un obstáculo relevante para las familias. Desde esa óptica, las escuelas normales se convirtieron en centros educativos de vital importancia y oportunidad de formación profesional para la población bachiller de estos lugares.

En la Ley General de Educación, están sentadas las bases para la acreditación y la reestructuración de las ENS (Calvo, Lara & García, 2004). En los decretos 3012 de 1997, 272 de febrero de 1998 y 4790 de diciembre de 2008, se reglamentan y se establecen las condiciones básicas de calidad para la organización y funcionamiento del programa de formación complementaria -PFC- de educadores de nivel preescolar y básica primaria en las ENS de Colombia y, en el artículo 3 del decreto 1278 de 2002 sobre el estatuto profesional docente, se reconoce a los normalistas superiores como profesionales de la educación.

Hay que mencionar además que, según Calvo, Lara & García (2004), las ENS están regidas por la Ley 715 de 2001 (Sistema General de Participaciones) es decir que la organización de la planta docente y la distribución de los recursos se efectúa como las de cualquier establecimiento oficial del sector público, por consiguiente, a la planta docente que conforma el PFC, no se le exige requisitos específicos diferentes a los ya establecidos por el Ministerio de Educación Nacional -MEN- en el concurso público de méritos para ingreso a carrera docente aun cuando las ENS deben cumplir con un componente en investigación, debido a que son nombrados en una plaza específica con una asignación académica que se completa en algunos casos con horas en dicho PFC, situación que puede acarrear implicaciones de tipo didáctico, pedagógico e investigativo en los docentes en formación al interior de las ENS.

Por otra parte, los normalistas superiores se ubican dentro del 9% de los docentes en las escuelas urbanas y rurales del país (Bonilla et al, 2018), distribuidos en los niveles de preescolar y primaria y en el común de los casos, son los responsables de orientar todas las áreas obligatorias estipuladas en el artículo 23 de la ley 115 de 1994, entre ellas, ciencias naturales.

En concreto, en el municipio de Puerto Berrio, se cuenta con la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Magdalena Medio, que atiende a los seis municipios que conforman el Magdalena Medio, además de algunos otros departamentos como Santander y Boyacá. El PFC en dicha ESN, tiene una duración de cuatro semestres en los que se realizan prácticas pedagógicas investigativas en preescolar, básica primaria, escuela nueva práctica integral final. En el último semestre los docentes en formación cursan además una unidad de aprendizaje teórico práctica<sup>1</sup>, en la que se les enseña aspectos de orden conceptual sobre normas curriculares vigentes para el área de ciencias naturales, indagación en el aula, cambio conceptual y planeación de clases, teniendo en cuenta secuencias didácticas.

Es preciso mencionar que en la unidad de aprendizaje no es evidente que se de relevancia a tratar aspectos conceptuales esenciales para la enseñanza de las ciencias naturales tales como el conocimiento didáctico del contenido -CDC- del que podría afirmarse que se da brevemente prioridad a la evaluación y al cuestionamiento como estrategia de enseñanza y de aprendizaje. Así mismo, los modelos para la enseñanza de las ciencias naturales abordados resultan insuficientes para la formación inicial de los docentes teniendo en cuenta que esta unidad de aprendizaje es la única orientada a la didáctica de las ciencias naturales, escenario que podría incidir categóricamente en la configuración de las formas de enseñanza y el establecimiento de las estrategias evaluativas de los docentes en formación.

---

<sup>1</sup> Denominada enseñanza de las ciencias naturales en el preescolar y la básica primaria cuya duración es de 48 horas semestrales y no tiene prerrequisitos ni correquisitos para poder cursarla.

Se debe agregar que, de acuerdo con los maestros cooperadores que acompañan los procesos y la evaluación de la práctica pedagógica integral de los docentes en formación, al momento de concertar la orientación del área de ciencias naturales, los docentes en formación prefieren abordar el entorno biológico por encima del entorno físico y hacer uso de los libros de texto para desarrollar y evaluar contenidos disciplinares tal como se proponen en las fuentes consultadas, centrando su enseñanza en la replicación y repetición de conceptos y contenidos físicos, promoviendo la fragmentación del aprendizaje de las ciencias, situación que repercute posteriormente en los años de educación secundaria y media de los estudiantes.

Al respecto, De Robles (2005) señala que, ante la limitada formación disciplinar en ciencias naturales, el corto tiempo en el que se abordan las diferentes asignaturas para cumplir con las actividades, a un exiguo análisis de los referentes teóricos sobre didácticas específicas de las ciencias naturales, y, el distanciamiento que hay entre las nuevas propuestas didácticas en la enseñanza de las ciencias naturales y sus prácticas pedagógicas; los docentes en formación, acuden a la repetición del modelo didáctico tradicional que se reduce a la resolución de cuestionarios, crucigramas, resúmenes y comentarios orales basados en los textos guías; lo que en consecuencia deja en evidencia la “ausencia de un análisis continuo y una reflexión informada sobre lo que ocurre dentro de las aulas de la escuela primaria” (De Robles, 2005, p.50).

Así mismo, el CDC en ciencias naturales se constituye en un elemento clave en cuanto al dominio disciplinar, pedagógico, didáctico y curricular que se construye a partir de la formación y de la experiencia personal de los docentes en formación. Vergara (2019) y que contribuyen al fortalecimiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Es así que surge la necesidad de indagar sobre las posibles relaciones que se pueden establecer entre los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales y para ello se planteó la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las posibles relaciones que existen entre los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales y el CDC, utilizados por los docentes en formación de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Magdalena Medio?

## 4 JUSTIFICACIÓN

Este proyecto de investigación surge a partir de reflexiones personales y profesionales sobre la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica primaria, por parte de los normalistas egresados, al detectar que en las evaluaciones de las prácticas integrales finales de los docentes en formación, muchos de los maestros cooperadores reportan a la ENS aspectos deficientes relacionados con las formas de enseñanza y conocimiento y apropiación tanto de los contenidos específicos de las ciencias naturales así como de estrategias y métodos de enseñanza y evaluación.

Las ciencias naturales considerada una de las áreas fundamentales en la enseñanza, debe hoy en el siglo XXI, ser orientada a la vanguardia de los conocimientos científicos desarrollados en el mundo de tal manera que estos lleguen al aula de clase en forma de conocimiento escolar asequible y comprensible por los educandos, en pro de que estos expliquen los fenómenos de su alrededor con los que están en contacto en su diario vivir. Esta transformación de conocimientos científicos a conocimientos escolares dentro del aula de clase, se convierten en responsabilidad directa del docente, por lo que es él quien el que debe considerar las estrategias de enseñanza, los mecanismos de evaluación, los obstáculos en la interpretación de un fenómeno al modelarlo y comprenderlo en la vida real, las abstracciones de los conceptos al moldearlos para representarlos en situaciones concretas, metas y objetivos obligatorios, el conocimiento de programas y dominio de temáticas específicas de un tema; los cuales son solo algunos de los elementos que hacen parte de los componentes de CDC y que por ende, deben ser estudiados e investigados en los maestros en formación a egresar de las ENS.

En este sentido, la indagación sobre los aspectos anteriores en los maestros en formación, cobra relevancia al caracterizar la manera en como ellos consideran que se deben abordar la enseñanza de las ciencias en la escuela y cuáles son sus propuestas al planificar y orientar el ejercicio práctico de la enseñanza de temáticas que tienen que ver con el entorno físico enmarcado en los estándares de ciencias naturales de la educación

colombiana, esta caracterización, permitiría comprender de qué manera articula su CDC y los modelos didácticos adoptados al momento de abordar la temática de las mezclas y los métodos de separación de mezclas con el fin de establecer las posibles relaciones entre ambas categorías y poder informar o sugerir recomendaciones que se deberían adoptar en el fortalecimiento de planes de estudio o cambios que deban surgir al momento de formar en la enseñanza de las ciencias naturales en las ENS, ya que los egresados, son quienes están siendo en gran medida el pilar de formación en ciencias en la base de la educación: la primaria.

Esta investigación pretende ampliar los horizontes investigativos relacionados con la didáctica y formación inicial de docentes en las ENS en la medida que se preste como un espacio de introspección del saber, del hacer y del ser, de los docentes en formación; como reflexión didáctica que contribuya al mejoramiento e integración de elementos didácticos propios de las ciencias naturales en el plan de estudios de PFC así como en los componentes investigativos de la Escuela Normal Superior del Magdalena Medio en los que hagan replanteamientos para mejorar los procesos formativos en la enseñanza de las ciencias naturales a los futuros docentes, es decir, cuestionar y reflexionar frente a las teorías referidas a los modelos didácticos y el CDC abordadas por los formadores de formadores en los espacios de clase en las ENS.

## 5 REFERENTE TEÓRICO

Los procesos de enseñanza y aprendizaje, se establecen mediante el ejercicio práctico entre quien desea aprender (estudiante) y quien enseña (docente); por lo que es posible entender que ambos conceptos son interdependientes entre sí y no es posible que se hable de alguno de ellos, sin concebir al otro. Aunque la labor del docente en ciencias naturales, no se basa en la producción de conocimientos científicos específicos; sobre él recae una gran responsabilidad al momento de enseñarla y procurar que sus estudiantes no solo entiendan los conceptos e ideas, sino que estos conocimientos, les sean de utilidad para la lectura de su contexto y la comprensión del mundo en el que vive.

En el caso particular de los docentes de educación básica primaria que orientan el área de ciencias naturales deberían permanecer en constante reflexión sobre sus formas y estrategias para enseñar a los estudiantes a leer el mundo desde los saberes y los conocimientos científicos, pues, en palabras de Ruiz (2007), los docentes son personas que requieren de unos conocimientos pedagógicos, didácticos y disciplinares, que le permitan afectar la realidad educativa” (p.42) así, el docente es quien facilita el acercamiento del conocimiento científico a los estudiantes, convirtiéndose en un puente entre ambos, es pertinente que acuda a el uso de modelos didácticos para realizar la trasposición didáctica de los modelos teóricos científicos dentro de las aulas de clase para facilitar el aprendizaje de los estudiantes en el contexto en el que se encuentren. (Galagovsky y Aduriz 2001; Chamizo y García,2010)

Así pues, la idea de modelo didáctico, se define en la praxis de aula como un instrumento que permite abordar la complejidad de la realidad escolar, con miras a proponer procedimientos de intervención y transformación de la misma. García, 2000 analiza unas características o preguntas relevantes que deben contener los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias, tales como: para qué enseñar, qué enseñar, ideas e intereses de los alumnos, cómo enseñar y la forma de evaluación y Ruiz, 2007 propone una caracterización de los principales modelos didácticos para la enseñanza de las

ciencias naturales, esbozando los obstáculos y/o fortalezas que cada uno pueda presentar en el desarrollo de los procesos de enseñanza de las ciencias. Ambos aportes de los autores soportan el marco de esta investigación, así como las categorías de análisis propuestas, en tanto la certeza y claridad y con la que los autores los desarrollan y analizan. A continuación, se presentan las dimensiones analizadas por García, 2000, para los modelos didácticos, así como los modelos acogidos desde la perspectiva de Ruiz, 2007.

## **5.1 MODELOS DIDÁCTICOS Y SUS CARACTERÍSTICAS**

Un modelo didáctico es posible de ser reconocido porque presenta siete características que se relacionan con las preguntas que todo currículo debe responder en el ejercicio de la práctica llevada a cabo por el docente en el aula: ¿Para qué se enseña?, ¿Qué se enseña?, ¿cómo se enseña?, ¿Cuáles son las ideas e intereses de los estudiantes?, ¿Cuál es el rol del estudiante?, ¿Cuál es el rol del docente?, y ¿Cómo se evalúa? (García, 2000). La primera pregunta responde a la finalidad y el objetivo de la enseñanza; la segunda responde a los contenidos que se deben enseñar en ciencias naturales correspondientes a cada nivel académico; la tercera está en función de la metodología que se desarrolla en torno a la forma en la que se planifica el ejercicio práctico de la enseñanza; la cuarta y quinta cuestión se relacionan con el papel que deben asumir el estudiante y el docente al momento de propiciarse la interacción de la praxis pedagógica en el aula, entorno a la forma en cómo se van abordar los fenómenos de interés; la sexta pregunta tiene que ver con la selección de los temas de interés en ciencias, propuestos por los mismos estudiantes y; finalmente la séptima pregunta se relaciona con la forma de verificar en cómo el estudiante hace una retroalimentación de lo que se le ha enseñado, demostrando así que ha aprendido (García, 2000).

### **5.1.1 Modelos Didácticos Por Transmisión-Recepción. (Tradicional)**

La enseñanza bajo este modelo pretende formar a los estudiantes dándole a conocer las informaciones fundamentales del fenómeno en cuestión. Los contenidos son concebidos, desde una perspectiva más bien enciclopédica y con un carácter acumulativo con tendencia a la fragmentación (García, 2000, p.1). La aplicación de este modelo en la práctica pedagógica, propende por enseñar para proporcionar las informaciones fundamentales de

las representaciones científicas vigentes esquematizadas y explicadas en los textos escolares (Levis, Ramos y Adúriz, 2008).

En efecto de lo anterior, la enseñanza se da en sentido unidireccional y de forma vertical, de tal forma que el estudiante es considerado como un “contenedor” al que hay que “llenársele la cabeza” de conocimientos (Levis, Ramos y Adúriz, 2008) y el docente es el portavoz de la ciencia, por lo que su función es exponer de forma clara, precisa y rigurosa, los resultados de la actividad científica, de tal forma que los educandos puedan incorporar estos saberes y los puedan aplicar en la resolución de problemas cerrados y cuantitativos (Ruiz, 2007). Por lo tanto, la evaluación está centrada en la remembranza de contenidos transmitidos que deberán ser retomados por los estudiantes en el momento de realizar sus evaluaciones (García, 2000).

### **5.1.2 Modelo Didáctico Por Descubrimiento**

Este consiste en brindarle a los estudiantes los elementos requeridos para que ellos encuentren la respuesta a los problemas planteados o a las situaciones expuestas en la que el docente orienta el camino que debe recorrer para dicha solución (Ruiz, 2007, p.45). A la luz de este modelo, es fundamental enseñarle al estudiante las actitudes y los procedimientos adecuados para que, al replicar los pasos en la resolución de un problema, pueda entender que estos son modelos a seguir para la construcción de un conocimiento válido y verdadero dentro y fuera de la escuela (Ruiz, 2007).

Al amparo de este modelo, “el estudiante adquiere el conocimiento en contacto con la realidad; en donde la acción mediadora se reduce a permitir que los alumnos vivan y actúen como pequeños científicos; descubriendo por razonamiento inductivo los conceptos y leyes mediante las observaciones” (Ruiz, 2007). Pese a la importancia que destacada que se le da a la observación y la experimentación, “en general la enseñanza es puramente libresco, de simple transmisión de conocimientos, sin apenas trabajo experimental real (más allá de algunas recetas de cocina)” (Adúriz, 2003, p.). El docente por su parte, debe ser un coordinador del trabajo en el aula, en el que haya una planeación cuidadosa de los pasos y procedimientos que sustentan los conocimientos, por lo que termina convirtiéndose en un

inductista extremo (Ruiz, 2007). Aquí, los contenidos son irrelevantes y se evidencia el aprendizaje por parte del estudiante cuando este le da aplicación al conocimiento científico de forma rigurosa (Ruiz, 2007); en otras palabras, se realiza una evaluación de ejercicios específicos en los que aplique correctamente cada uno de los procedimientos y observaciones de fenómenos.

### **5.1.3 Modelo Didáctico Expositivo (Recepción Significativa)**

Ruiz (2007) afirma que en este modelo “la ciencia sigue siendo un acumulado de conocimiento, pero aquí surge un elemento nuevo y es el reconocimiento de la lógica interna, una lógica que debe ser valorada desde lo que sus ponentes llaman, el potencial significativo del material” (p.47). En este sentido, el educando se considera poseedor de una estructura cognitiva que soporta el proceso de aprendizaje y por tanto en él se valora las ideas previas o preconceptos, así como el acercamiento progresivo a los conocimientos propios de las disciplinas (Ruiz, 2007), dicho de otro modo, considérese las ideas del educando, lo que sabe y en base a ello, enséñese el conocimiento científico de forma progresiva.

El papel del docente debe ser en consecuencia, un guía del proceso de enseñanza-aprendizaje, para lo cual debe utilizar como herramienta metodológica, la explicación y la aplicación de los denominados organizadores previos (Ruiz, 2007, p.48). En este sentido, lo que se busca es que, a partir de las ideas previas del estudiante, el docente establezca una conexión de eso que el estudiante conoce con la nueva información que el docente le presenta en el aula; es una especie, de enlace conceptual transmisionista en el que a partir de los conceptos que tiene el estudiante se le da una continuidad al mismo hacia una estructura científica. Por consiguiente, el trabajo se enfatiza en lo conceptual, más que en los procedimientos, atribuyéndose mayor importancia a la lógica de los contenidos (Ruiz, 2007).

### **5.1.4 Modelo Didáctico De Cambio Conceptual**

Este modelo según Ruiz (2007), recoge algunos planteamientos de la teoría ausubeliana, ya que en ella se consideran relevantes los presaberes de los estudiantes como aspectos

fundamentales para lograr mejores aprendizajes, de tal forma que se logra la enseñanza de las ciencias a través de un conflicto cognitivo. Aquí el educando, se reconoce como un sujeto con presaberes erróneos, incompletos o limitados, por lo que es necesario confrontarlo con preguntas que lo hagan entrar en duda o inconformidad de lo que sabe, para que ello genere apertura mental a la nueva información (Ruiz, 2007). El rol del docente, consiste en “un sujeto que planea situaciones o conflictos cognitivos, en donde se dé lugar a eventos como la insatisfacción por parte del educando con sus presaberes” (Ruiz, 2007, p.50).

La principal característica de la enseñanza de las ciencias mediante este modelo, es que “el conocimiento es incompatible con el conocimiento cotidiano que tiene el educando, hecho fundamental que exige y plantea como meta, un cambio de los presaberes, al hacer consciente al educando de los alcances y limitaciones de los mismos” (Ruiz, 2007, p.49). Este hecho implica que constantemente, el docente debe propiciar espacios para contrastar los presaberes con las teorías científicas. Conforme a ello, este modelo permite que en los estudiantes se valoren elementos como: experiencias y presaberes, procesos metacognitivos, cognitivos y filosóficos de la ciencia, además de los elementos socio-culturales, y lingüísticos en la enseñanza aprendizaje de la ciencia. Tamayo, 2007 (citado por Ruiz, 2007).

### **5.1.5 Modelo Didáctico Por Investigación**

A la luz de este modelo, se enseña para lograr el “enriquecimiento progresivo del conocimiento del alumno” (García, 2000, p.6) de tal manera que el conocimiento enseñado conduzca en dirección a una visión más compleja y crítica de la realidad que ha de servir de fundamento para una participación de responsable de la misma (García, 2000). En relación con el conocimiento científico, este modelo identifica claramente problemas de orden científico, los cuales sirven como pilar fundamental para la secuenciación de los contenidos que se pretenden enseñar a los educandos, de tal modo que, mediante su aplicación, se plantea una incompatibilidad entre el conocimiento cotidiano y el escolar, y a diferencia del modelo anterior, aquí se asume una posición constructivista en la construcción del

conocimiento desde la resolución de problemas que involucran la enseñanza de la ciencias (Ruiz, 2007).

De conformidad con lo explicado en el anterior párrafo, el conocimiento escolar que se enseña, integra diversos referentes disciplinares cotidianos asociados a problemáticas cotidianas de carácter social, ambiental y metadisciplinar, de tal forma que, la aproximación al conocimiento escolar deseable se realiza a partir de una “hipótesis general de progresión en la construcción del conocimiento”, teniendo en cuenta entonces los intereses y las ideas de los estudiantes, que están en sincronía con el conocimiento propuesto y la construcción del mismo (García, 2000). Por esta razón, “el educando debe ser un sujeto activo, con conocimientos previos, que pueda plantear sus posturas frente a la información que está abordando y, sobre todo, que el mismo va construyendo desde el desarrollo de procesos investigativos” (Ruiz, 2007, p.52). El docente, en respuesta del rol del estudiante, debe proponer situaciones representativas que tengan sentido y significado para el educando lo más próximo a su contexto, para que el estudiante evidencia que la ciencia escolar que se trabaja en el aula, está relacionada con lo que sabe (Ruiz, 2007).

Ante estos elementos, la metodología está basada en el trabajo en idea de "investigación (escolar) del alumno" y la evaluación está centrada en el seguimiento de la evolución del conocimiento de los alumnos, del desarrollo del proyecto de investigación y las conclusiones que van obteniendo del mismo (García, 2000). En concordancia con Ruiz (2007), lo que se busca es promover el desarrollo de procesos de pensamiento y acción en el que los estudiantes logren la comprensión y la búsqueda de soluciones a problemas locales, regionales y nacionales, a la luz de los conocimientos científicos, tratados en el aula.

## **5.2 CONOCIMIENTO DIDACTICO DEL CONTENIDO**

En la literatura científica hay una amplia bibliografía de estudios sobre el conocimiento pedagógico del contenido –PCK-. Por sus siglas en inglés, aunque es necesario mencionar que, de acuerdo con Fonseca (2011) en el contexto hispano su significado se ha traducido como conocimiento didáctico del contenido, en adelante, –CDC-. Uno de los principales

exponentes sobre el PCK es L. S. Shulman (1986:1987), quien presenta unos aspectos generales al respecto y que, en 2005, retoma en el contexto del CDC.

El CDC, de acuerdo con Shulman es “esa especial amalgama entre materia y pedagogía que constituye una esfera exclusiva de los maestros, su propia forma especial de comprensión profesional” (2005, p. 11) Shulman hace mención a que dentro de la categoría del CDC incluye:

los temas más comúnmente enseñados en una determinada asignatura, las formas más útiles para representar las ideas, las analogías, ilustraciones, ejemplos, explicaciones y demostraciones más poderosas, en una palabra, las formas de representar y formular el contenido para hacerlo comprensible a otros. El conocimiento didáctico del contenido también incluye un conocimiento de lo que facilita o dificulta el aprendizaje de temas concretos; las concepciones y preconcepciones que los estudiantes de diferentes edades y procedencia traen consigo cuando aprenden los temas y lecciones más frecuentemente enseñadas. (Shulman, 1986, p. 9).

Cabe destacar que, aunque el autor aporta elementos relevantes para la constitución teórica del CDC tales como, el conocimiento disciplinar del docente, sus estrategias de enseñanza, el reconocimiento de los obstáculos y facilidades en el aprendizaje de los estudiantes, así como sus ideas previas; al parecer, no tiene en cuenta el contexto curricular ni social de los programas educativos, ni los aspectos relacionados con la evaluación de los procesos de los aprendizajes de los estudiantes.

Al respecto, en esta investigación, aunque se reconocen las contribuciones realizadas por el autor, se destacan los aportes de Magnusson, Krajcik y Borko,(1999) que se basan además en las teorías del mismo Shulman (1989), y argumentan que el ejercicio de ser maestro demanda de un conocimiento disciplinar que facilite transformar e integrar los conocimientos científicos para con los estudiantes, de tal manera que estos sean abordados de forma idónea, e incorporan además, elementos para la constitución del CDC de los docentes tales como: la forma de evaluar los aprendizajes, la planificación y organización

de los contenidos y actividades a desarrollar asociadas con el conocimiento de objetivos de los planes de estudio, los aprendizajes de los estudiantes y las formas de enseñanza, lo que podría traducirse en un contexto curricular e institucional para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Se presenta seguidamente una tabla con las relaciones establecidas entre los aportes de Shulman (2005) y Magnusson, Krajcik y Borko,(1999).

*Tabla 1. Comparación de los componentes del CDC entre Shulman (2005) y Magnusson, Krajick & Borko (1999)*

<b>Comparación entre los componentes que constituyen el CDC</b>	
Shulman (2005)	Magnusson, Krajcik y Borko (1999)
Conocimiento de los temas comunes más enseñados en la asignatura.	Conocimiento del currículo de la ciencia desde la articulación de los temas abordados con los objetivos de aprendizaje y el conocimiento de los programas del dominio particular.
Conocimiento de las formas para representar y formular los contenidos para hacerlo comprensible a los estudiantes (estrategias)	Conocimiento de estrategias de enseñanza en ciencias.
Conocimiento de las dificultades o facilidades en el aprendizaje de temas concretos.	Conocimiento de la comprensión de los estudiante de la ciencia, asociado al reconocimiento de los conocimientos previos y de las dificultades que el estudiante presente en el aprendizaje de un tema.
Conocimiento de las concepciones y preconcepciones de los estudiantes sobre un tema específico.	Conocimiento de la evaluación en ciencias sobre las dimensiones del aprendizaje de los estudiantes.

---

Conocimiento de las orientaciones en la enseñanza de las ciencias, relacionadas por el modelo didáctico.

---

Fuente: elaboración propia.

En este sentido, para Magnusson, Krajcik y Borko (1999), dada la complejidad del concepto que va más allá de la integración del conocimiento didáctico y disciplinar en aras de lograr una mejor enseñanza, sientan las bases del concepto sobre cinco componentes principales que estructuran el CDC: (1) orientaciones hacia la enseñanza de las ciencias, (2) el conocimiento del currículo de la ciencia, (3) Conocimiento de la comprensión de los estudiantes de la ciencia, (4) el conocimiento de la evaluación en ciencias y (5) el conocimiento de estrategias de la enseñanza. Así pues, se amplía la perspectiva del CDC como se mencionaba anteriormente, pues resulta ser la combinación de elementos que el docente construye personalmente desde su formación disciplinar, su experiencia, sus formas de enseñanza y los propósitos de enseñanza, que convergen en la práctica de aula y que se relacionan directamente con el aprendizaje de los estudiantes. A continuación, se presenta la caracterización de cada componente del CDC desde Magnusson, Krajcik y Borko (1999) que a su vez se constituyen en una de las categorías de análisis para este estudio.

### **5.2.1 Orientaciones Hacia La Enseñanza De Las Ciencias**

Para los autores, los objetivos, estrategias, actividades y evaluaciones para la enseñanza de las ciencias que tendría un maestro con una orientación particular, serán caracterizadas de forma precisa por la tendencia en que se concibe la manera de enseñar ciencias. De esta manera, el propósito de las instrucciones del desarrollo de actividades y la forma en cómo las evalúe en los estudiantes cambiará acorde a la visión bajo la cual ampara su modelo de enseñanza. “Por ejemplo, los maestros con un modelo por descubrimiento, cambio conceptual o por investigación cada noche eligen que los estudiantes investiguen series y circuitos paralelos, pero su planificación y promulgación de la enseñanza en relación con ese objetivo sería diferente” (Magnusson, Krajcik y Borko, 1999, p.97). No significando

ello que en un mismo maestro no puedan encontrarse varias orientaciones (Smith y Neale, 1989).

### **5.2.2 Conocimiento Del Currículo De La Ciencia**

Este conocimiento se apoya en dos elementos: el conocimiento de metas y objetivos obligatorios y el conocimiento de programas y materiales de un tema específico. La primera categoría de este conocimiento se refiere al conocimiento que tienen los maestros acerca de la articulación de los temas abordados durante el año escolar con los propósitos que se deben alcanzar en la materia que se está enseñando, de tal forma que se establezca un engranaje entre los grados inferiores y superiores. La segunda categoría “consiste en el conocimiento de los programas y materiales que son relevantes para la enseñanza de un dominio particular de la ciencia y los temas específicos dentro de ese dominio” (Magnusson, Krajcik y Borko, 1999, p.103); es decir, los programas para cada nivel no solo deben estar bien seleccionados y secuenciados, sino que, además, los maestros deben estar bien informados del conocimiento disciplinar para hacer una correcta transformación del mismo.

### **5.2.3 Conocimiento De La Comprensión De Los Estudiantes De La Ciencia**

Este componente se refiere al conocimiento que los maestros deberían tener de sus estudiantes, de tal manera que, esto facilite conocer los aspectos en los cuales presentan debilidades y se pueda pensar en las mejores formas de ayudar a desarrollar el conocimiento científico específico (Magnusson, Krajcik y Borko, 1999). Al igual que el componente anterior, este incluye dos elementos: los requisitos para aprender conceptos científicos específicos y las áreas de las ciencias en las que los estudiantes encuentran dificultades.

El primero hace mención al conocimiento del profesor sobre los conocimientos previos, habilidades y destrezas que podría necesitar el estudiante para aprender un concepto específico. El segundo trata sobre las posibles dificultades que un estudiante pueda presentar al momento de aprender sobre un tópico específico: la dificultad enmarcada por la

abstracción del concepto, la dificultad para la interpretación de un problema al modelarlo en la vida real y, plantear la solución en la que se involucren ecuaciones y, el conflicto interno que se puede generar entre conceptos científicos contrarios a los conocimientos previos que tiene arraigados, que le han sido útiles en la vida cotidiana (Magnusson, Krajcik y Borko, 1999).

#### **5.2.4 Conocimiento De La Evaluación En Ciencias**

En términos de Magnusson, Krajcik y Borko (1999), este componente se refiere en primera instancia al conocimiento de las dimensiones del aprendizaje de las ciencias que son importantes para evaluar; refiriéndose así “al conocimiento de los profesores sobre los aspectos del aprendizaje de los estudiantes que es importante evaluar dentro de una unidad de estudio en particular” (p.108). Ello le debe permitir al docente discernir sobre las dimensiones que son abordadas en un tópico específico, determinando que aspectos del tópico de estudio son más factibles para el aprendizaje del estudiante y al mismo tiempo estimar cuales son los más importantes para tenerlos en cuenta al momento de promulgar su enseñanza (Magnusson, Krajcik y Borko, 1999).

Como segundo elemento, el conocimiento de los métodos de evaluación, afirman Magnusson, Krajcik y Borko (1999) “incluye el conocimiento de instrumentos o procedimientos específicos, enfoques o actividades que pueden usarse durante una unidad de estudio particular para evaluar dimensiones importantes del aprendizaje de las ciencias, ...” (p.109) No obstante, estos instrumentos seleccionados deben considerar las ventajas y desventajas que implica aplicarlos y deben estar asociados al método o métodos empleados en la enseñanza.

#### **5.2.5 Conocimiento De Las Estrategias De Enseñanza**

Para Magnusson, Krajcik y Borko (1999), este conocimiento está relacionado con la orientación de enseñanza de las ciencias y los enfoques hacia la instrucción en ciencias que son consistentes con los propósitos propios de la orientación. Esto implica, en términos de Valbuena (2007) que además de la orientación establecida por el docente, este debe poseer

un conocimiento particular acerca de estrategias, metodologías y actividades al momento de abordar un ámbito particular de la ciencia y, por consiguiente, es necesario saber acerca de las analogías, ejemplos, ilustraciones y modelos que faciliten en mayor medida la transformación del conocimiento disciplinar haciéndolo comprensible a los estudiantes.

## **6 OBJETIVOS**

Para llevar a cabo este estudio se diseñaron los siguientes objetivos como camino hacia la resolución de la pregunta problematizadora

### **6.1 OBJETIVO GENERAL**

Caracterizar las posibles relaciones que existen entre los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales y el CDC utilizados por los docentes en formación de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Magdalena Medio

### **6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar los modelos didácticos utilizados por cada uno de los docentes en formación, para la enseñanza de las ciencias naturales.
- Analizar los elementos del conocimiento didáctico del contenido en la planeación y la práctica pedagógica de los docentes en formación al orientar la enseñanza de los métodos de separación de mezclas.

## **7 METODOLOGÍA**

Este apartado da cuenta del proceso y diseño metodológico que se llevó a cabo durante la investigación; así es que se presenta inicialmente el enfoque investigativo, el contexto, la unidad de trabajo, las categorías de análisis, el plan de análisis, los instrumentos que se diseñaron para el registro, recolección de la información y su posterior análisis. El análisis de información se realizará mediante la triangulación de instrumentos.

### **7.1 ENFOQUE**

Esta investigación educativa se abordó en el marco del paradigma cualitativo (Arnal, Del Rincón & Latorre, 1992; Gil, Rodríguez, & García, E, 1996) y corte descriptivo, dado que se orientó al estudio de la realidad de los docentes en formación en su contexto real, teniendo en cuenta tanto sus motivaciones personales como su programa de formación, que no pueden ser observados de manera directa. Entre los métodos empleados en el paradigma cualitativo, se optó por el estudio de caso que según Merriam (1988) citado en Latorre, Del Rincón y Arnal, (1992) debe centrarse en una situación, o fenómeno particular del que se realiza una descripción heurística que permita la comprensión de éste; en palabras de Stake (2010), el estudio de caso instrumental, es “el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes” (p. 11). En este estudio, el caso está conformado por dos docentes en formación y la relación entre sus formas de enseñanza y su CDC.

### **7.2 CONTEXTO**

El proyecto fue diseñado y orientado por los dos investigadores que a su vez se encargaron del registro de la evidencia, la realización de los diversos instrumentos de registro y el posterior análisis de resultados. Estos investigadores son estudiantes de la maestría en enseñanza de las ciencias de la Universidad Autónoma de Manizales y docentes en ejercicio. Uno de ellos, normalista superior (egresado de la I.E Escuela Normal Superior del Magdalena Medio), Ingeniero ambiental y docente de aula de 5° de primaria en la I.E Antonio Nariño, sede Arnulfo Castro y la investigadora, licenciada en educación básica con

énfasis en ciencias naturales y educación ambiental, docente de aula en primaria bajo modelo de escuela nueva en el C.E.R La Meseta, sede Cabañas, ambos en Puerto Berrio.

### **7.3 UNIDAD DE TRABAJO**

La unidad de trabajo fue constituida por dos docentes en formación de la I.E. Escuela Normal Superior del Magdalena Medio, que cursaban el cuarto semestre del P.F.C e iniciaban la práctica pedagógica integral y que además estaban interesados en procesos de investigación de sus prácticas educativas en el área de ciencias naturales.

Los docentes en formación se comprometieron con la investigación al firmar el protocolo ético; tener disposición y disponibilidad para realizar de manera voluntaria su práctica pedagógica correspondiente al semestre, en dos grados quinto de la I.E Antonio Nariño, sede Arnulfo Castro; diseñar e implementar una unidad didáctica en el área de ciencias naturales cuyo contenido conceptual fue separación de mezclas, además del diligenciamiento de dos cuestionarios; la participación en los videos de clase y finalmente, la realización de una reflexión didáctica sobre su praxis.

### **7.4 UNIDAD DE ANALISIS**

La unidad de análisis de esta investigación son las relaciones que existen entre los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales y el conocimiento didáctico del contenido utilizado por los maestros en formación de la institución educativa Normal Superior del Magdalena Medio.

### **7.5 DESCRIPCION DE LAS CATEGORIAS DE ANALISIS**

De acuerdo con los objetivos propuestos, se analizaron dos categorías principales; los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias utilizados por los docentes en formación y su conocimiento didáctico del contenido que se describen a continuación:

#### **7.5.1 Categoría De Los Modelos Didácticos Para La Enseñanza De Las Ciencias**

Para García (2000), “el modelo didáctico es un instrumento que facilita el análisis de la realidad escolar con vistas a su transformación, pudiéndose así caracterizar distintos “tipos” de modelos tanto en la realidad escolar como en tendencias transformadoras” (p.1). En

concordancia con esta concepción, Ruiz (2007), plantea que los modelos didácticos de la enseñanza de la ciencia, permite visualizar una panorámica más amplia en el ejercicio de enseñar alguna ciencia, y ello tiene que ver con el análisis de las posturas epistemológicas de los elementos que intervienen en un modelo u otro, reconociendo, por ejemplo, el que se enseña, el para qué y el cómo se hace.

Teniendo en cuenta, las posturas de ambos autores, para la categoría de análisis correspondientes a los modelos didácticos (tradicional, por descubrimiento, expositivo, cambio conceptual, por investigación), serán consideradas los respectivos elementos que estructuran el “armazón” de cada modelo, en correspondencia a lo que se busca en cada uno de ellos; conformando así las subcategorías definidas en la tabla 2.

### 7.5.2 Categoría Sobre El Conocimiento Didáctico Del Contenido

La categoría de análisis sobre el CDC, se propuso desde Magnusson, Krajcik y Borko (1999) en la que se analizaran como subcategorías los cinco componentes principales que, según los autores, integran el CDC, en aras de lograr una mejor enseñanza. Dichas subcategorías se presentan en la tabla 2.

*Tabla 2. Categorías de análisis.*

<b>Categoría de análisis</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Sub-Subcategorías</b>
Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias. (Ruíz, 2007)	Tradicional (Ruíz, 2007)	- ¿Para qué se enseña?
	Por descubrimiento (Ruíz, 2007)	- ¿Qué se enseña?
	Expositivo (Ruíz, 2007)	- ¿Cómo se enseña?
	Cambio conceptual (Ruíz, 2007)	- Rol del docente
	Por investigación (Ruíz, 2007)	- Ideas e intereses de los estudiantes - Rol de estudiante

	- Evaluación (García, 2000)
Conocimiento didáctico del contenido.	Orientaciones hacia la enseñanza de las ciencias
	El conocimiento del currículo de la ciencia
(Magnusson, Krajick y Borko, 1999)	Conocimiento de la comprensión de los estudiantes de la ciencia
	El conocimiento de la evaluación en ciencias
	El conocimiento de estrategias de la enseñanza.

Fuente: elaboración propia.

## 7.6 DISEÑO METODOLOGICO

En concordancia con los instrumentos para el registro y recolección de la información, que facilitaron caracterizar las relaciones entre los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales y el conocimiento didáctico del contenido y que se desarrollaron en 6 momentos (Figura.1):

- Momento 1: incluyó revisión bibliográfica y presentación de la propuesta de investigación inicial: planteamiento del problema, pregunta de investigación, objetivos generales y específicos, antecedentes y metodología.

- Momento 2: Diseño de herramientas para recolección de información: cuestionario sobre características de los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias, cuestionario sobre las componentes del CDC del docente, y tablas para evaluar la unidad didáctica desde las subcategorías de los modelos didácticos y el C.D.C

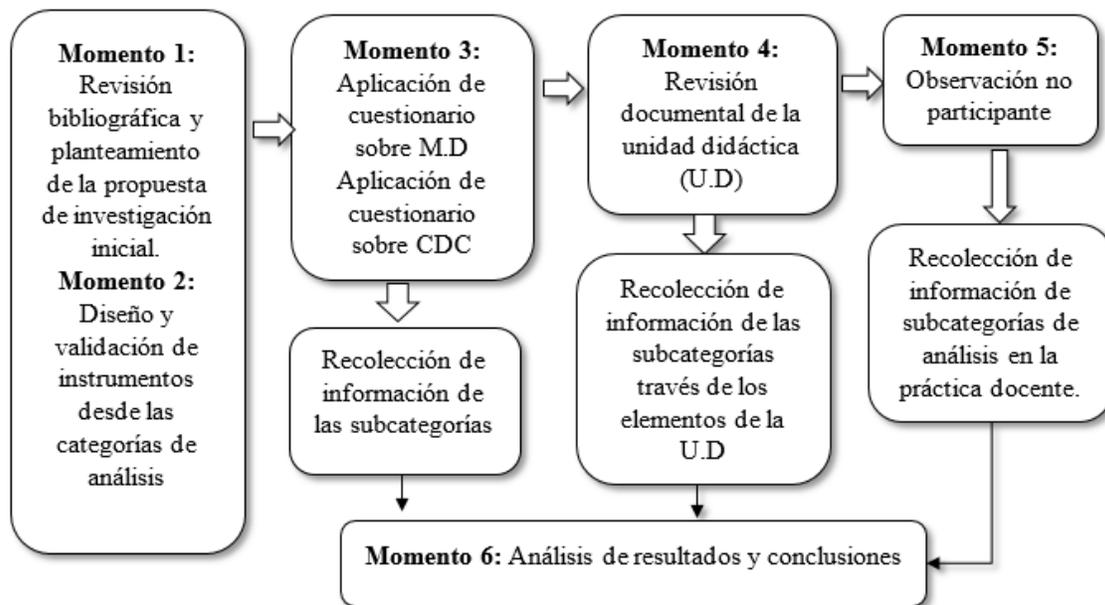
- Momento 3: aplicación de los cuestionarios sobre las características de los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias y sobre las componentes del conocimiento didáctico del contenido; previo al desarrollo de la práctica.

- Momento 4: revisión documental de la unidad didáctica planteada por los docentes en formación, a través de la rúbrica diseñada por los maestrantes.

- Momento 5: observación no participante por parte de los maestrantes, de la aplicación de la unidad didáctica.

- Momento 6: análisis de información, obtención de conclusiones y recomendaciones: la información recogida a través de los instrumentos permitió evidenciar el cumplimiento del objetivo general de la investigación.

Figura 1. Diseño metodológico.



Fuente: elaboración propia.

### 7.6.1 Instrumentos Y Técnicas Para El Registro De La Información

De acuerdo con el enfoque metodológico de investigación adoptado, para la recolección de datos se diseñaron los siguientes instrumentos: cuestionarios, revisión documental de la unidad didáctica, observación no participante de videos y revisión documental de la reflexión didáctica de la práctica. A continuación, se describen cada uno de ellos.

- a. Los cuestionarios fueron de dos tipos; uno de ellos consistió en preguntas de tipo cerrado con selección múltiple, que facilitó desde el punto de vista teórico, observar cuáles eran las tendencias que tenían los maestros en formación al momento de responder a las subcategorías que hacían parte del modelo didáctico (observar tabla 2 y anexos 2 y 3). Este cuestionario, se sustenta en las descripciones de los modelos didácticos establecidas por Ruiz (2007), y en las características planteadas por García (2000) que fueron descritas anteriormente en el apartado del marco teórico.

Por su parte, el segundo cuestionario está basado en un conjunto de preguntas abiertas enmarcadas en cada una de las subcategorías establecidas en la tabla 2, con el fin de determinar las orientaciones, conocimientos, concepciones curriculares, disciplinares y de evaluación que tenía el maestro en formación al momento de orientar los tópicos relacionados con las mezclas y los métodos de separación. Estas preguntas son diseñadas y modificadas desde la investigación adelantada por Ravanal & López (2016), quienes en su trabajo proponen un cuestionario con el fin de construir un mapa del conocimiento didáctico y el modelo didáctico en profesionales del área de biología sobre el contenido de la célula. Dados los resultados de esta investigación y la cercanía que se tiene frente a la relación del CDC y los MD, se tomaron como referentes algunos de estos interrogantes ajustados a el contenido de las mezclas y MSM.

- b. La revisión documental de la unidad didáctica en la que se consignó de forma escrita y gráfica, la manera en cómo se orientó en ámbito conceptual en cuestión. La unidad didáctica fue diseñada y aplicada por los docentes. y fue revisada por

los maestrantes mediante una tabla diseñada a la luz de los componentes concernientes a los MD y el CDC (anexo 4 y anexo 5 respectivamente) A través de la unidad didáctica se pudo obtener información sobre el dominio de conocimientos disciplinares, curriculares, de planificación y evaluación, asociados al CDC que, en contraste con la aplicación y el desarrollo de las sesiones, facilitó observar la tendencia del modelo didáctico de cada docente en formación bajo el cual es orientado el proceso de enseñanza.

- c. Observación no participante de la aplicación (Vergara, 2019), de la unidad didáctica por parte de los investigadores, quienes analizaron los videos, mediante una tabla en la que se registraron las observaciones de las relaciones entre los componentes de las categorías a analizar. Los registros audiovisuales permitieron realizar una revisión minuciosa y detallada de los momentos en los que se presentaron dichas relaciones.

Los instrumentos fueron revisados, evaluados y validados por el tutor de los cursos de Didácticas específicas II y III – ciencias naturales y matemáticas y, la tutora del curso de seminario de investigación II y el asesor del proyecto de grado.

### **7.6.2 Análisis De La Información**

El análisis de información, se realizó a partir de una triangulación de datos correspondiente a la comparación entre los datos obtenidos de los diferentes instrumentos, con las categorías de análisis establecidas.

- 1) Se hizo la transcripción de los datos obtenidos en los cuestionarios, en la unidad didáctica y de la observación no participante de los maestros en formación.
- 2) Se codificaron los datos obtenidos de los anteriores instrumentos.
- 3) Se realizó el análisis del contenido Aigner (1999) y posteriormente la interpretación de este.

Finalmente, se procedió a comparar y triangular los datos y las fuentes con el fin de establecer relaciones entre las categorías para establecer las conclusiones.

### **7.6.3 Accesos Y Permisos**

De acuerdo a las consideraciones éticas que deben tenerse en cuenta en una investigación que implica personas, se presentó un protocolo ético (anexo 1) a los docentes en formación, en el cual se les planteó que la información registrada solo sería utilizada con fines académicos y de manera confidencial, para garantizar su privacidad e intimidad como individuos. De igual manera, se realizó una presentación a los docentes en formación sobre la investigación y los compromisos que se asumen de todas las partes. (investigadores, docentes en formación, centro de práctica, I.E Escuela Normal Superior).

## 8 RESULTADOS

En este apartado, se presentan los resultados de la investigación con base en los análisis de los datos obtenidos producto de los instrumentos aplicados a los docentes en formación fueron que denominados como Fa y Fb; en coherencia con los objetivos, las categorías y subcategorías de análisis y, la metodología planteada. Cabe resaltar que los instrumentos a través de los cuales se registró la información se utilizaron para ambas categorías, pero varían en las preguntas y elementos que se analizaron para las subcategorías, por lo que se confía en el discernimiento de los investigadores a la hora de su interpretación. Se presenta además los descriptores para cada una de las categorías de análisis.

*Tabla 3. Descriptores para la categoría de MD*

	Tradicional (T)	Por descubrimiento (Pd)	Expositivo (Ex)	Cambio conceptual (CC)	Por investigación (I)
<b>¿Para qué enseñar?</b>	Tener información clara y precisa de cómo funciona la naturaleza	Distinguir los procedimientos y leyes que rigen la naturaleza	Formular y responder preguntas sobre lo que le rodea	Reconocer sus aciertos y desaciertos frente al conocimiento de su entorno	Diagnosticar ideas, construir nuevos conocimientos y analizar problemas reales.
<b>¿Qué se enseña?</b>	Las síntesis del saber disciplinar en el que predominan las informaciones de carácter conceptual.	Procedimientos adecuados, asociados al método científico, de tal forma que a través de su	La integración de conocimientos organizados de manera sustancial en problemas específicos	Conocimientos científicos ajustados a una problemática socio-ambiental escolar, que permitan	Conocimientos escolares integrados a diversos referentes disciplinares, cotidianos y de problemáticas socio-ambientales.

		aplicación se obtienen resultados ajustados a los conocimientos científicos.	asociados o no a problemas socio-ambientales.	generar dudas e insatisfacción frente a los pre-saberes que tiene.	
<b>¿Cómo se enseña?</b>	Aplicación de actividades centradas en la exposición del profesor, con apoyo en el libro de texto y ejercicios de repaso.	Brindar a los estudiantes elementos requeridos para que ellos encuentren la respuesta a los problemas planteados, orientando el camino que debe recorrer para llegar a la solución.	Aplicación de actividades en las que los estudiantes usen sus presaberes para solucionarlas, y a partir de ellos relacionarlos e inducirlos a un conocimiento científico.	Presentar situaciones problemas, en las que el estudiante deje aflorar sus presaberes y que se puedan poner en contraste con conocimientos científicos más minuciosos.	Desarrollar un trabajo en torno a “problemas” socio-ambientales, con secuencia de actividades al tratamiento de los mismos.
<b>Rol del docente</b>	Debe ser una persona que explique de forma clara, rigurosa y precisa los saberes específicos de una actividad científica	Debe ser un coordinador del trabajo en el aula, en el que haya una planeación cuidadosa de los pasos y procedimientos que sustentan los conocimientos.	Debe ser un guía en el proceso de enseñanza aprendizaje, en el que considere los presaberes del educando para inducirlo al conocimiento científico	Debe tomar en cuenta las ideas de sus estudiantes y a su vez generar preguntas acerca de eso que expresan, para que a su vez ellos cuestionen su validez	Debe plantear problemas representativos que se relacionen con los presaberes de sus estudiantes, asociados con situaciones problemas de su entorno.

<b>Ideas e intereses de los estudiantes</b>	No se deben tener en cuenta, pues sus ideas pueden no ser las más acertadas frente a la explicación de un fenómeno natural	Deben ser tenidas en cuenta y posterior a ella, éstas deben ser confrontadas a través de un método y sus respectivos pasos, que son orientados por el docente con el fin de verificar la veracidad de la información.	Deben ser tenidas en cuenta y consideradas notablemente, pues a partir de ellas es donde inicia el proceso de enseñanza	Deben ser consideradas como verdades a medias, incompletas o erróneas, que deben ser orientadas o sustituidas por conocimientos adecuados	Deben considerarse y procurar orientarlas y relacionarlas con situaciones de su vida cotidiana en la que se asocia a un problema que necesita solución.
<b>Rol de estudiante</b>	Asumir una postura de silencio, orden y disciplina en la que escuche con atención y tome atenta nota de la información que es considerada importante.	Actuar como un pequeño científico en el que a través de unos procedimientos orientados y guiados por su profesor, se permita deducir las leyes naturales.	Participar con preguntas relacionadas con el tema del cual se habla, en el que además indique sus puntos de vista, escuche a los otros y atienda a la explicación brindada por el profesor.	Participar con las ideas de lo que conoce o cree conocer, sin importar la veracidad o no de la información, de tal manera que, a través de la explicación de su profesor, él se permita complementar el conocimiento	Participar activamente, con conocimientos previos; que sea crítico y con cuestionamientos entre lo que sabe, lo que ve en los distintos medios de información y lo que ocurre en su entorno.

				incompleto y errado.	
<b>Evaluación</b>	Realizar una evaluación escrita en la que se registra la mayor cantidad de información tratada durante ella.	Realizar una evaluación de ejercicios específicos en los que aplique correctamente cada uno de los procedimientos y observaciones de fenómenos.	Realizar un taller en grupo en el que se respondan preguntas relacionadas con el tema tratado y luego socializarlas en clase con los compañeros y el profesor	Realizar una evaluación escrita de preguntas tipo falso o verdadero, o de selección múltiple en la que se formulen preguntas que permitan evidenciar los cambios conceptuales que ha tenido frente a un saber específico.	Tener en cuenta la participación en clase, las producciones escritas y la recolección de información centrada en el seguimiento de la evolución del conocimiento que registró de forma sistematizada y organizada.

Fuente: elaboración propia.

*Tabla 4. Descriptores para la categoría del CDC.*

<b>Orientaciones hacia la enseñanza de los MSM</b>	<b>Define metas y objetivos claros que desea alcanzar en el desarrollo de las clases que van acorde a la planeación</b>
<b>OEMSM</b>	Los objetivos de enseñanza guardan estrecha relación y coherencia con la evaluación que desarrolla
	Las actividades desarrolladas tienen relación con los objetivos y metas de planificadas

	Las estrategias seleccionadas por el docente contribuyen a que los objetivos puedan ser desarrollados y alcanzados.
	Ordena de forma secuencial las temáticas y conceptos abordados en el plan de estudios y los programas
<b>Conocimiento del currículo en ciencias</b>  <b>CCC</b>	Reconoce cuales son los conceptos y conocimientos previos que se deben tener en cuenta al momento de abordar la temática a tratar
	Reconoce cuales son los derechos básicos de aprendizaje –DBA- que se deben desarrollar al abordar la temática a enseñar
	Considera los estándares que se desean alcanzar al momento de abordar la temática
	Considera los obstáculos en la interpretación de un fenómeno al modelarlo y comprenderlo en la vida real
<b>Conocimiento de la comprensión de los estudiantes en ciencias</b>  <b>CCE</b>	Considera las abstracciones de los conceptos al moldearlos para representarlos en situaciones concretas
	Fomenta espacios para que los estudiantes aflojen las ideas previas que tienen frente a la comprensión de fenómenos a tratar, pero no son tenidas en cuenta para el desarrollo de los conceptos
	Considera las ideas previas y las concepciones que los estudiantes tienen de los fenómenos científicos a tratar, y a partir de ellas, aborda y desarrolla la clase para aproximar o confrontarlas con lo que científicamente se plantea
	Desarrolla conceptos e ideas que aclaran las concepciones contrarias a los conocimientos previos que los educandos tienen arraigados frente a la aplicación de los mismos en su vida cotidiana
	Desarrolla conceptos e ideas que crean confusiones alrededor de los conocimientos previos que los educandos tienen arraigados frente a la aplicación de los mismos en su vida cotidiana.

<b>El conocimiento de la evaluación en ciencias CevC</b>	Aplica cuestionarios y tablas en los que los estudiantes respondan a interrogantes con opciones de respuestas cerradas.
	Aplica de cuestionarios y tablas en los que los estudiantes respondan a interrogantes con opciones de respuestas abiertas que se correlacionen con los conocimientos científicos
	Diseña crucigramas y/o sopas de letras con palabras que tienen que ver con la temática, pero no conducen a la reflexión de situaciones concretas
	Replica experimentos y demostraciones que permitan comprobar los conocimientos expuestos en el espacio de clase.
	Propone analizar situaciones problema del contexto en el que comenten y socialicen cuales serían las mejores formas de resolverlas.
	Realiza lecturas de documentos relacionadas con problemáticas socio-ambientales en las que se proponen análisis relacionados con los métodos de separación de mezclas
	Propone desarrollar proyectos de aula en los que se aborden problemáticas socio-ambientales en los que se desarrollen investigaciones escolares para la construcción de conocimientos.
<b>El conocimiento de estrategias de la enseñanza.</b>	Considera las tres fases secuenciales del ciclo de aprendizaje enmarcadas en: la exploración, introducción de conceptos y aplicación
	Utiliza analogías para explicar las mezclas homogéneas y heterogéneas

---

**CEEn**

Utiliza modelos representativos de carácter icónico (ilustraciones, secuencias de imágenes, simulaciones computarizadas, videos en los que se representan las preparaciones y separaciones de mezclas ajustados a resultados científicos)

---

Utiliza modelos demostrativos (Realiza experimentos con material didáctico manipulable en el que se utilizan instrumentos, vidriería, ingredientes o reactivos para la preparación y separación de mezclas)

---

Fuente: elaboración propia.

## 8.1 RESULTADOS REFERIDOS A LA IDENTIFICACIÓN DE LOS MD EN FA Y EN FB.

De acuerdo con el primer objetivo específico planteado: identificar los modelos didácticos utilizados por cada uno de los docentes en formación, en la enseñanza de las ciencias naturales en su práctica profesional docente, se presentan a continuación los resultados y análisis referidos a la identificación de los MD para Fa y Fb en cada uno de los instrumentos.

### 8.1.1 Cuestionario Sobre Md Para Fa Y Fb.

En la tabla 5 y 6 se consignaron las respuestas del cuestionario para la identificación del modelo o de la tendencia didáctica de Fa y Fb y posteriormente hicieron los análisis y resultados.

*Tabla 5. Datos de los cuestionarios sobre MD para Fa y Fb.*

<b>F</b>	<b>Preguntas/Sub-subcategorías</b>	<b>Respuesta/dato</b>	<b>Subcategoría de análisis (MD)</b>
Fa	1. ¿Para qué se enseña?	e) Diagnosticar ideas, construir nuevos conocimientos y analizar problemas reales.	I
	2. ¿Qué se enseña?	c) La integración de conocimientos organizados de manera sustancial en problemas específicos asociados o no a problemas socio-ambientales.	Ex
	3. ¿Cómo se enseña?	c) Aplicación de actividades en las que los estudiantes usen sus presaberes para solucionarlas, y a partir de ellos relacionarlos e inducirlos a un conocimiento científico.	Ex
	4. Rol del docente	c) Debe ser un guía en el proceso de enseñanza aprendizaje, en el que	Ex

	considere los presaberes del educando para inducirlo al conocimiento científico	
5. Ideas e intereses de los estudiantes	c) Deben ser tenidas en cuenta y consideradas notablemente, pues a partir de ellas es donde inicia el proceso de enseñanza	Ex
6. Rol de estudiante	c) Participar con preguntas relacionadas con el tema del cual se habla, en el que además indique sus puntos de vista, escuche a los otros y atienda a la explicación brindada por el profesor.	Ex
7. Evaluación	e) Tener en cuenta la participación en clase, las producciones escritas y la recolección de información centrada en el seguimiento de la evolución del conocimiento que registró de forma sistematizada y organizada.	I

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. Datos cuestionario MD para Fb.

<b>F</b>	<b>Preguntas/Sub-subcategorías</b>	<b>Respuesta/dato</b>	<b>Subcategoría de análisis (MD)</b>
	1. ¿Para qué se enseña?	e) Diagnosticar ideas, construir nuevos conocimientos y analizar problemas reales.	I
Fb	2. ¿Qué se enseña?	c) La integración de conocimientos organizados de manera sustancial en problemas específicos asociados o no a problemas socio-ambientales.	Ex

3. ¿Cómo se enseña?	e) Aplicación de actividades en las que los estudiantes usen sus presaberes para solucionarlas, y a partir de ellos relacionarlos e inducirlos a un conocimiento científico.	I
4. Rol del docente	c) Debe ser un guía en el proceso de enseñanza aprendizaje, en el que considere los presaberes del educando para inducirlo al conocimiento científico	Ex
5. Ideas e intereses de los estudiantes	e) Deben considerarse y procurar orientarlas y relacionarlas con situaciones de su vida cotidiana en la que se asocia a un problema que necesita solución.	I
6. Rol de estudiante	a) Participar activamente, con conocimientos previos; que sea crítico y con cuestionamientos entre lo que sabe, lo que ve en los distintos medios de información y lo que ocurre en su entorno.	I
7. Evaluación	e) Tener en cuenta la participación en clase, las producciones escritas y la recolección de información centrada en el seguimiento de la evolución del conocimiento que registró de forma sistematizada y organizada.	I

Fuente: elaboración propia.

### 1.1.1 Análisis Del Cuestionario Sobre MD PARA Fa

Desde la forma en que concibe la manera de enseñanza, parece ser que el docente escucha y atiende las ideas de los estudiantes, propiciando un ambiente en el que éstos

formulen preguntas, asocien ideas con situaciones de la vida cotidiana, escuchen a sus compañeros y debaten del tema; para que finalmente sea el docente quien exponga y guíe el conocimiento desde planteamientos científicos. Esto lo aproxima a una orientación predominante a Ex, de acuerdo con Ruiz (2007).

En aspectos relacionados con el para qué se enseña y cómo se evalúa; se observa una tendencia hacia I (Ruiz, 2007), en el que se considera que la ciencia es una construcción social que debe enseñarse desde la resolución de problemas cotidianos que promuevan una reflexión crítica que se evidencie en posturas, producciones textuales, investigación, entre otros.

### **8.1.2 Análisis Y Resultado Del Cuestionario Sobre MD Para Fb**

Se identifican aspectos relacionados con I en tanto que, al parecer reconoce a la ciencia como una construcción social determinada por el contexto histórico y en ese sentido acepta que la imagen de ciencia está en constantes procesos de construcción y de deconstrucción en la que se asume al estudiante como un ser con ideas, experiencias, conocimientos propios y con la capacidad de plantear posturas frente a la información que aborda, de tal manera que realice un proceso crítico y reflexivo (Ruíz, 2007).

Sin embargo, en cuanto al rol docente y el qué enseñar, parece haber una inclinación hacia Ex (Ruiz, 2007), manteniendo la relevancia de enfatizar en lo conceptual desde la tendencia tradicional, en la que el docente debe obrar como un guía en el proceso de enseñanza en para inducir los conocimientos previos de los estudiantes a los conocimientos científicos.

### **8.1.3 Análisis Generales De Los Cuestionarios Sobre MD Para Los Docentes En Formación**

En contraste con Blanco & Hurtado (2009); en los cuestionarios que se recogieron las concepciones de los docentes en formación, se identificó que cada uno mostraba una tendencia hacia un modelo de enseñanza en ciencias. Mientras que Fa tiene una tendencia fuertemente arraigada hacia Ex, con algunos tintes de I en cuanto a las subcategorías 1 y 7;

Fb muestra una gran tendencia hacia I, con algunos tintes de Ex en cuanto las subcategorías 2 y 4. Las concepciones de ambos docentes en términos generales están inclinadas hacia dos tipos de modelos de enseñanza que son el I y el Ex, lo que podría indicar que, tal vez sus respuestas presentan una deducción lógica e hilada a las teorías y concepciones de enseñanza de las ciencias que han sido aprendidas en su PFC.

En relación, a la investigación realizada por Vásquez (20015), en la que se estableció que las concepciones que tienen los docentes para la enseñanza de ciencias naturales se ven marcadas hacia una tendencia de un modelo tecnológico y tradicional con elementos mixtos de otros enmarcada en las dimensiones 1, 2, 3 y 7 de los MD; podría pensarse que los docentes en formación con los que se adelantó esta investigación igualmente, no muestran una concepción de enseñanza de ciencias naturales ajustadas a un modelo didáctico puro; sin embargo, las dimensiones de Fa y Fb muestran que 5 de 7 dimensiones consideradas en los MD permanecen constantes en cuanto a la manera en como ellos creen que debería ser orientadas las clases de ciencias naturales, dejando muy evidentes sus tendencias hacia Ex (Fa) y hacia I (Fb).

#### **8.1.4 Resultados De La Unidad Didáctica Sobre MD Para Fa y Fb.**

En las tablas 7 y 8, se presentan los datos extraídos de las unidades didácticas, en relación con las subcategorías de los MD.

Tabla 7. Datos de la unidad didáctica para MD para Fa.

<b>Fa</b>		
<b>Elementos de la unidad didáctica</b>	<b>Sub-subcategorías de análisis</b>	<b>Datos</b>
<b>Objetivos de aprendizaje</b>	<b>1. ¿Para qué se enseña?</b>	<p>-Desarrollar en los estudiantes competencias específicas que corresponden a capacidades de acción en el aprendizaje de las ciencias naturales.</p> <p>-Promover en los estudiantes, habilidades como: Identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo, y analizar los datos que obtiene en la realización de actividades prácticas y/o experimentales.</p> <p>-Fomentar el trabajo en equipo dentro del aula de clase.</p> <p>-Incentivar la curiosidad por los distintos métodos de separación de mezclas.</p> <p>-Promover habilidades comunicativas en los estudiantes, a partir de la socialización de ideas y procedimientos que ellos mismos realizan en las actividades propuestas.</p> <p>-Fomentar el espíritu investigativo en los estudiantes y la capacidad para cuestionarse durante el acto indagatorio.</p>
<b>Contenidos de aprendizaje</b>	<b>2. ¿Qué se enseña?</b>	<p><b>Contenidos conceptuales:</b></p> <p>-Mezclas entre sólidos, entre líquidos y sólidos, y entre líquidos, mezclas heterogéneas. (Estados de la materia, concepto de la palabra mezcla y densidad), mezclas Homogéneas. (concepto de soluto y solvente), método de decantación, método de filtración, método de tamización, método de Imantación. (Carga positiva y carga negativa), método de cromatografía (en papel), método de evaporación.</p> <p><b>Contenidos procedimentales:</b></p> <p>-Trabajo en equipo.</p> <p>- Responsabilidad.</p>

---

- Organización de materiales.

**Contenidos actitudinales:**

-Disposición

- Participación activa.

- Comportamiento.

---

**Secuencia de actividades**

**3. ¿Cómo se enseña?**

**MEZCLAS HOMOGÉNEAS Y HETEROGÉNEAS**

---

**Exploración de concepciones alternativas:**

-Demostración de mezclas homogéneas y heterogéneas:

Homogénea: mezcla de agua, café y azúcar, bajo las siguientes preguntas: ¿Qué aspecto tiene la mezcla (color, olor, textura, sabor, etc.) ?, ¿se pueden distinguir los componentes de la mezcla?, ¿por qué creen que no es posible diferenciarlos?, ¿conocen ustedes el nombre de este tipo de mezcla?

Heterogénea: mezcla de aceite, agua, miel, jabón líquido, y alcohol con colorante y se realizan las siguientes preguntas: ¿Se pueden distinguir los líquidos?, ¿Qué orden tienen, qué líquido quedó abajo, ¿cuál quedó arriba?, ¿Qué aspecto tiene la mezcla?, ¿Qué creen ustedes que pasa si se revuelven los líquidos mezclados con la ayuda de una cuchará?, ¿conocen ustedes cómo se llama este tipo de mezcla?, ¿qué diferencias encuentran en comparación con la otra mezcla?

---

**Introducción de nuevos conocimientos:**

-Conceptualización sobre mezclas y tipos de mezclas.

---

**Estructuración y síntesis:**

**-video conceptual.**

---

---

**-Completar mapa conceptual de acuerdo a la conceptualización.**

---

**Aplicación:**

-Trabajo en equipo: representación por medio de dibujos, tres mezclas diferentes de cada tipo (3 homogéneas y 3 heterogéneas).

-Completar un cuadro conceptual sobre tipos de mezclas y características para clasificarlas.

---

DECANTACIÓN

---

**Exploración de concepciones alternativas:**

- Situación problema sobre papas fritas, con las siguientes preguntas ¿qué piensan acerca de lo que debería hacer Anita?, si estuvieras en el lugar de Anita ¿qué harías?

---

**Introducción de nuevos conocimientos:**

-Trabajo en equipos: preparación de una mezcla de agua y aceite, agitar y describir el fenómeno observado, del que se espera digan que el aceite se encuentra arriba y el agua abajo. Posteriormente se les realiza las siguientes preguntas: ¿por qué creen que sucede esto? ¿Será posible separa ambos líquidos? Finalmente se conceptualiza sobre la decantación.

---

**Estructuración y síntesis:**

- Completar en el cuaderno el cuadro conceptual sobre decantación (tipos de mezcla si se pueden separar, materiales, características del método, uso en la vida cotidiana)

---

**Aplicación:**

---

---

-Trabajo en equipo: preparación de mezclas con 5 líquidos diferentes (agua, alcohol, vinagre, glicerina y aceite), observar y comprobar si las mezclas preparadas se pueden separar o no, por el método de decantación. Se realizarán preguntas orientadoras como: ¿Qué podemos decir de los líquidos?, ¿todos los líquidos tienen el mismo color?, ¿Hay algún líquido en particular que tenga un olor fuerte?, ¿qué características presenta dicho líquido?, ¿conocen ustedes en qué o para qué se puede utilizar ese líquido?

-Diligenciamiento de cuadro de registro de observación.

-Socialización de los procedimientos desarrollados durante la actividad mediante preguntas como ¿Qué aspecto presenta la mezcla?, ¿se pueden observar los materiales o componentes de la mezcla?, ¿en qué se diferencian?, ¿qué elementos utilizaron para separarlos?

-Conclusión de la actividad bajo las preguntas: ¿Todas las mezclas se pudieron separar?, ¿Cuáles fueron posible?, ¿cuáles no?, ¿en todas las mezclas se pudieron seguir viendo los líquidos?, mencionen algunas en qué se pudo observar los líquidos.

---

## FILTRACIÓN

---

### **Exploración de concepciones alternativas:**

- Demostración de mezclas entre sólidos y líquidos: Se prepara agua, arena y gravilla y se realizan las siguientes preguntas: ¿Qué aspecto tiene la mezcla?, ¿se pueden distinguir las sustancias o componentes de la mezcla?, ¿qué tipo de mezcla es?, ¿Por qué es una mezcla heterogénea?, ¿qué pasará si lo revolvemos nuevamente?, ¿es posible separar sus componentes?, ¿cómo lo harían? con la ayuda de un embudo, papel filtro y una malla de un colador, se separarán los componentes de la mezcla en 3 recipientes diferentes.

---

### **Introducción de nuevos conocimientos:**

---

---

-Conceptualización sobre mezclas de sólidos y líquidos, filtración, características, usos en la vida práctica.

---

**Estructuración y síntesis:**

-Completar los espacios en blanco en un texto sobre la filtración.

---

**Aplicación:**

-Trabajo en equipos: pensar en 4 mezclas diferentes entre un sólido y un líquido. Se establecerá una cantidad determinada del líquido o sólido a mezclar. Una vez que tengan claro las mezclas a realizar, los estudiantes verterán primeramente el sólido, y luego, el líquido, por último, con ayuda de una cuchara plástica deberán revolver la mezcla.

-Diligenciamiento de cuadro de registro de observación.

-Socialización de los procedimientos desarrollados durante la actividad mediante preguntas como: ¿En todas las mezclas es posible diferenciar cada uno de los componentes?, ¿qué pasó cuando mezclaron los materiales sólidos con el líquido?, ¿en todas las mezclas pasó lo mismo?, ¿Qué diferencias encuentran en las mezclas que han realizado?

---

TAMIZACIÓN

---

**Exploración de concepciones alternativas:**

-Situación problema en la cocina.

---

**Introducción de nuevos conocimientos:**

---

---

-Conceptualización: definición del método de tamización, ejemplos, características del método y de las sustancias que se pueden tamizar, algunos usos en la vida práctica e industrial, tipos de tamices.

---

**Estructuración y síntesis:**

-Video.

-Completar cuadro conceptual: los estudiantes completan la información de un cuadro conceptual sobre tamizaje.

---

**Aplicación:**

-Trabajo en equipos: tamización. Los estudiantes realizarán mezclas de sólidos y llevarán a cabo un proceso de tamización.

-socialización de las apreciaciones del ejercicio realizado mediante preguntas tales como Cuando se mezclaron y revolvieron los ingredientes ¿se podían distinguir entre sí?, ¿Qué tipo de mezcla es y por qué?

-Descripción y registro del procedimiento en el cuaderno, características y tipo de mezcla.

---

IMANTACIÓN

---

**Exploración de concepciones alternativas:**

- Demostración: agua imantada, seguida de las siguientes preguntas: ¿Por qué creen que pasa esto?, ¿debido a qué es posible?, ¿Qué característica presenta la mezcla en el experimento?, ¿se pueden distinguir los componentes?, ¿cuáles sí y cuáles no?

---

**Introducción de nuevos conocimientos:**

---

---

-Presentación conceptual: definición del método de imantación, características del método, características de las sustancias que son posibles separar por medio de este método, algunos ejemplos de este método, cómo funciona un imán.

---

**Estructuración y síntesis:**

-Video.

-Completar cuadro conceptual sobre el método.

---

**Aplicación:**

-Practica: mezclas de elementos metálicos. en cuatro hojas de block unidas por medio de cinta, rieguen la arena junto con los clavos, balines y la limadura de hierro, con el fin de que encuentren la forma más pertinente para separar dichos objetos de la arena (utilizando para ello un imán) Y se realizarán preguntas orientadoras como: ¿Es eso una mezcla?, ¿Qué tipo de mezcla es y por qué?, ¿qué características presentan los componentes para poder ser separadas por medio del método de imantación?, ¿es posible distinguir los componentes de la mezcla?

-Socialización: por medio de una cartelera representarán el procedimiento que llevaron a cabo para cumplir con el objetivo. (Agregando ilustraciones o dibujos).

---

**4. Rol del docente** Coordinador, orientador y evaluador de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

---

**5. Ideas e intereses de los estudiantes** Ideas presentes en la fase exploratoria y la de aplicación.

---

**6. Rol del estudiante** Trabajar en grupo, responder preguntas y replicar procedimientos.

---

---

**Evaluación****7. Evaluación**

Esta se realizará en dos sentidos: La evaluación de la unidad didáctica luego de haber sido aplicada y los aprendizajes de los estudiantes, es decir, el progreso significativo que han tenido en cuanto a la adquisición de nuevos conocimientos.

Con el fin de evaluar los aprendizajes de los estudiantes se tendrá en cuenta los siguientes aspectos: conceptual (adquisición de conocimientos), procedimental (cumplimiento de las actividades asignadas), y actitudinal (participación y disponibilidad en cada una de las actividades planeadas). Además, se tendrá en cuenta una pauta evaluativa con la cual se pretende valorar ciertos criterios del estudiante durante el desarrollo de cada una de las sesiones. Esta se completará al terminar de aplicar la unidad didáctica ya que se observará el progreso del estudiante durante todo el proceso práctico.

Para evaluar los resultados y los procesos prácticos de las actividades propuestas en la unidad didáctica, se utilizará la matriz P.N.I. (positivo, negativo, interesante).

---

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8. Datos de la unidad didáctica para MD para Fa.

<b>Fb</b>		
<b>Elementos de la unidad didáctica</b>	<b>Sub-subcategorías de análisis</b>	<b>Datos</b>
<b>Objetivos de aprendizaje</b>	<b>1. ¿Para qué se enseña?</b>	Permitir que los estudiantes comprendan de qué está hecho todo lo que nos rodea y de este modo identifiquen las distintas clases de mezclas y sus métodos de separación.
<b>Contenidos de aprendizaje</b>	<b>2. ¿Qué se enseña?</b>	¿Qué es materia?, estados de la materia, mezclas, clasificación de las mezclas (mezclas homogéneas y heterogéneas), métodos de separación de las mezclas.
<b>Secuencia de actividades</b>	<b>3. ¿Cómo se enseña?</b>	<p><b>Exploración de concepciones alternativas:</b> preparación de mezclas en el aula (milo, ensalada de frutas y arroz), seguida de las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cuándo le agregamos el milo a la leche que color obtuvimos?</li> <li>- ¿Será fácil separar cada uno de los ingredientes que utilizamos para el milo? ¿Por qué?</li> <li>- ¿será posible separar cada uno de los ingredientes de la ensalada de frutas? ¿Cómo lo harías?</li> <li>- ¿Qué diferencias podemos encontrar en la preparación del milo y la ensalada de frutas?</li> <li>- ¿Qué se observó al momento de revolver el agua con la sal?</li> <li>- ¿Qué paso cuando se agregó el aceite al agua con sal?</li> <li>- ¿Qué ingredientes podemos separar fácilmente en la preparación del arroz?</li> <li>- ¿Cómo prepararían ustedes un arroz con leche? y ¿Qué medidas de ingredientes utilizarían?</li> <li>- ¿De qué forma encontramos los ingredientes que utilizamos?</li> </ul>

---

- Con lo visto en esta clase, ¿se pueden imaginar de que trataremos la próxima sesión?

---

**Introducción de nuevos conocimientos:** preparación de dos mezclas en el aula (limonada y avena) para realizar una breve conceptualización sobre que es la materia y la relación de la masa y el volumen. Al finalizar, responder

¿Cómo encontramos la materia en nuestro hogar? De algunos ejemplos.

¿Podemos en casa formar nuevas materias? ¿Cuáles crearías? ¿Cómo las harías?

---

**Estructuración y síntesis:** Realizo la pregunta inicial: ¿podemos nosotros mismos formar nuevas materias? que respondo teniendo en cuenta las sesiones pasadas y explicando que, al momento de unir varios ingredientes, se forman nuevas materias llamadas mezclas. Tengo tres mezclas: agua con sal y aceite, agua con azúcar y agua con arena. Pregunto al grupo: ¿Por qué en algunas mezclas sus componentes son vistos a simple vista y en otras no?

Actividad en casa: se les pedirá a los estudiantes que realicen en casa las mezclas (agua con sal y aceite, agua con azúcar, agua con arena) y que comprueben si es posible separar cada uno de sus ingredientes, luego escribiremos en los cuadernos si lograron hacer la actividad y como lo hicieron.

---

**Aplicación:** ¿se pueden separar las mezclas?, la respuesta a este interrogante es afirmativa, ya que para realizar la separación de las diferentes mezclas se pueden utilizar los métodos de separación, ¿y que son los métodos de separación? Los métodos de separación de mezclas son aquellos procesos físicos por los cuales se pueden separar los componentes de una mezcla.

---

**4. Rol del docente**

Orienta y evalúa contenidos conceptuales y procedimentales.

---

	<b>5. Ideas e intereses de los estudiantes</b>	Planea retomar las respuestas de los estudiantes en cada fase
	<b>6. Rol del estudiante</b>	Realiza las actividades evaluativas y responde las preguntas asociadas a ellas.
<b>Evaluación</b>	<b>7. Evaluación</b>	<p><b>Evaluación:</b></p> <p>1: ¿A que denominamos materia?</p> <p>2: ¿Qué clases de mezclas existen?</p> <p>3: En un cuadro comparativo, escribe las diferencias que se pueden encontrar en las dos clases de mezclas.</p> <p>4: ¿Qué tipo de mezcla obtenemos si realizamos un licuado de: leche, banano y azúcar? ¿Y por qué?</p> <p>5: ¿Qué tipo de mezcla obtenemos, si al momento de almorzar pico en un plato: zanahoria, ¿repollo, tomate, cebolla y por último le agrego un poquito de mayonesa?</p> <p>6: ¿Cómo se le llama a la unión física de uno o más elementos?</p> <p>7: Las mezclas que están formadas por dos o más fases que se distinguen a simple vista se les llaman: -De 5 ejemplos de esta mezcla.</p> <p>8: Es un tipo de mezcla que tiene una sola fase, donde sus componentes no se distinguen a simple vista, esta es llamada: -De 5 ejemplos de esta mezcla.</p> <p>9: método que consiste en hacer pasar la mezcla por un material poroso se llama: A: Imantación.</p>

---

B: Destilación.

C: Decantación.

D: Filtración.

10: ¿Qué método utilizamos para separar un sólido disuelto en un líquido?

---

Fuente: elaboración propia.

### **8.1.5 Análisis Y Resultados De La Unidad Didáctica Sobre MD Para Fa.**

Es de resaltar que, Fa evidencia algunas confusiones en la construcción teórica de las fases secuencia de aprendizaje (Jorba y Sanmartí,1996) y las actividades de aprendizaje, al diseñar para cada temática una secuencia de aprendizaje, que resultó en una planeación amplia. Por ende, los investigadores, determinaron agrupar las actividades por fases basados en el principio de que tenían las mismas características y lo único que cambiaba, a lo largo del documento, era el tema.

De acuerdo con los objetivos de aprendizaje planteados por Fa, al parecer tiene una tendencia a un modelo Pd (Ruiz, 2007) al pretender enseñar destrezas y habilidades en investigación en los estudiantes. En cuanto a los contenidos de aprendizaje, parece ser que el docente tiene una tendencia a un modelo Ex, al privilegiar los contenido conceptuales, procedimentales y acumulativos, en el abordaje de la separación de mezclas.

En relación a cómo se enseña, Fa planea una serie de acciones pedagógicas para el desarrollo de la unidad didáctica que se describen a continuación: en las fases de exploración de ideas alternativas, planea una serie de demostraciones que aborda con preguntas que los estudiantes pueden responder con la información recuperada de la observación directa de las demostraciones propuestas. En ese sentido, parece tener una tendencia al modelo T, pues se basa en lo experiencial observable del fenómeno planteado; en la introducción nuevos conocimientos, planea una presentación en la que destaca los contenidos conceptuales sobre cada uno de los temas abordados, acentuando una tendencia a un modelo T; en la estructuración y síntesis, plantea unas actividades de aprendizaje orientadas al comprobar los conocimientos conceptuales presentados en la fase de introducción de nuevos conocimientos, lo que posiblemente puede interpretarse como una tendencia al modelo T; en la fase de aplicación, Fa, propone el trabajo en grupo que plantea en uno de los objetivos de aprendizaje y con ello, las habilidades comunicativas individuales. Sin embargo, en las actividades planteadas, se presenta nuevamente una serie de demostraciones que obedecen a la repetición de las propuestas en la fase de exploración pero que, en esta fase deben realizar los grupos de estudiantes. Así mismo, apoya esta actividad de preguntas relaciones que se deben responder y de un cuadro en el que deben establecer los pasos que siguieron para realizar las demostraciones, los procesos de las mezclas y la identificación conceptual de cada tipo y método de separación. Aquí se observan dos tendencias: la primera que es evidente en las demás fases que obedece al modelo T, en tanto que siguen prevaleciendo los contenidos conceptuales anteriormente establecidos, y otra tendencia a Pd, al darle relevancia a la explicación y/o enumeración de los procedimientos y procesos llevados a cabo en cada una de las demostraciones. En la planeación, Fa, aparentemente coordina el desarrollo de las habilidades científicas en los estudiantes, sin embargo, también en la planeación, se presenta como un trasmisor de los contenidos y experiencias científicas que transmitirá a los estudiantes en lo que al parecer es una tendencia al modelo T.

Las ideas del estudiante son tenidas en cuenta en tanto que se direccionan desde el acto de enseñanza a las posibles respuestas sobre el ámbito conceptual y a la reproducción del

conocimiento y acciones propuestas por el docente en las diferentes fases de la unidad didáctica. Esto sugiere una tendencia al modelo T.

Aunque en los objetivos de aprendizaje al parecer se presenta al estudiante como el centro en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, a lo largo del desarrollo de las fases de la unidad didáctica, el rol del estudiante se limita a responder los cuestionamientos que se le formulan y a replicar las demostraciones y los pasos realizados para llevarlas a cabo. Esto sugiere una tendencia a un modelo Pd.

En cuanto a la fase de evaluación, Fa propone valorar los contenidos conceptuales y procedimentales mediante evaluaciones de tipo conceptual para valorar la adquisición de los nuevos conocimientos y plantea una matriz en la que pretende evaluar los procedimientos realizados por los estudiantes. Los instrumentos de evaluación apuntan a la conceptualización de contenidos y procedimientos lo que sugiere una tendencia a un modelo T.

#### **8.1.6 Análisis Y Resultados De La Unidad Didáctica Sobre MD Para Fb**

Al parecer, en la relación a la planeación de los objetivos de aprendizaje, el docente tiene una tendencia a T en cuanto a para qué se enseña, pues entra el objetivo en la comprensión del fenómeno para la identificación de los métodos de separación de mezcla.

En cuanto a los contenidos de aprendizaje, parece ser que el docente presenta una tendencia a T en tanto que se centra en la lista de temas que deben tratarse durante la unidad didáctica, pero no considera la historia y epistemología de la materia ni de ningún otro concepto que aparentemente desarrollará.

A partir de la demostración práctica por parte del docente en formación de diferentes mezclas, hace preguntas que pueden responderse desde la observación inmediata, sin embargo, no hay una exploración como tal de las ideas previas de los estudiantes de manera intencionada en la que pueda evidenciarse que hacen uso de experiencias pasadas para

explicar los fenómenos observados. En ese sentido, se considera que la tendencia en este aspecto es hacia T.

El docente en formación de nuevo utiliza demostraciones visuales de las mezclas para introducir la conceptualización y posteriormente, realizar preguntas que se relacionen con el entorno familiar del estudiante y la teoría desarrollada. En ese mismo sentido, convoca al estudiante a que proponga posibles formas de reproducir el fenómeno estudiado. En tal sentido, el docente en formación pareciera ubicarse en un modelo T.

En apariencia, la tendencia del docente en este aspecto es hacia un modelo T, pues, aunque inicia con la pregunta final de la sesión pasada, menciona que la respuesta es dada por él mismo, y termina nuevamente con preguntas orientadas a comprobar en casa los fenómenos anteriormente observados en cada una de las demostraciones visuales realizadas por el docente en formación en las clases anteriores.

En esta fase, se considera que el docente en formación, posiblemente tiene una tendencia un modelo T, en tanto que induce al estudiante a que asuma la conceptualización dada por él.

El rol del docente, aparentemente es de poseedor del conocimiento y, por tanto, el único que tiene preguntas relevantes en el aula, para que los estudiantes, en algunas ocasiones contesten, pues en gran parte, las preguntas en el aula, son respondidas por el mismo docente, afianzado así una tendencia a un modelo T.

En relación con la relevancia de las ideas del estudiante, es evidente también que el rol de estudiante dentro de la tendencia T del docente en formación, es de receptor al quien se le induce a entender el fenómeno estudiado meramente desde lo observable sin dar paso a posibles preguntas que pueda formular, pues el docente ya tiene las preguntas relevantes para la orientación de la clase.

Según parece las ideas del estudiante no son tenidas en cuenta por el docente en formación. Si bien, hay un espacio de participación para el estudiante, ésta no produce

ningún cambio en el libreto del docente mientras orienta las clases, teniendo una tendencia a un modelo T.

La evaluación propuesta es en general memorística. Pregunta por definición de conceptos y aboga a la comparación en tanto que, utiliza ejemplo relacionados con las demostraciones realizadas en clase y que debe nombrar de manera adecuada al término definido, orientándose a un modelo T.

### **8.1.7 Análisis Y Resultados De La Observación No Participante De Clase Para MD.**

A continuación, se establecen los hallazgos obtenidos en las observaciones no participantes de las tres sesiones de clase en las que cada uno de los docentes en formación, aplicó la unidad didáctica diseñada anteriormente, para la identificación de los MD.

#### ***8.1.7.1 Observaciones de las sesiones de clase de Fa.***

En las tablas 9, 10 y 11 se establecen las observaciones de la sesión 1, 2 y 3 respectivamente, de las cuales se hace un análisis global de las tendencias marcadas por Fa de los MD usados en la práctica de aula, el cual se ampara en los sustentos teóricos explicados y categorizados por Ruiz (2007), en el que se determinan las características específicas de cada uno de los modelos didácticos en la enseñanza de las ciencias naturales.

#### ***8.1.7.2 Observación no participante de la sesión 1 de Fa***

En la tabla 9 se establecen las observaciones de la sesión 1, de las que se extraen elementos a considerar para el análisis de los modelos didácticos.

*Tabla 9. Observaciones la sesión de clase 1 para identificación de MD en Fa.*

---

### **Observaciones de la sesión de clase 1**

---

- Se utiliza un lenguaje claro y de fácil comprensión para los estudiantes. Se hace una exploración que permita a los estudiantes ir situándose, de acuerdo con sus conocimientos previos, respecto a las nociones que se van a trabajar durante la clase. Dicha exploración está basada hacer preguntas en las que los estudiantes observen imágenes de situaciones reales representadas por imágenes:

Situación 1 – Preparación de un tinto: ¿Qué observan?, ¿Qué creen que pasará? ¿Qué color había antes de añadir las otras sustancias en el agua?, ¿Qué aspecto tomó ahora?, ¿Crees que es posible identificar los componentes usados para la preparación del tinto? Escribe y comenta tus observaciones alguien más.

Situación 2 – Torre de líquidos: ¿Qué observan?, ¿Qué creen que pasará cuando se añada la miel al agua? ¿Qué creen que pasará cuando se añada el aceite?, ¿Dónde creen que se acomodará el jabón líquido?, ¿Por qué el aceite se acomodará arriba y la miel abajo? Escribe y comenta tus observaciones alguien más.

Considera relevante las observaciones e hipótesis que los estudiantes formulan de la situación.

- En el momento de retomar la situación 1, escribe en la presentación de las imágenes sal y menciona que la sal no puede detectarse en el tinto porque está disuelta, situación que, aunque fue corregida en el discurso después de un tiempo, no es considerado un error ortográfico como lo quiso dar a entender Fa, sino más bien una imprecisión en su explicación, pues en la situación gráfica habló del uso de azúcar y en la conclusión de sal.

---

- 
- El objetivo de la clase es presentado de tal manera que el resultado esperado es que los estudiantes aprehendan conceptos, pero considero que podría reformularse para que haya mayor coherencia, tanto conceptual como metodológica, con respecto a lo desarrollado en la clase.
  - En gran parte de la clase el maestro desarrolla conceptos acertados y que se explican acertadamente para la comprensión de los estudiantes, haciendo énfasis en relacionar los conceptos para que su discurso tenga coherencia, validez y la información sea explicada de forma clara y concisa, apoyándose en modelos de representaciones gráficas.
  - Si bien es cierto, las representaciones gráficas usadas para las conceptualizaciones se relacionan con los procedimientos ajustados a los conocimientos científicos ya verificados; el docente en formación está más interesado en clarificar de manera precisa los conceptos, generando preguntas de estímulo-respuesta, en la que espera que los estudiantes respondan de forma concisa con base en lo que se muestra, sin dar apertura a formular otras alternativas en la construcción de su saber.
  - La evaluación de la actividad está basada en clasificar una serie de mezclas dadas por el docente, ya sea en el grupo de homogéneas o heterogéneas marcando una X según sea el caso; de acuerdo a los conceptos vistos en la clase.

---

Fuente: elaboración propia.

### ***8.1.7.3 Observación No Participante De La Sesión 2 De Fa***

En la tabla 10 se establecen las observaciones de la sesión 2, de las que se extraen elementos a considerar para el análisis de los modelos didácticos.

*Tabla 10. Observaciones la sesión de clase 2 para identificación de MD en Fa.*

---

### **Observaciones de la sesión de clase 2**

---

- Inicia la clase recordando los conceptos enseñados en la clase anterior. Para ello usa un video de Elesapiens: mezclas y separaciones. Este no solo lo usa para hacer repaso, sino que, además, es utilizado como activador cognitivo en la introducción de los conceptos a tratar la clase de hoy. Sin embargo, a diferencia de la clase anterior, no formula preguntas en las que involucre la participación de los estudiantes con respecto a los nuevos conceptos a tratar.
  - A partir de este recurso audiovisual, procuró por establecer diferencias entre las mezclas homogéneas y heterogéneas, mencionando no solo las diferencias que pueden percibirse a nivel visual, sino que además introduce el concepto de partículas y moléculas haciendo uso de representaciones gráficas.
  - Al abordar los conceptos, adopta una actitud de expositor, en la que se preocupa por explicar de forma rigurosa los saberes específicos, en el que su mayor preocupación es que los conceptos transmitidos, pese a las imprecisiones que menciona en algunos de ellos.
  - No genera ni propicia espacios de reflexión en los estudiantes, en el que puedan establecer predicciones de los efectos que puede generar un proceso sobre una sustancia.
  - Los procedimientos son mostrados de forma secuencial mediante imágenes ajustadas a los resultados que explican los textos. Todos los componentes de las mezclas e instrumentos, representados en imágenes, explicando el paso a paso de cómo usar los instrumentos para proceder a realizar la separación.
-

---

- Resalta la ausencia de la participación de los estudiantes, quienes deben asumir una actitud más pasiva y receptora.

---

Fuente: elaboración propia.

#### ***8.1.7.4 Observación No Participante De La Sesión 3 de Fa***

En la tabla 11 se establecen las observaciones de la sesión 3, de las que se extraen elementos a considerar para el análisis de los modelos didácticos.

*Tabla 11. Observaciones la sesión de clase 3 para identificación de MD en Fa.*

---

#### **Observaciones de la sesión de clase 3**

---

- Inicia la sesión de clase haciendo un repaso de lo que enseñó en las dos clases anteriores.
  - Posterior a ello, presenta el objetivo y el tema: Relación entre las sustancias de las mezclas y los métodos de separación
  - Propone una situación basada en un hecho de la vida cotidiana, cuando quiere preparar una sopa de pastas, y “accidentalmente” deja caer azúcar encima de las de las pastas (en seco: antes de remojarlas), situación que usa para preguntarle a los estudiantes: ¿Cómo lo separarían? ¿Qué podemos para solucionar el problema? Generando un breve espacio de reflexión para que los estudiantes piensen y propongan como resolver la situación.
  - Mediante una experiencia práctica de cocina muestra el efecto del calor sobre los alimentos para la preparación de un alimento, mezclando sus componentes.
-

- 
- Crea una situación problema en la que, al adicionar el vinagre a una ensalada, se le pasa la mano con el vinagre. No preguntó a los estudiantes que método podría usarse, sino que de una vez les indicó que usaría el método de filtración usando materiales caseros: un paño, que hace las veces de filtro, sobre un envase de una gaseosa cortado a la mitad con agujeros en la parte inferior.
  - Muestra un resumen de los métodos de separación usados en la práctica de cocina. Y explica las funciones que cumplen todos los materiales usados en cada tipo de método.
  - Nuevamente se concentra en la conceptualización de los métodos y, las funciones (el para que se usan) los materiales que intervienen en cada método.
  - Propone una evaluación en la que presenta imágenes con mezclas específicas, cuyo fin es escribir cual sería el método más apropiado para cada situación, explicando su elección.

---

Fuente: elaboración propia.

#### ***8.1.7.5 Observaciones De Las Sesiones De Clase De Fb***

En las tablas 12, 13 y 14 se establecen las observaciones de la sesión 1, 2 y 3 respectivamente, de las cuales se hace un análisis global de las tendencias marcadas por Fa de los MD usados en la práctica de aula, el cual se ampara en los sustentos teóricos explicados y categorizados por Ruiz (2007), en el que se determinan las características específicas de cada uno de los modelos didácticos en la enseñanza de las ciencias naturales.

#### ***8.1.7.6 Observación No Participante De La Sesión 1 de Fb***

En la tabla 12 se establecen las observaciones de la sesión 1, de las que se extraen elementos a considerar para el análisis de los modelos didácticos.

*Tabla 12. Observaciones la sesión de clase 1 para identificación de MD en Fb.*

---

### **Observaciones de la sesión de clase 1**

---

- Se contextualiza a los estudiantes, ubicándolos en el municipio de origen (Puerto Berrío) resaltando que este es de clima cálido, con el fin de preparar una mezcla de una bebida refrescante con la cual podemos mitigar el calor (soda fría con limón).
  - También menciona una situación en su contexto familiar en la que cuenta que tiene un bebé y para consentirlo, le prepara en ocasiones una bebida achocolatada, mencionando los ingredientes que se usan para ello y explica la forma de su preparación.
  - Procura siempre establecer un dialogo cordial con sus estudiantes, permitiendo que observen los ingredientes de las mezclas de los productos alimenticios antes, que hagan descripciones y que cuando se prepara el alimento, comenten sobre el aspecto de cómo quedó. Todo esto en un marco de una situación real.
  - Muestra cómo se prepara el arroz para la comida, mezclando la sal, el agua, el aceite y el arroz; invitando a los estudiantes a que observen que ha pasado con todos los ingredientes cuando están dentro del mismo recipiente transparente, antes de llevarlo al fogón.
  - Les comparte la forma en la que se prepara una ensalada de frutas: para ello, utiliza manzanas picadas, fresas y banano acompañándolo de yogurt, añadiendo los ingredientes en un recipiente en ese mismo orden y ofreciéndoles alternativas de preparación: otras frutas o cambiar el yogurt por helado.
  - Hace gestos que expresan lo delicioso que puede ser el alimento cuando está preparando las mezclas.
-

- 
- Durante la preparación de las mezclas, menciona la palabra en sus preparaciones. Introduce además el concepto de *partículas*, esto sucede cuando mezcla la sal con el agua en la preparación del arroz, indicando que hay que revolver hasta no ver partículas de sal.
  - La mayor parte de la clase es orientada con un lenguaje sencillo y comprensible a los estudiantes.
  - Después de la preparación de las mezclas y haber permitido que los estudiantes observaran y comentaran sobre las mezclas que se estaban haciendo; Fb formuló preguntas que activarán la memoria de los estudiantes, lo que implica que la observación juega un papel importante en esta parte ¿Qué mezclas preparamos?, ¿Qué ingredientes se usaron para cada tipo de mezcla?, ¿Qué color se obtuvo al preparar el milo? Además, se formularon otras de tipo de reflexión para que el estudiante saque a la luz sus ideas previas: ¿Será fácil separar cada uno de los ingredientes usados para el milo?, ¿Será posible separar cada uno de los ingredientes de la ensalada de frutas? ¿Cómo lo harías?, ¿Qué diferencias podrías encontrar en la preparación del milo y la ensalada de frutas?
- 

Fuente: elaboración propia.

#### **8.1.7.7 Observación no participante de la sesión 2 de Fb**

En la tabla 13 se establecen las observaciones de la sesión 2, de las que se extraen elementos a considerar para el análisis de los modelos didácticos.

*Tabla 13. Observaciones la sesión de clase 2 para identificación de MD en Fb.*

---

### **Observaciones de la sesión de clase 2**

---

---

- Introduce a los estudiantes hacia el concepto de masa, peso y volumen haciendo, preparando una avena, al utilizar una gramera para registrar los valores obtenidos de la leche, el azúcar, la avena y el volumen de agua usando un tetero de bebé con sus medidas en mililitros.

- Luego presenta otra medida para la preparación de una bebida refrescante que usualmente consumimos en Puerto Berrío para mitigar el calor. Para ello usa preguntas de adivinanzas dando claves de la bebida que se preparará. Es una bebida refrescante, que se hace con agua, un poco dulce y con un toque ácido: ¿Qué bebida será?, ¿Se imaginan que bebida será? A ver... pensemos. De tal manera que los niños eventualmente puedan dar las opiniones de sus ideas. Fb añade además otras pistas: “para esta bebida no se necesita licuadora... ¿Qué creen que es?” (Limonada) ¡Muy bien!”

- Para la preparación de la limonada. Utiliza la gramera y el tetero para medir 15 gramos de azúcar y 100 ml de agua respectivamente, luego mezcla ambos ingredientes y finalmente añade media tapa de zumo de limón, para verter todo el contenido y obtener la limonada. Todo lo que va midiendo masa y volumen lo va midiendo y lo va mostrando a los estudiantes.

- Resalta de manera positiva el desarrollo práctico en el que orienta la clase, a partir de la cual se guían las explicaciones contextualizando al estudiante de nuevo en situaciones concretas de su entorno, en las que puede verificar además las medidas que se van haciendo de los ingredientes usados para preparar bebidas que son de consumo cotidiano por los estudiantes. Sin embargo, faltaron preguntas orientadoras que permitieran conectar con ideas y conceptos dados en el encuentro previo: mezclas. Esto se nota porque no formuló preguntas en las que se hilaran las mezclas con las propiedades medibles de la materia; si no que, inmediatamente y de forma abrupta, pasó de la preparación de las bebidas a indicar que: “cuando hablamos de peso, masa y volumen nos referimos a la materia... ¿y qué es la materia? Pues es todo aquello que tiene masa y ocupa un volumen”

---

---

Inmediatamente pasó a la conceptualización, sin formular preguntas que enlazaran lo que estaba haciendo con lo que quería presentar o dar a conocer. En este punto, la participación de los estudiantes se basa solo en la observación.

- Aunque plantea ejercicios prácticos para diferenciar entre masa y volumen; estos ejercicios no fueron correctamente direccionados pues compara dos vasos de azúcar en el que uno tiene más volumen de azúcar que el otro por la columna ocupada por el vaso y luego usa la gramera para verificar que el que tiene más volumen tiene más masa que el otro. Si bien es cierto el volumen y la masa tienen estrecha relación al ser propiedades de la materia, este ejemplo no fue lo suficientemente claro, pues al final concluye que tiene más volumen tiene más masa, midiendo solo la cantidad de materia, pero no midió el volumen, sino que dijo que tenía más cantidad de azúcar porque estaba más alto que el otro. Hay imprecisiones conceptuales que son definidas al final de forma arbitrarias y poco aclaradas en la experiencia propuesta.

- Concluye que todo lo que nos rodea es materia por tener masa y volumen, sin clarificar ni diferenciar los conceptos más que con la práctica propuesta.

- Introduce el concepto de estados de la materia, indicando que la materia puede ser sólida, líquida o gaseosa; definiendo cada concepto con ejemplos de materia que se encuentran en estos estados. Así pues, menciona: “sólida como el azúcar, líquida como el alcohol o el agua y gaseosa como el gas de un mechero” añade, además: “el gas de la candela a simple vista se ve líquido porque vemos que se mueve adentro”. Esto también puede generar confusión conceptual, pues no aclara cuales son los procesos que intervienen sobre ese gas para que se vea líquido, lo que podría dar una interpretación confusa frente a lo que son sustancias líquidas y gaseosas.

- Finalmente, la clase terminó en una definición de conceptos imprecisos, que no fueron aclarados, sino más bien, mencionados de forma somera y haciendo bucles entre un concepto y otro (la masa, el peso y el volumen son propiedades de la materia y la

---

---

materia se caracteriza por tener masa y volumen). Se evidenció muchos errores de tipo disciplinar en la explicación de conceptos direccionados de forma confusa.

- Propone dos preguntas en la que la primera invita a revisar en casa de qué manera puede encontrar la materia en su hogar y que mencione 3 ejemplos; sin embargo, la segunda pregunta sigue incurriendo en imprecisiones conceptuales, pues invita a los estudiantes a que expliquen que otras materias se pueden crear en casa y de qué manera las pueden hacer. (Aquí pareciera que se refiere a mezclas que se pueden hacer, pero la forma en cómo se plantea no es clara e incurre en un mal empleo del discurso y de los conceptos)

---

Fuente: elaboración propia.

#### **8.1.7.8 Observación no participante de la sesión 3 de Fb**

En la tabla 14 se establecen las observaciones de la sesión 3, de las que se extraen elementos a considerar para el análisis de los modelos didácticos.

*Tabla 14. Observaciones la sesión de clase 3 para identificación de MD en Fb.*

---

#### **Observaciones de la sesión de clase**

---

- Inicia la sesión de clases formulando preguntas de motivación e iniciación de la clase: ¿Podemos nosotros mismos formar nuevas mezclas? ¿Qué dicen ustedes? Brindando un espacio de reflexión para con los estudiantes.

---

---

- Genera un espacio de remembranza de la clase pasada en la que los estudiantes piensen en las mezclas que se pueden hacer desde casa, tales como: limonada, milo, ensalada de frutas y café.

- A partir de estas preguntas, el espacio de reflexión y el llamado a recordar lo visto en las clases anteriores, Fb procede a recordar el concepto de mezcla, recalcando que son uniones físicas y, por tanto, cada sustancia que la forma conserva sus propiedades. Para darle forma a esta idea, se acude a la analogía de la preparación de una ensalada de frutas, en la que explica que “al momento de unir los ingredientes, estos no perdían sus propiedades: el banano seguía siendo banano, las fresas seguían siendo fresas y las uvas seguían siendo uvas, ¿Cierto? ...” Esto da cuenta que acude a representaciones de tipo experiencial reales con las que los estudiantes han interactuado.

- Procede a la preparación de mezclas: (1) agua + sal +aceite, (2) agua + arena y (3) agua + azúcar. Para cada una de la preparación de ellas, les presentó a los estudiantes los ingredientes con los cuales se prepararían, indicando a su vez los procedimientos para poder hacer las mezclas. Para las tres mezclas el solvente es el agua, presentando un antes y después de revolver, con el fin que los estudiantes observen las diferencias que se presentan.

- Formula preguntas con base en la observación para introducir a los conceptos: ¿Por qué en algunas mezclas sus componentes son vistos y en otros no? ¿En cuales los componentes son vistos a simple vista? – A partir de estas preguntas Fb procede a conceptualizar mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas.

- Formula preguntas de enlace a partir de las mezclas preparadas: “ustedes que creen... ¿Qué el agua con arena es una mezcla homogénea? ¿O el agua con aceite y sal es una mezcla homogénea? Ofrece un espacio de observación, reflexión y participación en el que los estudiantes relacionen los conceptos con la experiencia presentada.

---

- 
- Propende por generar un espacio de discusión sobre estas mezclas y luego, se procede a preguntar: ¿Se pueden separar las mezclas?, ¿Se puede separar el agua con arena?, ¿Se puede separar esta agua con azúcar?, ¿Se puede separar el agua con sal y aceite? De esta manera hila los tipos de mezclas con los métodos de separación.
  - Al abordar los métodos de separación de mezclas, procede a conceptualizar indicando que hay métodos para mezclas heterogéneas y homogéneas; sin embargo, no hay equidad en ello, pues habla de tres métodos para mezclas heterogéneas y solo uno para separación de mezclas homogéneas.
  - No define ni explica con claridad los métodos de imantación, decantación y evaporación. Solo ejemplifica algunos de los métodos explicando lo que va ocurriendo en los procesos; tal y como lo hizo con la filtración y la evaporación. Al parecer presenta dificultades de dominio conceptual.
- 

#### **8.1.7.9      *Análisis y resultados en las observaciones no participantes de Fa, para la identificación de MD***

En general, se percibe que Fa es muy enfático en distinguir los procedimientos y leyes que rigen la naturaleza (1-T), de tal manera que en sus clases enseña las ciencias naturales para que los estudiantes aprendan procedimientos adecuados asociados a situaciones problema de carácter específico, que sintetizan los saberes disciplinares científicos, los cuales se presentan

organizados a situaciones controladas por el docente en un contexto determinado (2-T, Ex), procurando enseñar aplicación de actividades en las que el profesor es un expositor, aplicando procedimientos ajustados a textos guías o ejercicios de repaso (3-T).

Durante las clases, Fa tiende a centrarse en explicar de forma rigurosa y precisa la síntesis del saber disciplinar en la que predominan las informaciones de carácter conceptual (4-T). Las ideas de los estudiantes son consideradas notablemente sólo durante el inicio de clase y, a partir de ellas es donde inicia el proceso de enseñanza. De ahí en adelante, las preguntas generadas son de carácter inductivo (5 – Pd, T). En este sentido, el rol del estudiante desde la forma en como el docente orienta el proceso de enseñanza, consiste en participar activamente durante el inicio de clase, respondiendo a preguntas relacionadas con el tema del que se habla indicando sus puntos de vista y atendiendo a la explicación brindada por el profesor. Durante el resto de la clase debe asumir una actitud pasiva escuchando atentamente las explicaciones que se orientan en la clase (6 –Pd, T).

En cuanto al aspecto evaluativo, Fa propone una evaluación mediante tablas en las que los estudiantes registren los datos de los ejercicios propuestos, atendiendo a los procedimientos correspondientes en el que argumenten sus elecciones (7-T).

#### **8.1.7.10      *Análisis global de Fb, para la identificación de MD***

Se observa que Fb, procura por formular y responder preguntas sobre lo que le rodea, a partir de experiencias propuestas por el mismo (1-Ex). En general, se enseñan conocimientos científicos ajustados a problemas de su entorno, a partir de los cuales se formulan preguntas en las que la observación juega un papel importante para que los estudiantes descubran sus aciertos, desaciertos y adquieran un conocimiento escolar ajustado siempre a la síntesis de un saber disciplinar (2-CC, T). De esta manera, su propuesta de enseñanza consiste en presentar situaciones problema, en la que los estudiantes deben aflojar sus presaberes y a través de estos, se pueden poner en contraste

los conocimientos científicos que se presentan, que se centran en la aplicación de actividades expuestas por el docente (3 –CC, T).

Fb por su parte, asume el rol de guía, formulando preguntas asociadas a las temáticas en las que considera los presaberes del educando para inducirlo a un conocimiento específico a desarrollar (4-Ex), considerando que las ideas de los estudiantes deben ser tenidas en cuenta y consideradas notablemente, pues a partir de ellas es donde inicia el proceso de enseñanza (5-Ex). En respuesta a lo anterior, el estudiante participa de las preguntas relacionadas con el tema, a partir de unos procedimientos propuestos y orientados por el docente, a través de las cuales se permita comparar la información que tiene con la que el profesor le presenta (6-Ex, T).

Respecto al aspecto evaluativo, Fb acude a formular preguntas en las que los estudiantes deben registrar ejemplos que se relacionen con los conceptos expuestos en la clase, los cuales pareciera ser deben socializados y compartidos con sus compañeros (Ex).

#### ***8.1.7.11 Análisis generales de las observaciones no participantes para la identificación de MD en Fa y Fb***

El instrumento de observación no participante aplicado a los docentes en formación Fa y Fb, facilitó dar cuenta, desde la concepción y utilización de los MD que hay un fuerte conflicto entre lo que se concibe y lo que se hace, pues ninguno de los docentes guarda una estrecha relación del MD en la práctica de aula comparando los resultados obtenidos de los cuestionarios, en los que sus tendencias son completamente distintas. En este sentido, podría decirse que el contraste de los resultados de ambos instrumentos (cuestionario y observación no participante) podrían eventualmente indicar que, las tendencias manifestadas por cada uno de los docentes en formación no son coherentes entre la concepción y sus prácticas, por lo que no habría una tendencia en la identificación del modelo. En Blanco & Hurtado (2009) se demostró esta situación, en tanto que los estudiantes no daban claridad frente a la tendencia a un modelo didáctico específico desde sus concepciones, por lo que ellos respondieron más de forma intuitiva que acudiendo a la

lógica de las preguntas como tal, lo que dio como resultado la identificación de combinaciones de modelos que no mostraban tendencias hacia MD puros, por lo que los hallazgos mostraron que no era posible identificar con claridad una tendencia propia en los docentes en formación;

Aunque en algunos casos se ha encontrado que los docentes guardan relación entre las concepciones y la práctica de aula, manteniendo tendencias mixtas que enmarcan la metodología de enseñanza y el modelo didáctico entre lo tradicional y constructivista al momento de enseñar ciencias naturales en multigrado en primaria (Iturbe, 2019), es posible determinar que los docentes en formación participantes durante su práctica pedagógica en la observación no participante, evidencian que la manera en que direccionan las dimensiones de los MD durante ella, guardan estrechas relaciones entre sí, de tal manera que se ven reflejadas las tendencias que cada uno tiene al momento de orientar la enseñanza de las mezclas y los MSM, en las que también se alcanzan a notar la combinación de otros modelos que oscilan alrededor de esta tendencia mayormente marcada. En otras palabras, las dimensiones de los MD utilizados por los maestros en formación se interrelacionan entre sí, permitiendo identificar tendencias en el ejercicio de enseñanza, las cuales difieren con varias de las dimensiones definidas por sus concepciones.

## 8.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS SOBRE ASPECTOS REFERIDOS AL CDC DE FA Y FB

De acuerdo con el segundo objetivo específico planteado: analizar aspectos relacionados con el conocimiento didáctico del contenido en el discurso y la práctica, se presentan a continuación los resultados y análisis de los aspectos relacionados con el CDC para Fa y Fb en cada uno de los instrumentos.

### 8.2.1 Resultados Del Cuestionario Sobre Los Aspectos Referidos Al CDC de Fa y Fb

En las tablas 15 y 16 se consignaron los resultados del cuestionario sobre las subcategorías referidas al CDC de Fa y Fb respectivamente, que corresponden a fragmentos de las respuestas, por lo tanto, están escritas en cursiva. Al final de las tablas se realizaron los respectivos análisis.

*Tabla 15. Respuestas del cuestionario dadas por Fa para las subcategorías del CDC. Modificada y adaptada de Ravanal & López (2016)*

<b>Subcategoría</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Datos</b>
<b>OEMSM</b>	1	<i>se espera que aprendan conceptos</i>
	2	<i>se espera que se aprendan conceptos y cómo se utilizan</i>
	3	<i>Considera presaberes de los estudiantes para inducirlo a un conocimiento científico</i>

	4	<i>Hacer seguimiento de la evolución de los avances o dificultades de los conocimientos para hacer intervención</i>
<b>CCC</b>	5	<i>Hay jerarquía conceptual de los temas abordados; sin embargo, hay dificultades en la articulación de los conceptos; lo que podría representar posibles errores en el dominio disciplinar referidos a los MSM.</i>
<b>CCE</b>	6	<i>Es relevante indagar sobre las ideas previas del estudiante</i>
	7	<i>Las limitaciones en el proceso de comprensión del concepto a abordar, radican en factores externos ligados al ambiente escolar y la falta de material didáctico. No tiene en cuenta las posibles dificultades de la abstracción del concepto y las interpretaciones que pueden surgir en la enseñanza del mismo.</i>
<b>CevC</b>	8	<i>Prevalecen los formularios y pruebas escritas para registrar formación que determine si el estudiante tiene los conceptos claros o no.</i>

<b>CEEn</b>	9	<i>Al parecer presenta dentro de la secuencia una etapa exploratoria y una etapa de aplicación, pero no se visualiza la etapa introductoria conceptual</i>
	10	<i>Sus dificultades se enmarcan en aspectos de tiempo y dificultades organizacionales, no considera aspectos relacionados con el conocimiento disciplinar o didáctico.</i>
	11	<i>Las analogías y modelos representativos para la enseñanza se apoyan en el uso de representaciones gráficas [imágenes, material audiovisual]</i>

Fuente: elaboración propia.

*Tabla 16. Respuestas del cuestionario dadas por Fb para las subcategorías del CDC. Modificada y adaptada de Ravanal & López (2016)*

<b>Subcategoría</b>	<b>Pregunta</b>	<b>Datos</b>
<b>OEMSM</b>	1	<i>se espera que aprendan conceptos</i>
	2	<i>Integración de conocimientos organizados que se relacionen y atiendan problemas de su entorno</i>

	3	<i>Se propone ser creativo de tal manera que los pueda guiar y acompañar en la construcción del conocimiento, considerando las ideas de los estudiantes</i>
	4	<i>No establece de forma clara la manera en cómo haría el seguimiento de los procesos evaluativos, aunque sí resalta que debe ser diferente en la medida en que se consideren las particularidades</i>
CCC	5	<i>Los conectores conceptuales no dan cuenta de una relación lógica en el mapa. Las mezclas homogéneas no están constituidas por un solo elemento. Hay confusiones conceptuales, a lo que la Fb llama elementos de las mezclas realmente son componentes. Pese a que hay relación; no significan lo mismo. Aunque si bien es cierto, los métodos de separación pueden ser físicos, también hay métodos mecánicos y todos fueron incluidos en los primeros.</i>
CCE	6	<i>Se hace relevante indagar sobre las ideas previas del estudiante y prevé las posibles respuestas que podría encontrar por parte de los estudiantes</i>
	7	<i>Las limitaciones en el proceso de comprensión del concepto a abordar, radican en factores externos ligados al ambiente escolar y al comportamiento de los estudiantes. No tiene en cuenta las posibles dificultades de la abstracción del concepto y las interpretaciones que pueden surgir en la enseñanza del mismo</i>

<b>CevC</b>	8	<i>Propone participación de ejercicios prácticos siguiendo procedimientos adecuados que se ajustan al conocimiento científico</i>
<b>CEEn</b>	9	<i>Si bien es cierto, se hacen algunas preguntas a los estudiantes, estas obedecen más a mirar que información tienen sobre el tema, e inmediatamente introducir a los conceptos. La etapa exploratoria es casi que nula y hay mayor relevancia en desarrollar la etapa introductoria y la etapa de aplicación, poco o nada se visualiza la etapa exploratoria.</i>
	10	<i>Las dificultades se enmarcan en factores externos como la falta de material didáctico y el ambiente escolar ligado al comportamiento de los niños y sus distracciones. No considera aspectos relacionados con el conocimiento disciplinar o didáctico.</i>
	11	<i>Hay contrariedad entre el procedimiento y el concepto al que se refiere, lo que propone es un método para separación de mezclas heterogéneas. Además, solo hace referencia a un solo ejemplo para un solo tipo de mezcla y obvia otras alternativas para otros tipos de mezclas. No propone estrategias si no, un solo ejemplo.</i>

Fuente: elaboración propia.

### **8.2.2 Análisis del cuestionario sobre los aspectos referidos al CDC de Fa**

En cuanto a la OEMSM, se detectó una tendencia a una enseñanza, en la que lo más importante es que los estudiantes aprendan conceptos y los apliquen en situaciones propuestas por el Fa, en el que su papel sería el de orientar procesos considerando las ideas previas de los estudiantes para relacionarlos con el conocimiento científico, haciendo un seguimiento en el avance de las fortalezas y dificultades en la comprensión de los conceptos.

Desde el aspecto del CCC, se evidenció que hay jerarquía conceptual de los temas abordados; sin embargo, establece relaciones incorrectas de los conceptos, lo que implica que hay dificultades de dominio disciplinar.

Desde las concepciones de Fa, en el CCE se hizo relevante indagar sobre las ideas previas del estudiante. Los factores como el ambiente escolar y la falta de recursos didácticos tienen más incidencia en las limitaciones de aprendizaje y no considera las dificultades enmarcadas por las abstracciones de los conceptos y la posible dificultad que ello pueda significar al representarlos en contextos reales.

El aspecto concerniente al CevC, se enfocó en la aplicación de formularios, encuestas y matrices de evaluación conceptual. La prioridad es registrar que tanta información asimilaron durante las clases.

Finalmente, en la subcategoría referida al CEEEn, Fa consideró que se debe tener en cuenta una fase exploratoria (lluvia de ideas), sin embargo, no presenta hilos o preguntas conductoras que dirijan las posibles intervenciones de los estudiantes. Paso seguido, propone la observación, análisis de fenómenos, reconocimiento, situaciones problema y experimentación, sin mencionar en qué momentos realizará la conceptualización, resumiendo las estrategias a demostraciones y observaciones gráficas sin aparente fundamento conceptual.

Para Fa, la enseñanza puede verse afectada por dificultades de tipo organizacional y de tiempo. Dentro de las limitaciones no tiene en cuenta aspectos relacionados con el conocimiento disciplinar o didáctico. Las analogías y modelos representativos para la enseñanza se apoyan en el uso de representaciones gráficas, a partir de las cuales espera que la observación facilite en el estudiante hacer sus interpretaciones y la construcción de su conocimiento (Magnusson, Krajick y Borko, 1999).

### **8.2.3 Análisis Del Cuestionario Sobre Los Aspectos Referidos Al CDC De Fb**

En la dimensión de OEMSM, se observó una tendencia a una enseñanza, en la que procura integrar conocimientos asociados con problemas del entorno, considerando los presaberes del estudiante para inducirlo al conocimiento científico, de manera tal que aprenda conceptos y los apliquen en situaciones propuestas por Fb, quien desempeñó un rol de orientador del proceso, en el que hace un seguimiento en las fortalezas y dificultades relacionadas con la comprensión de los conceptos, reconociendo los diferentes ritmos de aprendizaje.

En cuanto a la dimensión CCC, se evidenció jerarquía conceptual en los temas abordados; sin embargo, establece relaciones conceptuales incorrectas, lo que implica que hay deficiencias de dominio disciplinar.

Al hacer referencia al aspecto de CCE, Fb consideró relevante indagar sobre las ideas previas del estudiante. Para Fb los factores como el ambiente escolar y el comportamiento de los estudiantes al parecer tienen más incidencia en las limitaciones de aprendizaje, que considerar las dificultades producto de las abstracciones de los conceptos y lo que estas representan en contextos reales.

El aspecto referido al CevC, se enfocó en la aplicación de ejercicios prácticos ajustados al seguimiento de procedimientos en el que se obtiene un resultado luego de haber seguido los procesos paso a paso. Las preguntas que se hacen obedecen más a la recolección de información relacionada con los conceptos, que con el promover espacios en el que los estudiantes puedan pensar en situaciones de preparaciones o separaciones de mezclas. Paso

seguido, propone conceptos, relaciones entre ellos y ejercicios de clasificación para trabajar en casa con el propósito de aplicar procedimientos. En este sentido, su CEEn puede verse afectada por dificultades de tipo organizacional y el comportamiento de los estudiantes, no considerando en limitaciones aspectos relacionados con el conocimiento disciplinar o didáctico, por tanto, el proceso de enseñanza es apoyado en modelos representativos (demostraciones en las que se presentan errores conceptuales involuntarios); a partir de los cuales se espera que el estudiante interprete y construya su conocimiento (Magnusson, Krajick y Borko, 1999).

#### **8.2.4 Análisis Generales Sobre Los Componentes Referidos Al CDC de Fa y Fb**

En relación a los hallazgos de Ravanal y López-Cortés (2016), en el que se encontró que el 75% de maestros participantes ajustan sus CDC sobre la célula a un modelo de enseñanza tradicional debido a su poca experiencia profesional en el campo educativo; esto resulta interesante en el sentido que, los docentes en formación participes de esta investigación, aún no han desarrollado una amplia experiencia como docentes de aula y por tanto las concepciones de CDC frente a la enseñanza de los MSM coinciden en que sin duda alguna el proceso de enseñanza parte de la consideración de las ideas de los estudiantes, las cuales son direccionadas a establecer lo que saben y no saben del tema, con el fin de escuchar, comentar e introducir nuevos conceptos de origen científico que expliquen de forma clara y precisa los fenómenos que son presentados y direccionados por los docentes. Así mismo, ambos docentes consideran que las demostraciones y representaciones icónicas (Fb y Fa, respectivamente) son usadas como medios a través de los cuales se pueden definir y explicar los conceptos y, por tanto, estos deben coincidir con lo que se plantea en los textos de ciencias, pues finalmente, estos deben quedar claros para que se puedan aplicar correctamente en situaciones propuestas y controladas por los docentes en lo que los procedimientos deben conducir a los mismos resultados.

Los resultados de estas concepciones frente al CDC para la enseñanza de los MSM, podrían tener relación con el hecho de que los estudiantes normalistas se dedican más

analizar y estudiar las posturas de los autores frente a la enseñanza de las ciencias y, hay carencia de reflexión de sus praxis en el ejercicio en enseñanza misma (De Robles, 2005), lo que sugiere entonces que, las construcciones que eventualmente han construido Fa y Fb acerca del CDC, pueden deberse a los análisis de lecturas, sin que ello involucre en una reflexión de la praxis misma; situación que indica que las estrategias propuestas y diseñadas para la enseñanza de las ciencias naturales, se abordan a través de productos escritos como evidencias de trabajo, en la que los estudiantes analizan las posturas de los diferentes autores frente a la enseñanza de las ciencias (De Robles, 2005).

#### **8.2.5 Análisis Y Resultados De La Unidad Didáctica Sobre Aspectos Relacionados Con El CDC para Fa y Fb.**

En las tablas 17 y 18 se establecieron para Fa y Fb respectivamente, las relaciones entre los elementos de la unidad didáctica elaborada por cada docente en formación, las subcategorías y el análisis sobre las dimensiones del CDC.

Tabla 17. Identificación de elementos relacionados con componentes del CDC en la unidad didáctica diseñada por Fa

<b>Fa</b>		
<b>Elementos de la unidad didáctica</b>	<b>(CDC)</b>	<b>Resultados</b>
<b>Objetivos de aprendizaje</b>	<b>OEMSM</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Desarrollar en los estudiantes competencias específicas que corresponden a capacidades de acción en el aprendizaje de las ciencias naturales.</li> <li>-Promover en los estudiantes, habilidades como: Identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajar en equipo, y analizar los datos que obtiene en la realización de actividades prácticas y/o experimentales.</li> <li>- Fomentar el trabajo en equipo dentro del aula de clase.</li> <li>- Incentivar la curiosidad por los distintos métodos de separación de mezclas.</li> <li>-Promover habilidades comunicativas en los estudiantes, a partir de la socialización de ideas y procedimientos que ellos mismos realizan en las actividades propuestas.</li> <li>-Fomentar el espíritu investigativo en los estudiantes y la capacidad para cuestionarse durante el acto indagatorio.</li> </ul>
<b>Contenidos de aprendizaje</b>	<b>CCC</b>	<p><b>Contenidos conceptuales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mezclas entre sólidos, entre líquidos y sólidos, y entre líquidos, mezclas heterogéneas (Estados de la materia, concepto de la palabra mezcla y densidad), mezclas homogéneas. (concepto de soluto y solvente), método de decantación, método de filtración, método de</li> </ul>

---

tamización, método de imantación. (Carga positiva y carga negativa), método de cromatografía (en papel), método de evaporación.

**Contenidos procedimentales:**

- Trabajo en equipo.
- Responsabilidad.
- Organización de materiales.

**Contenidos actitudinales:**

- Disposición
- Participación activa.
- Comportamiento.

---

**Secuencia de actividades**

**CCE y CEEEn**

**MEZCLAS HOMOGÉNEAS Y HETEROGÉNEAS**

---

**Exploración de concepciones alternativas:**

-Demostración de mezclas homogéneas y heterogéneas:

Homogénea: mezcla de agua, café y azúcar, bajo las siguientes preguntas: ¿Qué aspecto tiene la mezcla (color, olor, textura, sabor, etc.) ?, ¿se pueden distinguir los componentes de la mezcla?, ¿por qué creen que no es posible diferenciarlos?, ¿conocen ustedes el nombre de este tipo de mezcla?

Heterogénea: mezcla de aceite, agua, miel, jabón líquido, y alcohol con colorante y se realizan las siguientes preguntas: ¿Se pueden distinguir los líquidos?, ¿Qué orden tienen, qué líquido quedó abajo, ¿cuál quedó arriba?, ¿Qué aspecto tiene la mezcla?, ¿Qué creen ustedes que pasa si se revuelven los líquidos mezclados con la ayuda de una cuchará?, ¿conocen

---

---

ustedes cómo se llama este tipo de mezcla?, ¿qué diferencias encuentran en comparación con la otra mezcla?

---

**Introducción de nuevos conocimientos:**

-Conceptualización sobre mezclas y tipos de mezclas.

---

**Estructuración y síntesis:**

-video conceptual.

-Completar mapa conceptual de acuerdo a la conceptualización.

---

**Aplicación:**

-Trabajo en equipo: representación por medio de dibujos, tres mezclas diferentes de cada tipo (3 homogéneas y 3 heterogéneas).

-Completar un cuadro conceptual sobre tipos de mezclas y características para clasificarlas.

---

DECANTACIÓN

---

**Exploración de concepciones alternativas:**

- Situación problema sobre papas fritas, con las siguientes preguntas ¿qué piensan acerca de lo que debería hacer Anita?, si estuvieras en el lugar de Anita ¿qué harías?

---

**Introducción de nuevos conocimientos:**

-Trabajo en equipos: preparación de una mezcla de agua y aceite, agitar y describir el fenómeno observado, del que se espera digan que el aceite se encuentra arriba y el agua abajo. Posteriormente se les realiza las siguientes preguntas: ¿por qué creen que sucede esto? ¿Será posible separa ambos líquidos? Finalmente se conceptualiza sobre la decantación.

---

---

**Estructuración y síntesis:**

-Completar en el cuaderno el cuadro conceptual sobre decantación (tipos de mezcla si se pueden separar, materiales, características del método, uso en la vida cotidiana)

---

**Aplicación:**

-Trabajo en equipo: preparación de mezclas con 5 líquidos diferentes (agua, alcohol, vinagre, glicerina y aceite), observar y comprobar si las mezclas preparadas se pueden separar o no, por el método de decantación. Se realizarán preguntas orientadoras como: ¿Qué podemos decir de los líquidos?, ¿todos los líquidos tienen el mismo color?, ¿Hay algún líquido en particular que tenga un olor fuerte?, ¿qué características presenta dicho líquido?, ¿conocen ustedes en qué o para qué se puede utilizar ese líquido?

-Diligenciamiento de cuadro de registro de observación.

-Socialización de los procedimientos desarrollados durante la actividad mediante preguntas como ¿Qué aspecto presenta la mezcla?, ¿se pueden observar los materiales o componentes de la mezcla?, ¿en qué se diferencian?, ¿qué elementos utilizaron para separarlos?

-Conclusión de la actividad bajo las preguntas: ¿Todas las mezclas se pudieron separar?, ¿Cuáles fueron posible?, ¿cuáles no?, ¿en todas las mezclas se pudieron seguir viendo los líquidos?, mencionen algunas en qué se pudo observar los líquidos.

---

**FILTRACIÓN**

---

**Exploración de concepciones alternativas:**

---

---

- Demostración de mezclas entre sólidos y líquidos: Se prepara agua, arena y gravilla y se realizan las siguientes preguntas: ¿Qué aspecto tiene la mezcla?, ¿se pueden distinguir las sustancias o componentes de la mezcla?, ¿qué tipo de mezcla es?, ¿Por qué es una mezcla heterogénea?, ¿qué pasará si lo revolvemos nuevamente?, ¿es posible separar sus componentes?, ¿cómo lo harían? con la ayuda de un embudo, papel filtro y una malla de un colador, se separarán los componentes de la mezcla en 3 recipientes diferentes.

---

**Introducción de nuevos conocimientos:**

-Conceptualización sobre mezclas de sólidos y líquidos, filtración, características, usos en la vida práctica.

---

**Estructuración y síntesis:**

-Completar los espacios en blanco en un texto sobre la filtración.

---

**Aplicación:**

-Trabajo en equipos: pensar en 4 mezclas diferentes entre un sólido y un líquido. Se establecerá una cantidad determinada del líquido o sólido a mezclar. Una vez que tengan claro las mezclas a realizar, los estudiantes verterán primeramente el sólido, y luego, el líquido, por último, con ayuda de una cuchara plástica deberán revolver la mezcla.

-Diligenciamiento de cuadro de registro de observación.

-Socialización de los procedimientos desarrollados durante la actividad mediante preguntas como: ¿En todas las mezclas es posible diferenciar cada uno de los componentes?, ¿qué pasó cuando mezclaron los materiales sólidos con el líquido?, ¿en todas las mezclas pasó lo mismo?, ¿Qué diferencias encuentran en las mezclas que han realizado?

---

---

## TAMIZACIÓN

---

### **Exploración de concepciones alternativas:**

-Situación problema en la cocina.

---

### **Introducción de nuevos conocimientos:**

-Conceptualización: definición del método de tamización, ejemplos, características del método y de las sustancias que se pueden tamizar, algunos usos en la vida práctica e industrial, tipos de tamices.

---

### **Estructuración y síntesis:**

-Video.

-Completar cuadro conceptual: los estudiantes completan la información de un cuadro conceptual sobre tamizaje.

---

### **Aplicación:**

-Trabajo en equipos: tamización. Los estudiantes realizaran mezclas de sólidos y llevaran a cabo un proceso de tamización.

-socialización de las apreciaciones del ejercicio realizado mediante preguntas tales como Cuando se mezclaron y revolviaron los ingredientes ¿se podían distinguir entre sí?, ¿Qué tipo de mezcla es y por qué?

-Descripción y registro del procedimiento en el cuaderno, características y tipo de mezcla.

---

## IMANTACION

---

### **Exploración de concepciones alternativas:**

---

---

- Demostración: agua imantada, seguida de las siguientes preguntas: ¿Por qué creen que pasa esto?, ¿debido a qué es posible?, ¿Qué característica presenta la mezcla en el experimento?, ¿se pueden distinguir los componentes?, ¿cuáles sí y cuáles no?

---

**Introducción de nuevos conocimientos:**

-Presentación conceptual: definición del método de imantación, características del método, características de las sustancias que son posibles separar por medio de este método, algunos ejemplos de este método, cómo funciona un imán.

---

**Estructuración y síntesis:**

-Video.

-Completar cuadro conceptual sobre el método.

---

**Aplicación:**

-Practica: mezclas de elementos metálicos. en cuatro hojas de block unidas por medio de cinta, rieguen la arena junto con los clavos, balines y la limadura de hierro, con el fin de que encuentren la forma más pertinente para separar dichos objetos de la arena (utilizando para ello un imán) Y se realizarán preguntas orientadoras como: ¿Es eso una mezcla?, ¿Qué tipo de mezcla es y por qué?, ¿qué características presentan los componentes para poder ser separadas por medio del método de imantación?, ¿es posible distinguir los componentes de la mezcla?

-Socialización: por medio de una cartelera representarán el procedimiento que llevaron a cabo para cumplir con el objetivo. (Agregando ilustraciones o dibujos).

---

---

<b>Evaluación</b>	<b>CevC</b>	<p>Esta se realizará en dos sentidos: La evaluación de la unidad didáctica luego de haber sido aplicada y los aprendizajes de los estudiantes, es decir, el progreso significativo que han tenido en cuanto a la adquisición de nuevos conocimientos.</p> <p>Con el fin de evaluar los aprendizajes de los estudiantes se tendrá en cuenta los siguientes aspectos: conceptual (adquisición de conocimientos), procedimental (cumplimiento de las actividades asignadas), y actitudinal (participación y disponibilidad en cada una de las actividades planeadas). Además, se tendrá en cuenta una pauta evaluativa con la cual se pretende valorar ciertos criterios del estudiante durante el desarrollo de cada una de las sesiones. Esta se completará al terminar de aplicar la unidad didáctica ya que se observará el progreso del estudiante durante todo el proceso práctico.</p> <p>Para evaluar los resultados y los procesos prácticos de las actividades propuestas en la unidad didáctica, se utilizará la matriz P.N.I. (positivo, negativo, interesante)</p>
-------------------	-------------	--

---

Fuente: elaboración propia.

Tabla 18. Identificación de elementos relacionados con componentes del CDC en la unidad didáctica diseñada por Fb

<b>Fb</b>		
<b>Elementos de la unidad didáctica</b>	<b>Subcategorías de análisis</b>	<b>Resultados</b>
<b>Objetivos de aprendizaje</b>	<b>OEMSM</b>	Permitir que los estudiantes comprendan de qué está hecho todo lo que nos rodea y de este modo identifiquen las distintas clases de mezclas y sus métodos de separación.
<b>Contenidos de aprendizaje</b>	<b>CCC</b>	¿Qué es materia?, estados de la materia, mezclas, clasificación de las mezclas (mezclas homogéneas y heterogéneas), métodos de separación de las mezclas.
<b>Secuencia de actividades</b>	<b>CCE y CEEn</b>	<p><b>Exploración de concepciones alternativas:</b> preparación de mezclas en el aula (milo, ensalada de frutas y arroz), seguida de las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cuándo le agregamos el milo a la leche que color obtuvimos?</li> <li>- ¿Será fácil separar cada uno de los ingredientes que utilizamos para el milo? ¿Por qué?</li> <li>- ¿será posible separar cada uno de los ingredientes de la ensalada de frutas? ¿Cómo lo harías?</li> </ul>

- 
- ¿Qué diferencias podemos encontrar en la preparación del milo y la ensalada de frutas?
  - ¿Qué se observó al momento de revolver el agua con la sal?
  - ¿Qué paso cuando se agregó el aceite al agua con sal?
  - ¿Qué ingredientes podemos separar fácilmente en la preparación del arroz?
  - ¿Cómo prepararían ustedes un arroz con leche? y ¿Qué medidas de ingredientes utilizarían?
  - ¿De qué forma encontramos los ingredientes que utilizamos?
  - Con lo visto en esta clase, ¿se pueden imaginar de que trataremos la próxima sesión?

---

**Introducción de nuevos conocimientos:** preparación de dos mezclas en el aula (limonada y avena) para realizar una breve conceptualización sobre que es la materia y la relación de la masa y el volumen. Al finalizar, responder

¿Cómo encontramos la materia en nuestro hogar? De algunos ejemplos.

¿Podemos en casa formar nuevas materias? ¿Cuáles crearías? ¿Cómo las harías?

---

**Estructuración y síntesis:** Realizo la pregunta inicial: ¿podemos nosotros mismos formar nuevas materias? que respondo teniendo en cuenta las sesiones pasadas y explicando que, al momento de unir varios ingredientes, se forman nuevas materias

---

---

llamadas mezclas. Tengo tres mezclas: **agua con sal y aceite**, agua con azúcar y agua con arena. Pregunto al grupo: ¿Por qué en algunas mezclas sus componentes son vistos a simple vista y en otras no?

Actividad en casa: se les pedirá a los estudiantes que realicen en casa las mezclas (**agua con sal y aceite**, agua con azúcar, agua con arena) y que comprueben si es posible separar cada uno de sus ingredientes, luego escribiremos en los cuadernos si lograron hacer la actividad y como lo hicieron.

---

**Aplicación:** ¿se pueden separar las mezclas?, la respuesta a este interrogante es afirmativa, ya que para realizar la separación de las diferentes mezclas se pueden utilizar los métodos de separación, ¿y que son los métodos de separación? Los métodos de separación de mezclas son aquellos procesos físicos por los cuales se pueden separar los componentes de una mezcla.

---

**Evaluación**

**Evaluación**

**Evaluación:**

1: ¿A que denominamos materia?

2: ¿Qué clases de mezclas existen?

3: En un cuadro comparativo, escribe las diferencias que se pueden encontrar en las dos clases de mezclas.

---

4: ¿Qué tipo de mezcla obtenemos si realizamos un licuado de: leche, banano y azúcar? ¿Y por qué?

5: ¿Qué tipo de mezcla obtenemos, si al momento de almorzar pico en un plato: zanahoria, ¿repollo, tomate, cebolla y por último le agrego un poquito de mayonesa?

6: ¿Cómo se le llama a la unión física de uno o más elementos?

7: Las mezclas que están formadas por dos o más fases que se distinguen a simple vista se les llaman:

-De 5 ejemplos de esta mezcla.

8: Es un tipo de mezcla que tiene una sola fase, donde sus componentes no se distinguen a simple vista, esta es llamada:

-De 5 ejemplos de esta mezcla.

9: método que consiste en hacer pasar la mezcla por un material poroso se llama:

A: Imantación.

B: Destilación.

C: Decantación.

D: Filtración.

10:¿Qué método utilizamos para separar un sólido disuelto en un líquido?

### **8.2.6 Análisis De La UD Sobre Aspectos Relacionados Con El CDC Para Fa.**

Desde la planeación de la unidad didáctica, parece que Fa para OEMSM, pretende promover las relaciones interpersonales de los estudiantes y sus capacidades investigativas teniendo como medio el ámbito conceptual elegido de las ciencias naturales. En cuanto al CCC Hay una evidente relación de los contenidos conceptuales que pretende abordar de manera secuencial y ordenada.

En el CCE en la planeación Fa no está teniendo en cuenta la conceptualización previa de los estudiantes a pesar de desarrollar para cada tema abordado una fase de exploración de conocimientos, pues dicha exploración, la realiza específicamente de las situaciones controladas propuestas por él. En cuanto a las posibles dificultades que presenta el estudiante, pareciera ser que no son consideradas, debido a que las actividades de estructuración y de aplicación están diseñadas para seguir un paso a paso predeterminado por Fa, sin considerar un espacio para resolver dudas e inquietudes por los estudiantes.

En el elemento de CEEEn, se evidencia que Fa tiene un conocimiento en el uso de estrategias de enseñanza en general y en algunas de las fases hace uso de la resolución de problemas y de la modelización en ciencias, en tanto que, recrea situaciones con material didáctico manipulable en las que se puede observar el fenómeno estudiado, para que los estudiantes puedan resolver las preguntas propuestas por él. Sin embargo, las instrucciones que da, son de carácter inductivo, que no corresponden con los propósitos de la orientación.

En cuanto al CevC, propone evaluar contenidos conceptuales en la fase de estructuración, procedimentales en la fase de aplicación y actitudinales a lo largo del desarrollo de la unidad. No obstante, en la pauta evaluativa que propone, los criterios a evaluar son de orden actitudinal (8 criterios de 10); los otros dos son conceptuales.

### **8.2.7 Análisis De La UD Sobre Aspectos Relacionados Con el CDC Para Fb.**

Desde la OEMSM, Fb pretende que los estudiantes comprendan la constitución del mundo utilizando como estrategia el ámbito conceptual abordado. En cuanto al CCC, en la

planificación de los contenidos, se evidencia unas relaciones entre los conceptos y una progresión en estos.

El elemento CCE es abordada a través de preguntas basadas en las demostraciones referidas a situaciones conocidas por los estudiantes, tiene en cuenta los conocimientos previos. Tiene en cuenta posible dificultades en cuanto a la interpretación del problema y la

abstracción del concepto por parte del estudiante al contrastar dos situaciones (Separación líquido-sólido y separación sólido-sólido).

En el CEEEn se presenta las diferentes fases de la unidad didáctica, algunas estrategias de enseñanza generales tales como explicación expositiva del ámbito conceptual y parece que, desde la planeación, pretende con las múltiples preguntas que hace, que los estudiantes inductivamente respondan las preguntas, aunque no precisamente dichas respuestas evidencien una comprensión por parte de estos. Por su parte el, CevC está compuesto por evaluaciones es de tipo memorístico, en la cual se chequea la cantidad de aciertos y desaciertos para valorar los aprendizajes.

### **8.2.8 Análisis Y Resultados De La Observación No Participante De Clase Para CDC.**

A continuación, se establecen los hallazgos obtenidos en las observaciones no participantes de las tres sesiones de clase en las que cada uno de los docentes en formación, aplicó la unidad didáctica diseñada anteriormente, para la identificación de los CDC.

#### *8.2.8.1 Observación no participante de la sesión 1 de Fa sobre CDC*

En la tabla 19, se establecen las observaciones de la sesión 1 en las que se resaltan elementos que tienen relación con el CDC.

Tabla 19. Observaciones de clase de la sesión de clase 1 para identificación del CDC en Fa.

---

### Observaciones de la sesión de clase 1

---

- La finalidad de la enseñanza de las mezclas y los tipos de mezclas, se centra en la transmisión de contenidos declarados en los textos guías que haya usado de base para la praxis.
- Se evidencian dificultades o confusiones frente al saber disciplinar; pues en su discurso al tratar de referirse a una idea, generalizando para tres conceptos (sustancias, elementos, componentes) que, aunque tienen relación en sus definiciones son distintas. Así mismo el uso de las analogías no son claras pues al referirse a las mezclas heterogéneas menciona que las *capas* formadas por los líquidos no se mezclaron en su totalidad, pero que si es una mezcla homogénea puede generar confusión en la interpretación que el estudiante le dé a este tipo de aseveraciones. Otra dificultad se evidencia al definir la materia como todo aquello que es perceptible y se puede sentir con las manos, lo que se evidencia en su discurso a las sustancias en estado gaseoso.
- Al hacer este tipo de aseveraciones, como las anteriores, es posible que se genere cierto grado de dificultad en la interpretación del concepto en situaciones cotidianas en el estudiante. Dado que los resultados obtenidos son representaciones gráficas, es el estudiante quien debe hacer una construcción de lo abstracto a lo real.
- La principal estrategia de enseñanza se basa en el uso de imágenes e ilustraciones gráficas a partir de las cuales se formula preguntas que responden a la observación de las situaciones, de tal manera que se puedan recopilar conclusiones de este ejercicio, que el estudiante elabore unas conclusiones frente a lo observado y finalmente de una respuesta que posteriormente será socializada y convalidada en por el docente acorde a unos resultados de experiencias previamente comprobadas que se ajustan a unos procedimientos establecidos.
- Al finalizar la clase, la evaluación se centra en la aplicación de una actividad práctica en la que el estudiante debe de forma concreta, clara y precisa si la imagen de la sustancia presentada corresponde a un tipo de mezcla homogénea o heterogénea, en otras palabras, la actividad se limita a la aplicación de conceptos en situaciones concretas.
- Aunque el docente en formación inicialmente asumió un rol de coordinador de trabajo en el aula, brindando a los estudiantes elementos propios de las situaciones expuestas, de tal manera que ellos encontraran las respuestas a los planteados haciendo uso de la observación y, orientándolos para llegar a las respuestas, hechos que se ajustan al modelo didáctico por descubrimiento; finalmente en el ejercicio de exploración en el aula, recurrió a la aplicación de actividades centradas en la explicación de conceptos, precisando saberes específicos y resolviendo actividades ajustadas a situaciones definidas con respuestas concretas.

---

Fuente: elaboración propia.

### 8.2.8.2 Observación no participante de la sesión 2 de Fa sobre CDC

En la tabla 20, se establecen las observaciones de la sesión 2 en las que se resaltan elementos que tienen relación con el CDC.

Tabla 20. Observaciones de clase de la sesión de clase 2 para identificación del CDC en Fa.

---

#### Observaciones de la sesión de clase 2

---

- El docente en formación fundamenta su praxis en la enseñanza de conceptos aplicados en situaciones específicas puntuales amparados en ejercicios plasmados en textos guías, construyendo conceptos sobre otros conceptos abordados en clases anteriores y que se usan para tratar de explicar una idea, dando definiciones puntuales y de manera secuencial: “La *destilación simple* se utiliza para separar soluciones formadas por dos o más líquidos de sus componentes posee un punto de ebullición mucho menor que el resto... el *punto de ebullición* es el punto de temperatura determinada en la que el líquido comienza a evaporarse... recordemos que la *temperatura* se mide en *Celsius* o en grado *Fahrenheit* y para ello tenemos la ayuda de un *termómetro* por el cual podemos medir la temperatura”
  - De cierta manera crea un bucle conceptual, que define uno de los métodos de forma arbitraria. Esto deja en duda si hay una claridad sobre los conceptos que emplea y, si bien es cierto que estos conceptos se relacionan entre sí, el fenómeno en cuestión, el discurso empleado se podría entender como una terminología carente de sentido lógico para los estudiantes, porque son solo palabras hiladas. Además, es muy recurrente el uso de la palabra *solución* para referirse a una mezcla y, en ningún momento de la clase aclara que las soluciones son exclusivamente para referirse a mezclas homogéneas, es decir, mezclas homogéneas donde los solventes son líquidos.
  - Cuando habla de la destilación simple, se menciona que, en una solución de agua y vinagre, el agua es la que se evapora y luego se enfría y que el otro líquido se queda en el recipiente donde inicialmente estaba la mezcla, lo que implica que la temperatura solo afecta al agua y no al vinagre, o sea, el vinagre no se ve afectado por la acción del mechero, lo que es responsable de esos cambios de temperatura; este ejemplo, explicado de forma tan arbitraria también se convierte en una muestra de deficiencia del manejo de información disciplinar. Para finalizar este aspecto, se hace mención a dos errores evidentes en la clase; uno de ellos al hablar de la decantación, método que en términos del docente en formación se define como “para separar dos líquidos que no se mezclan, ... como por ejemplo el agua y el aceite” pero que se utiliza para referirse a mezclas heterogéneas donde los componentes son líquidos, es decir ¿es o no es una mezcla?... El otro error concierne al método de filtración, el cual “se utiliza para separar una mezcla de un sólido de un líquido. Por ejemplo: ... como por ejemplo la arena y la piedra...” Este concepto y ejemplo tomado de forma tan específica, pareciera que se cumpliera como una regla.
-

---

todo tipo de mezcla que sea de este tipo: sólido en líquidos; luego... ¿Qué sucede con el agua y el azúcar o con la sal si se aplicara este método? No hay aclaraciones frente a ello.

- Las explicaciones no aclaradas por el docente, podrían significar una dificultad para la interpretación de un concepto y moldearlo en la realidad, ya que estos son presentados como verdades absolutas que no consideran otras posibilidades. Las variables que eventualmente puedan ocurrir en la vida real, en consecuencia, se pueden generar conflictos internos en un sentido contrario a los saberes previos que le han sido útiles en la vivencia a los estudiantes.

- Es casi que nula la participación e interacción del estudiante durante la sesión de clase. En síntesis, Fa se presenta como impartir conceptos y que el estudiante tome nota de ellos y los asimile.

---

Fuente: elaboración propia.

#### *8.2.8.3 Observación no participante de la sesión 3 de Fa sobre CDC*

En la tabla 21, se establecen las observaciones de la sesión 3 en las que se resaltan elementos que tienen relación con el CDC.

Tabla 21. Observaciones de clase de la sesión de clase 3 para identificación del CDC en Fa.

---

### Observaciones de la sesión de clase 3

---

- El docente plantea una situación problema en la cocina, coordinando la planeación de los pasos de forma se para poder generar un espacio de pensamiento para resolver una situación ajustado a unos procedimientos su en conocimientos previos. Esto se evidencia cuando “accidentalmente” se mezcla el azúcar con los fideos en momento en el que quiere preparar una mezcla: “¿Cómo lo separaría? ¿Qué podemos hacer al respecto? Aquí un espacio para que los estudiantes puedan pensar en la manera en cómo podrían solucionar el problema, sin tuviesen que desperdiciar los ingredientes a usar para preparación de una sopa de pastas y una bebida achoco (milo).
  - De manera similar propone otra experiencia en la que, al adicionar vinagre a la ensalada de verduras que se para la preparación de la sopa, el docente en formación mete a remojar las verduras en el vinagre y es el que el método de separación de ambos componentes de la mezcla y de manera práctica, haciendo uso de los elem cocina procede a separar las mezclas. Ya en esta segunda experiencia, el docente continúa la clase indicando que hay que hacer para separar la mezcla en cuestión.
  - Acude a imágenes para mostrar los métodos de separación tratados en la clase anterior, donde es evidente e por puntualizar en la corrección de los errores conceptuales presentados, procurando brindar información cla de todos y cada uno de los métodos tratados, puntualizando especialmente los métodos de decantación y filtr el primero explica que: “el contacto de dos sustancias de distintas densidades en donde se pueden identificar *elementos*, son mezclas heterogéneas, este método es para separar *sustancias* líquidas de líquidas”. Aquí se s presentando una dificultad en el uso de los conceptos, pues se refiere a elementos como sinónimos de sustanc componentes en algunas secciones de la clase y, aunque hay relación entre ellos, sus significados son distinto
  - En el caso del segundo, indica que para que ello ocurra, el sólido en contacto con el solvente no deber estar hace mención a las mezclas homogéneas; sin embargo, no establece una situación comparativa, ni propone u situación que promueva la resolución de un problema en el que pueda argumentar cuando se puede usar y cu explicando por qué y en el que eventualmente pudiese generar un debate.
  - Dado que la estrategia de enseñanza se basa en observación de imágenes e ilustraciones representativas de lo y al no presentar situaciones concretas en las que el estudiante se vea invitado a solucionar un problema, dificultad para la comprensión del concepto, pues al no moldearlo a una situación ajustada a la vida real, se p conflicto interno del estudiante se incrementa, pues en la clase anterior, el docente en el formación dijo
-

---

finalmente lo que se hizo fue meter otra idea sobre un concepto que ya había sido explicado en la clase anterior en otra forma.

- Al momento de evaluar, Fa propone observar las imágenes de unas mezclas específicas, con el fin de que los estudiantes escriban que método de separación es el más adecuado para cada una y que además explique su respuesta.

- Solo se considera activar los conocimientos previos de los estudiantes para una primera situación en un contexto de preparación de alimentos con implementos de la cocina. Sin embargo, a partir de ahí, la clase fue destinada a reforzar los conceptos y hacer demostraciones con las respectivas explicaciones que justificaran porque se usaba el método indicado, sin dar un espacio para pensar en otras alternativas. Finalmente, lo más importante era tener información clara y precisa de cómo aplicar MSM en situaciones concretas.

---

Fuente: elaboración propia.

#### 8.2.8.4 Observación no participante de la sesión 1 de Fb sobre CDC

En la tabla 22, se establecen las observaciones de la sesión 1 en las que se resaltan elementos que tienen relación con el CDC.

*Tabla 22. Observaciones de clase de la sesión de clase 1 para identificación del CDC en Fb.*

---

#### **Observaciones de la sesión de clase 1**

---

- Los ejemplos usados durante la clase estuvieron basados en representaciones de situaciones reales que van acorde con la cotidianidad del contexto de los estudiantes, pues los modelos usados son tangibles y tienen estrecha relación con situaciones del hogar.

- Utiliza demostraciones en un lenguaje y contexto familiar para los estudiantes, inmediatamente las situaciones permitieron aflojar las ideas previas que los estudiantes tenían de las situaciones y además que formularan hipótesis y comentarios en el que trataron de explicar con sus palabras lo que estaba ocurriendo en cada situación que les presentó en Fb.

- La observación y el dialogo a través de estas demostraciones, permitió que los estudiantes hicieran comentarios sobre lo que ellos veían y creían que iba ocurriendo; lo más importante era que ellos formularan opiniones organizadas que les permitiera explicar los fenómenos, independiente de si eran o no acertados en su totalidad.

---

- Al momento de explicar la preparación de las mezclas; por ejemplo, cuando muestra cómo preparar el arroz dice: “hay que revolver hasta no ver las partículas de sal, hasta obtener solo agüita que no se vea ni un poco de sal que, al revolver, no se vea ni un granito de sal...que se vea solo el agüita”. Este tipo de aseveraciones podría ser interpretado por el estudiante, pues podría pensarse que el agua no disuelve si no que desaparece o consume el agua que a ella ingrese y más aún cuando no hace la sugerencia de probar el agua después de haber añadido el polvo. También podría pensarse que el agua va a disolver toda la sal que entre en el agua, situación que físico-químicamente no es posible, pues hay un punto de saturación en el que la sal no disuelve más en el agua por más que se revuelva.
- En cuanto a la formulación de preguntas, hubo una que generó un poco de ruido por su redacción: “¿De qué ingredientes encontramos los ingredientes que utilizamos?” Tranquilamente un estudiante podría decir que “yendo a la tienda o supermercado los encontramos más fácil”, esa sería una forma práctica de conseguir los ingredientes, ahora bien, lo que se refiere es al *estado* de los ingredientes, entonces hay que replantear el interrogante.
- Pese a estas dos observaciones de tipo conceptual, Fb procuró emplear un discurso comprensible para los estudiantes.

Fuente: elaboración propia.

#### 8.2.8.5 Observación no participante de la sesión 2 de Fb sobre CDC

En la tabla 23, se establecen las observaciones de la sesión 2 en las que se resaltan los elementos que tienen relación con el CDC.

Tabla 23. Observaciones de clase de la sesión de clase 2 para identificación del CDC en Fb.

#### **Observaciones de la sesión de clase 2**

- Realiza demostraciones de situaciones reales y tangibles que están en concordancia con situaciones de la vida real, para lo cual se utilizaron materiales y herramientas que permitieran visualizar las medidas de masa y volumen de los ingredientes que se usarían para la preparación de las mezclas de avena y limonada.
- En el momento del uso del material para abordar la conceptualización, estos no fueron direccionados correctamente, se evidenciaron serios errores del conocimiento disciplinar que vienen con el uso de las herramientas de medición. Por ejemplo: “la gramera nos permite conocer el peso, la masa y el volumen de los ingredientes que vamos a utilizar”, lo cual no es posible, pues la gramera solo determina la cantidad de masa de una sustancia.
- Hay un momento en el que referencia la masa y el peso como “el espacio que se ocupa” otra noción que es incorrecta.

- 
- Otra noción de modelación errónea que expreso en todos los momentos de medición, fue al registrar las masas de los ingredientes para la preparación de las mezclas; en el caso de la avena indica que se usan 20 g de leche en polvo y 15 g de azúcar y 15 g de avena dentro de los vasos, lo que indica que las masas mostradas eran de los ingredientes sueltos en el recipiente que los contenía y en ningún momento hizo aclaración al respecto, pues los vasos desechables por su propia cantidades de materia, es decir, los valores de masa medidos no correspondían al peso neto de los ingredientes.
  - En el caso de la preparación de la limonada, también se presenta de nuevo la imprecisión de la medida de la masa a usar, pues los 15 g usados, incluyen la masa del vaso y, en el momento de adicionar el limón, Fb dice: “luego se agrega una *tajadita* de limón (media tapa de limón)”, situación que, en el discurso, es incorrectamente planteado, pues lo que realmente se añadió fue el zumo de limón de media tapa.
  - En cuanto al concepto de volumen, Fb establece una comparación entre dos vasos con azúcar, indicando que el vaso más alto de los dos, es que tiene más volumen. Aunque esto es parcialmente correcto, cuando se determinan las masas de los vasos, Fb concluye que “el primer vaso tiene 41.7 de masa, mientras que el segundo tiene 85.8 de masa. Entonces el segundo tiene más masa que el primero y tiene obviamente mayor volumen”; situación que no es obvia ya que no hay una clara diferenciación entre volumen y masa, sin mencionar que no expresa las unidades de masa registradas en la gráfica, los valores numéricos fueron expresados como cantidades adimensionales.
  - Para Fb la gramera mide la masa, el peso y el volumen y así fue definido durante toda la clase, pues los conceptos fueron expuestos haciendo uso de los instrumentos de medición y a partir de la observación donde el estudiante debe medir.
  - Finalmente, expresa que: “la materia puede ser sólida como el azúcar, líquida como el alcohol o el agua y gaseosa como el gas de la candela, pues la gaseosa que consumimos es líquida y el gas de la candela a simple vista se ve como líquido, vemos que se mueve adentro, pero al presionar esta *cosita* naranjadita, se supone que sale el gas, pero no lo vemos salir”, en el discurso empleado, no define los estados de la materia y por el contrario genera confusiones en cuanto a la realidad, pues en ningún momento explica qué diferencia hay entre gaseosa (bebida soda) y estado gaseoso, ni el estado líquido del gas de la candela, que realmente se encuentra en estado líquido.
  - La formulación de preguntas hacia los estudiantes se centran en que registren ejemplos que se relacionen con los conceptos expuestos en clase; incluso, una de las preguntas que se formulan, carecen de precisión conceptual: “¿Podemos crear nuevas materias? ¿Cuáles crearías? ¿Cómo lo harías? Explica que otra materia puedes crear y de que forma lo harías”, lo que puede crear confusión, pues hablar de crear materia, implica unos conocimientos científicos más elaborados que los que se refirió a: ¿Qué otros tipos de mezclas pueden hacer en casa?, esto cambiaría el panorama.
-

---

- El concepto de materia y la relación con las mezclas fue introducido de manera muy forzada y, este tipo de formuladas por Fb, dejan ver claramente que lo más importante era verificar si los estudiantes habían asimilado y eran capaces de aplicarlos en casa.

---

Fuente: elaboración propia.

#### *8.2.8.6 Observación no participante de la sesión 3 de Fb sobre CDC*

En la tabla 24, se establecen las observaciones de la sesión 3 en las que se resaltan elementos que tienen relación con el CDC.

---

### Observaciones de la sesión de clase 3

---

- Utiliza representaciones de situaciones reales y tangibles (demostraciones) que están en concordancia con su vida cotidiana, en la que se utilizaron materiales y herramientas que permitieran visualizar los componentes y la preparación de las mezclas: (1) agua + sal + aceite, (2) agua + arena y (3) agua + azúcar, a partir de las cuales se hicieron preguntas que facilitarían la observación y orientación de la conceptualización a abordar durante la clase.
  - En el momento de hacer las demostraciones y relacionarlas con los conceptos; las analogías propuestas y el uso de las representaciones dejaron en evidencia las dificultades presentadas frente al dominio conceptual; por ejemplo, al observar la mezcla (1), Fb afirma: “Ahí ya se puede observar que la sal ya está disuelta en el agua, ¿Cierto?... y se puede ver que en la parte de arriba se queda el aceite, ¿Cierto?... Esto quiere decir que el aceite no es compatible con el agua, por ende no vamos a tener una mezcla de aceite con agua” En esta afirmación deja en evidencia la definición de mezcla mencionada al inicio de la clase, cuando definía las mezclas como porciones de materia formada por dos o más sustancias unidas físicamente, por lo que cada una conserva sus propiedades. La afirmación de la descripción de lo que es una mezcla de aceite señala contradicción frente a la definición de lo que es una mezcla.
  - Así mismo cuando se refiere a la mezcla (3), Fb menciona: “y después de revolver, vemos que aquí está el azúcar, pero también es incorrecto, pues realmente se ve es una sola fase de la mezcla del azúcar que se ha disuelto en el agua, no está sola, de lo contrario, quiere decir que no le fue añadido ningún componente ajeno al agua.
  - Finalmente, al referirse a la mezcla (2), se indica que: “vemos que la arena con el agua, abajo quedó la arena y en la parte superior quedó el agua, esto... revolvimos y revolvimos y, el mugresito de la arena pues turbia el agua, pero se mezcló con la arena”, luego entonces ¿Por qué está turbia el agua? ¿Cómo fue que se logró ello? ¿Y el contacto entre el agua que? De nuevo, esto genera interrogantes y confusiones de tipo conceptual frente a lo que son las mezclas homogéneas e heterogéneas independientemente que sean homogéneas y heterogéneas.
  - Al definir los métodos de separación de mezclas, hace mención a 3 métodos para mezclas heterogéneas y solo uno para mezclas homogéneas y, en ninguno de los métodos de separación presentó una definición concreta, sino ejemplos aplicados reales en los que indicaba cómo funcionaba la filtración, tomando un trapo para separar la arena del agua. En cuanto a la separación de la mezcla (1), menciona que primeramente se usa la decantación, “método que se usa para separar dos líquidos que no se mezclan” pero que como no cuenta con los elementos, entonces lo va hacer con una separación por filtración.
-

---

limpiando el aceite de la parte superior con ella, luego... tampoco definió que era la decantación pese a mencionar el método.

- Luego para separar la sal del agua, lleva a cabo el proceso de evaporación indicando que el agua se evapora en el recipiente, sin indicar que es la evaporación, porque se presenta y sobre quien actúa.

- Explicar la imantación con un ejemplo, en el que no usa ni recursos físicos tangibles, ni imágenes alusivas a la imantación, mencionando solamente que se requiere un imán y que se puede tomar una hoja de papel con arena, y que al poner el imán debajo de él, las “pelusitas” que se muevan son metálicas, esta analogía y representación queda en el “aire” y no se apoya en representaciones reales ni gráficas.

- Fb consideró las observaciones y las respuestas inducidas por el docente a partir de experiencias propuestas en las clases anteriores, llevando al estudiante solo a preguntar y responder por los ejemplos enmarcados por el docente.

- Fb en ningún momento ni preguntó ni explicó a los estudiantes la razón por la cual se hacen las separaciones, solo aplicó algunas en situaciones controladas sin hablar del porqué de su interés.

- El interés por parte de Fb, estuvo fijado en que los estudiantes observaran, participaran, comentaran y discutieran las situaciones presentadas y que luego de la conceptualización, se pudiese establecer relaciones entre los tipos de mezclas preparadas y su clasificación. Por otro lado, Fb se preocupó por que ellos establecieran la relación entre los métodos de separación, es decir, observen las mezclas y formule preguntas en las que los estudiantes deben relacionar los ejemplos vistos con los conceptos expuestos en la clase.

---

Fuente: elaboración propia.

#### *8.2.8.7 Análisis global del CDC de las sesiones de clase de Fa*

Respecto a la OEMSM, la finalidad de la enseñanza de conceptos relacionados con las mezclas y sus métodos de separación se centran en la explicación de contenidos conceptuales declarados en los textos guías, proponiendo aplicaciones que pueden tener o no sentido en el contexto del estudiante, procurando coordinar y explicar de forma rigurosa los saberes específicos en un marco de planeación cuidadosa que se ciñen a pasos y procedimientos sustentados en conocimientos previos.

Desde la dimensión CCC, se observan varios aspectos importantes a resaltar. Se detectan dificultades de dominio conceptual, hay confusiones en algunas definiciones que explican las mezclas, los tipos de mezclas y los estados de la materia que interactúan en la formación de algunas mezclas. Así mismo, las explicaciones de los conceptos no son claros y generaliza métodos y procedimientos a partir de una idea, suponiendo que, así como funciona en un tipo de mezcla, ha de funcionar para todas las que se presenten de la misma manera sin considerar otros aspectos químicos, propios de los comportamientos de las sustancias que están en contacto. Básicamente, presenta los conceptos de forma muy generalizada sin presentar o proponer situaciones comparativas que promuevan en el estudiante la diferenciación entre los distintos métodos a aplicar sin dar claridad en un por qué.

Estas dificultades presentes en el CCC, pueden tener repercusiones directas sobre el CCE, debido a las deficiencias conceptuales evidenciadas en Fa durante las sesiones, es posible que él no identifique las posibles dificultades que presenten los estudiantes sobre el ámbito conceptual, desencadenando conflictos internos a largo plazo entre los conceptos científicos y el conocimiento vivencial. Aunque al inicio de las sesiones de clase se formulan preguntas que están direccionadas a que los estudiantes reflexionen y propongan sus puntos de vista a partir de las situaciones propuestas por el docente en formación; durante la conceptualización no hace una transposición didáctica, y la mayoría de interrogantes se centran en encontrar las respuestas concretas a partir de lo que está en la imagen y con el concepto correspondiente que se acomoda a la situación mostrada. Dado que la mayoría de las situaciones relacionadas con las mezclas y los métodos de separación

son abordados a través de imágenes, se puede inferir que las representaciones conceptuales se quedan en lo abstracto, pues es el estudiante quien debe a partir de estas imágenes, hacer la construcción mental de la manera en cómo podría darse el fenómeno que se le presenta.

En mención al CevC, para Fa, lo más importante es que los estudiantes apliquen los procedimientos y saberes específicos en situaciones específicas, respondiendo a la información precisa para clasificar las mezclas en homogéneas o heterogéneas y que identifiquen correctamente cuáles son los métodos de separación de mezclas que se deben usar en una situación dada, a través de cuestionarios de clasificación.

En términos globales, al analizar el CEEEn, Fa tiene en cuenta las tres fases de clase: exploración, introducción de conceptos y fase de aplicación (Magnusson, Krajcik y Borko, 1999); sin embargo, para Fa en las tres fases, lo más importante fue conceptualizar, por lo que las ilustraciones y modelos representativos fueron de carácter icónico en su gran mayoría, a partir de las cuales establecía relaciones, lo que en ocasiones no era completamente claro, debido a las dificultades conceptuales evidenciadas en el docente.

#### *8.2.8.8 Análisis global del CDC de las sesiones de clase de Fb*

Desde la dimensión OEMSM, se observa que para Fb, la finalidad de la enseñanza es orientada a relacionar situaciones de la vida cotidiana con los conceptos, predominando así, las síntesis de las relaciones de los saberes disciplinares con el contexto del hogar, resolviendo problemas concretos en los que se establecen relaciones entre conocimientos científicos y los ejemplos, a partir de un proceso orientado por el docente en el que se consideran las observaciones e ideas de los estudiantes para inducirlo al conocimiento específico.

En cuanto a la dimensión CCC, se detectan varios aspectos importantes a resaltar. Uno de ellos es que, los ejemplos y las representaciones utilizadas para abordar los conceptos que quiere tratar no son bien utilizados, ni explicados con claridad; por lo que, en este componente, se evidencia un dominio muy flojo del conocimiento disciplinar, de la apropiación de los conceptos y de la correcta transposición de los mismos al direccionarlos en la enseñanza en la clase; esto demuestra un dominio muy flojo del conocimiento

disciplinar, y pese a que durante las clases, Fb procura presentar muchas demostraciones que tienen sentido en el contexto del estudiante, son persistente los errores conceptuales usados su explicación.

Dadas las dificultades conceptuales expuestas durante el desarrollo de la clase se puede decir del CCE que existe la posibilidad que, eventualmente se generen conflictos internos frente a la interpretación de las situaciones en la vida real y por ende conflictos de saberes previos que les habían sido de utilidad, esto no quiere decir que dejen de emplearlos, pero conceptualmente habrá un conflicto entre realidad y construcción conceptual del fenómeno.

Respecto a la dimensión CevC, Fb formula constantemente preguntas frente a las demostraciones presentadas; con el fin que los estudiantes desde las observaciones y sus conocimientos den respuestas y de esta manera ir induciéndolos al conocimiento científico. Al final, lo que parece ser que se quisiera, es confrontar lo que el estudiante sabe acerca de las experiencias planteadas con los conceptos científicos que explican el fenómeno; todo en un marco de preguntas y socialización en clase.

En términos generales, se interpreta que referente al CEEn, Fb tiene en cuenta las tres fases de clase: exploración, introducción de conceptos y fase de aplicación (Magnusson, Krajcik y Borko, 1999); procurando formular preguntas que involucraran la observación e ideas previas, a través de las demostraciones ajustadas a situaciones del contexto a modo de confrontación entre el concepto científico y el conocimiento de los estudiantes.

#### **8.2.8.9      4.2.3.9 Análisis generales del CDC de los docentes en formación**

Durante la práctica pedagógica que se lleva a cabo en el aula, los docentes tienen claridad sobre las tres fases que deben tenerse en cuenta para el desarrollo de la clase (Magnusson, Krajcik y Borko, 1999), siendo conscientes de que a través de la pregunta se involucran a los estudiantes para que den opiniones de las observaciones que hacen y de las ideas que ellos tienen frente a la concepción que ellos tienen acerca de las mezclas y los MSM, sin embargo, es notorio que debido al poco dominio disciplinar que los docentes en

formación presentas frente al ámbito conceptual, estos terminen no solo haciendo interpretaciones incorrectas frente a los fenómenos, sino que además terminan generando confusiones en los estudiantes reproduciendo eventualmente en ellos, interpretaciones y construcciones conceptuales erradas de fenómenos cotidianos que en su vida practica tienen funcionalidad de otras maneras. En otras palabras, lo que a los estudiantes les funciona no guarda relación con la explicación recreada en el aula de clase; en consecuencia, un incorrecto dominio disciplinar (CCC) repercute en una interpretación errada de la naturaleza (CCE).

Cuando los docentes en formación, se dedican más a analizar y estudiar las posturas de autores frente a la enseñanza de ciencias naturales, se encuentra que, las concepciones de enseñanza de las ciencias deberían trascender de los modelos tradicionales y establecer cambios en el diseño y las estrategias en favorabilidad de lograr mejores prácticas que permitan un buen aprendizaje en los educandos; sin embargo, estas ideas centrales repetitivas de las lecturas distan entre lo que comprender y aplican durante la práctica en el aula (De Robles, 2005). El CDC es una construcción propia de carácter personal que proviene de las experiencias personales, formativas y profesionales que se caracterizan en el desempeño en el aula (Vergara, 2009), por lo que se podría decir que, esta categoría cobra vida y vigencia en la medida en la que se va al aula de clase y se pone en práctica la enseñanza, cuando se hace una reflexión continua entre lo que se propone con respecto a lo que se hace, permitiendo en el docente hacer cambios o modificaciones que promuevan modificar el CDC frente a la enseñanza de un tópico específico –en este caso MSM- con el fin de lograr un buen aprendizaje en los estudiantes.

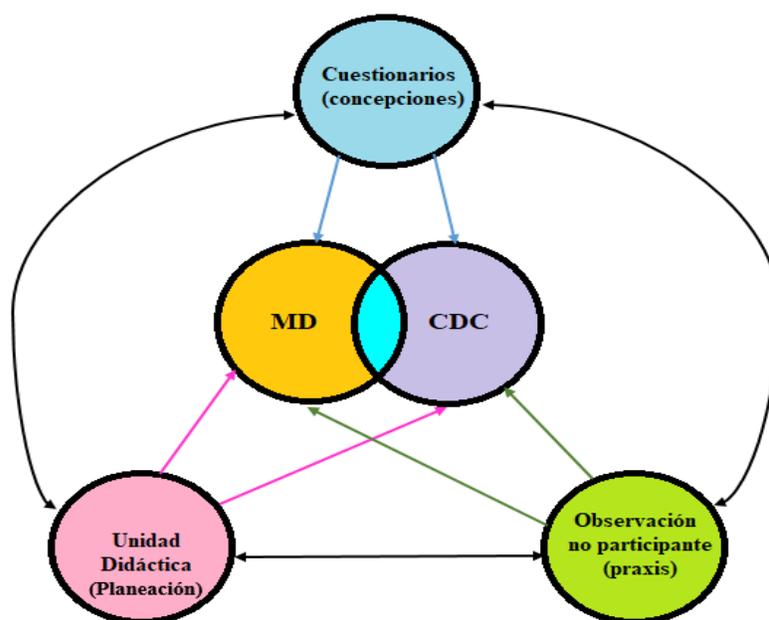
Aunque, algunas de las dificultades cuando de enseñar el componente químico se trata, las tendencias se mantienen a priorizar la enseñanza de conocimientos disciplinares, información y planificar actividades enfocados en la evaluación de contenidos (Parga et al, 2019), los estudiantes normalistas no poseen el dominio indispensable de los contenidos científicos que integran el currículum de la educación primaria, situación que dificulta el diseño y desarrollo de estrategias en la enseñanza de ciencias naturales (De Robledo, 2005) razón por la cual, los docentes en formación acuden las sugerencias que le hacen los

maestros acompañantes de las prácticas pedagógicas, que básicamente consisten en replicar las experiencias y actividades que se encuentran en los libros (De Robledo, 2005). En este sentido, pareciera ser que los docentes en formación participes de esta investigación, conciben que la enseñanza de los MSM, deben ser enseñados desde orientaciones distintas a los modelos tradicionales; pero, el poco dominio disciplinar y la inexperiencia en la práctica hacen que el CDC de los estudiantes recaiga en las mismas prácticas de aula orientadas por sus maestros, finalmente, los docentes en formación terminan enseñando en entorno físico en primaria de la misma manera en como a ellos les enseñaron.

## 9 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La triangulación de la información se realizó mediante la comparación de las respuestas y resultados recogidos en cada uno de los instrumentos que fueron aplicados para cada categoría en tres momentos distintos. El orden de aplicación fue: cuestionarios, análisis documental de la unidad didáctica y observación no participante con el propósito de comparar la coherencia entre las concepciones, la planeación y la praxis de los docentes en formación. Inicialmente se presentan las tendencias de los modelos didácticos para cada uno de los docentes en formación con las discusiones correspondientes, y a continuación se analizaron los elementos relacionados con el CDC y las discusiones que le conciernen. En la figura 2 se presenta el esquema.

Figura 2. Triangulación de la información.



Fuente: elaboración propia.

## 9.1 DISCUSIÓN DE RESULTADOS DE MD PARA FA Y FB

Las tablas 25 y 26 que aquí se presentan recopilan los resultados referidos a las subcategorías de los modelos didácticos, obtenidos de los análisis de cada uno de los instrumentos aplicados a cada uno de docentes en formación.

Tabla 25. triangulación de información para MD de Fa.

Subcategorías	Cuestionario	Unidad Didáctica	Observación no participante
1	I	Pd	T
2	Ex	Ex	T y Ex
3	Ex	T	T
4	Ex	T	T
5	Ex	T	Pd y T
6	Ex	Pd	Pd y T
7	I	T	T

Fuente: elaboración propia.

Para Fa se observa que, desde las ideas y concepciones personales se identifica con el Ex, con una leve tendencia al modelo I. En cuanto a la planeación, se acerca al modelo T con escasas influencias del modelo Pd y manteniendo una característica de modelo Ex. En la práctica permanece la orientación hacia un modelo T con una tendencia al modelo Pd.

En la subcategoría 1, no hay una relación explícita entre lo que el estudiante piensa, planea y lleva a cabo en el aula de clases. Pues, aunque considera que debe enseñarse para para el estudiante logre un enriquecimiento progresivo de sus aprendizajes, en la planeación, enseña para que se respondan preguntas y en la práctica de aula, se limita a enseñar conceptos y términos sobre los métodos de separación de mezclas.

En la subcategoría 2, hay una relación notoria entre lo que el estudiante piensa, planea y ejecuta en el aula en tanto que considera que se enseña la ciencia como acumulativa y en

ese sentido, lo que se enseña deben ser los contenidos propios de los métodos de separación de mezclas, característico de un modelo expositivo y tradicional.

Para la subcategoría 3, continua la propensión al T con rasgo Ex, al hacerse evidente que considera que se debe enseñar a través de explicaciones, modelos y representaciones científicas, debidamente organizados y jerarquizados.

En cuanto a la subcategoría 4, persiste la orientación a T con atributos de Ex, en tanto que es notorio que el rol que desempeña es ser el responsable de exponer los contenidos científicos de forma rigurosa y coherente con los textos y fuentes de información consultados; teniendo en cuenta la participación de los estudiantes, más los aportes que estos realicen no afectan las acciones pedagógicas que ya están planeadas.

Para la categoría 5, las ideas de los estudiantes son tenidas en cuenta, en la medida que estas se acomoden a los interrogantes formulados por el docente; las cuales son confrontadas con cada uno de los procedimientos explicados de forma rigurosa por él. Por lo que se sostiene en un modelo T con una ligera tendencia a Pd y Ex.

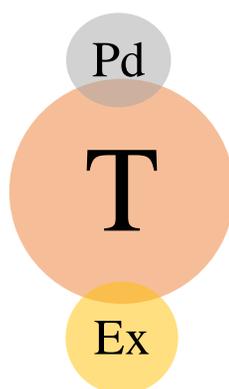
Respecto a la categoría 6, se sostiene la disposición hacia T, con una leve inflexión a Pd y a Ex. Es Así es que, puede reconocer que los estudiantes tienen unos saberes previos que construyen a partir de sus realidades, pero difícilmente los tiene en cuenta para la construcción del conocimiento de éstos.

En la categoría 7, vuelve a ser notable su proclividad a T, con una mínima tendencia a I, y esto se ve reflejado en su planeación y desarrollo de clases, en el que su principal interés, se basa en diseñar y aplicar actividades en las que se evalúan contenidos a través de ejercicios que contienen procedimientos y observaciones específicas del fenómeno abordado, aunque también muestra interés por que los estudiantes puedan comprender dicho fenómeno.

Se puede inferir entonces que Fa utiliza una estructura básica didáctica que se identifica con T pero que tiene tendencias a Ex y Pd. Hay una relación permanente entre T y Ex entre

lo que piensa, planea y orienta en el aula de clase. Hay una disposición a reconocer el rol y las ideas de los estudiantes, siempre y cuando estas se acojan a su programación, debido a que es evidente que él se considera responsable del proceso de enseñanza y de aprendizaje como tal. La figura 3 es una representación que engloba el modelo didáctico utilizado por Fa para la enseñanza de los conceptos referidos a las mezclas y los MSM.

Figura 3. Representación gráfica del modelo didáctico utilizado por Fa..



Fuente: elaboración propia.

En Fa se desprecia I, pues este sólo aparece en las subcategorías 1 y 7 del cuestionario, es decir, desde su concepción. Sin embargo, durante la planeación y ejecución de clases, esta categoría no aparece, por tanto, no se considera significativa en la tendencia didáctica por el docente.

Tabla 26. triangulación de información para MD de Fb.

Subcategorías	Cuestionario	Unidad Didáctica	Observación no participante
1	I	T	Ex
2	Ex	T	CC y T
3	I	T	CC y T
4	Ex	T	Ex

<b>5</b>	I	T	Ex
<b>6</b>	I	T	Ex y T
<b>7</b>	I	T	Ex

Fuente: elaboración propia.

Para Fb se observa que, desde las ideas y concepciones personales presenta una tendencia a identificarse con I, con una leve tendencia al modelo Ex. En cuanto a la planeación, hay una identificación completa con T. En la ejecución, sus inclinaciones son diversas; aunque predomina Ex, recoge elementos de CC y T.

En la subcategoría 1, Fb es bastante versátil; mientras que se identifica con I, planea desde T y orienta la sesión de clase en Ex. Podría afirmarse que considera que se enseña para tener una visión más compleja de la realidad, en la planeación y en la orientación, sugiere que deben enseñarse conceptos científicos a través de la replicación de procedimientos, que permitan entonces a los estudiantes entender su contexto.

La subcategoría 2 presenta una tendencia hacia T, con ligeras inclinaciones a Ex y CC. Considera que se deben enseñar básicamente contenidos, leyes y teorías debidamente organizados, a partir de una problemática propuesta por el docente que tiene relación con el contexto del estudiante.

Para la subcategoría 3, no se evidencia una relación entre lo que Fb piensa, planea y realiza. Mientras que se identifica desde lo que piensa, con I, es decir, considera que se debe enseñar a través de la resolución de problemas para aplicar al contexto, las actividades planeadas, son de tipo comprobativo de procedimientos y conceptos, entre tanto, en el aula, el método es la confrontación de la información suministrada con la asimilada por los estudiantes.

En la subcategoría 4, es evidente la inclinación a Ex en lo que piensa como en lo que hace, que podría reafirmarse en que su planeación es orientada a T. Parece que considera que su rol como docente es ser el responsable de transmitir y manejar los conocimientos científicos en el aula de clase, induciendo las ideas propuestas por los estudiantes a estos.

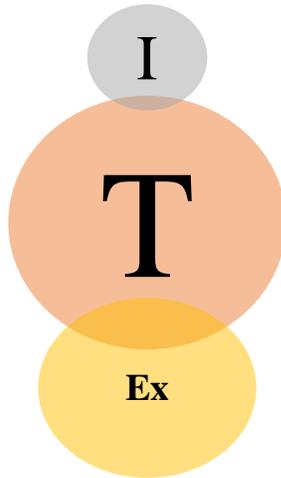
Respecto a la categoría 5, aunque considera la relevancia de las ideas de los estudiantes, expresado en I, En la planeación y en la ejecución de sus acciones se evidencia cierta inclinación a Ex y a T. Las ideas de los estudiantes son tenidas en cuenta para el desarrollo de las sesiones, toda vez que se ajusten a los requerimientos que realiza la docente y que se ajustan al discurso preparado.

En cuanto a la categoría 6, nuevamente se pone de manifiesto su alineación con T con influencia de Ex e I. Aunque puede reconocer que los estudiantes tienen ideas previas y realizan procesos cognitivos, su rol es de retenedor y repetidor de la información orientada en los espacios de clase.

Para la subcategoría 7, la tendencia a T se mantiene con una leve pretensión a I. A pesar de que considera que la evaluación debe propender a la comprensión y solución de problemas, la planeación y posterior acción en el aula, sugiere de manera contundente su posición en T. Planea y realiza evaluación de contenidos como comprobación de aprendizaje.

Se puede deducir de lo anterior que Fb tiene una estructura básica didáctica con una fuerte influencia de T con inclinaciones hacia Ex e I y eventualmente alguna característica de CC. Hay una relación evidente entre T y Ex, respecto a lo planea y lleva a cabo, reconoce la relevancia de las ideas de los estudiantes y en que se debe enseñar para la vida, pero se mantiene en la posición de docente como responsable directo de los procesos de enseñanza y aprendizaje. La figura 4 es una representación que engloba el modelo didáctico utilizado por Fb para la enseñanza de los conceptos referidos a las mezclas y los MSM. En Fb se desprecia CC, pues este sólo aparece en las subcategorías 2 y 3 de la observación no participante.

Figura 4. Representación gráfica del modelo didáctico utilizado por Fb.



Fuente: elaboración propia.

## 9.2 DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL CDC PARA FA Y FB

Las tablas 27 y 28 recopilan los resultados referidos a las subcategorías de los modelos didácticos, obtenidos de los análisis de cada uno de los instrumentos aplicados a cada uno de docentes en formación.

*Tabla 27. Triangulación CDC entre cuestionario, unidad didáctica y observación no participante en Fa.*

<b>Subcategorías</b>	<b>Cuestionario</b>	<b>UD</b>	<b>Observación no participante</b>
<b>OEMSM</b>	Tendencia a una enseñanza orientada hacia el modelo Ex, en el que se procura por integrar conocimientos que estén asociados con problemas del entorno, considerando los presaberes del estudiante para inducirlo al conocimiento científico.	Pretende promover las relaciones interpersonales de los estudiantes y sus capacidades investigativas teniendo como medio el ámbito conceptual elegido de las ciencias naturales.	Se centra en la explicación de contenidos conceptuales declarados en los textos guías, proponiendo aplicaciones que pueden tener o no sentido en el contexto del estudiante.
<b>CCC</b>	Evidencia jerarquía conceptual de los temas abordados; sin embargo, establece relaciones incorrectas de los conceptos, lo que implica que hay dificultades de dominio disciplinar.	Hay una evidente relación de los contenidos conceptuales que pretende abordar de manera secuencial y ordenada.	Son notorias las deficiencias conceptuales que se evidencian en el dominio disciplinar al abordar conceptos relacionados con los MSM

<b>CCE</b>	<p>Considera relevante indagar sobre las ideas previas del estudiante. Los factores como el ambiente escolar y la falta de recursos didácticos tienen más incidencia en las limitaciones de aprendizaje y no considera las dificultades enmarcadas por las abstracciones de los conceptos y la posible dificultad que ello pueda significar al representarlos en contextos reales.</p>	<p>No tiene en cuenta la conceptualización previa, ni las dificultades que pueden presentar los estudiantes en el abordaje del tema MSM.</p>	<p>Debido a las dificultades conceptuales evidenciadas en Fa durante las sesiones, es posible que él no identifique las posibles dificultades que presenten los estudiantes sobre el ámbito conceptual, desencadenando conflictos internos a largo plazo entre los conceptos científicos y el conocimiento vivencial.</p>
<b>CEEn</b>	<p>Tiene en cuenta una fase exploratoria (lluvia de ideas) sin presentar hilos o preguntas conductoras que dirijan las posibles intervenciones de los estudiantes. Teniendo en cuenta la observación, análisis de fenómenos, reconocimiento, situaciones problema y experimentación, sin</p>	<p>Acude a la resolución de problemas y a la modelización en ciencias, recreando situaciones con material didáctico manipulable en las que se puede observar el fenómeno estudiado. Sin embargo, las instrucciones que da, son de carácter inductivo, que no</p>	<p>Se tienen en cuenta las tres fases de clase: exploración, introducción de conceptos y fase de aplicación (Magnusson, Krajcik y Borko, 1999); sin embargo, para Fa en las tres fases, lo más importante fue conceptualizar, por lo que las ilustraciones y modelos</p>

	<p>mencionar en qué momentos realizará la conceptualización, resumiendo las estrategias a demostraciones y observaciones de modelos analógicos gráficos sin aparente fundamento conceptual, en el que las observaciones facilitan las interpretaciones y las construcciones del conocimiento.</p>	<p>corresponden con los propósitos de la orientación.</p>	<p>representativos fueron de carácter icónico en su gran mayoría, a partir de las cuales establecía relaciones, lo que en ocasiones no era completamente claro, debido a las dificultades conceptuales evidenciadas en el docente.</p>
<b>CevC</b>	<p>Se enfoca en la aplicación de formularios, encuestas y matrices de evaluación conceptual. La prioridad es registrar que tanta información asimilaron durante las clases.</p>	<p>Propone evaluar contenidos conceptuales en la fase de estructuración, procedimentales en la fase de aplicación y actitudinales a lo largo del desarrollo de la unidad. No obstante, en la pauta evaluativa que propone, los criterios a evaluar son de orden actitudinal</p>	<p>Lo más importante es que los estudiantes apliquen los procedimientos y saberes específicos en situaciones específicas, respondiendo a la información precisa para clasificar las mezclas en homogéneas o heterogéneas y que identifiquen correctamente cuáles son los métodos de separación de mezclas que se</p>

---

deben usar en una situación dada,  
a través de cuestionarios de  
clasificación.

---

Fuente: elaboración propia.

La OEMSM de Fa, muestra una dualidad en cuanto a lo que piensa y planea con respecto a lo que desarrolla en el aula de clase con los estudiantes, debido a que, desde el discurso y la planeación manifiesta promover la integración de conocimientos que estén asociados a problemas del entorno dentro de los cuales se pretende promover la capacidad de investigación para construir conocimiento escolar, pero en la práctica pedagógica, demuestra mayor interés en explicar y desarrollar conceptos que explican desde el conocimiento científico los MSM.

En cuanto a la subcategoría CCC, Fa identifica y aplica la normatividad técnica curricular (DBA y estándares) relacionada con el ámbito conceptual de mezclas y MSM. Parece ser que tiene clara la respectiva jerarquía y progresión de los aprendizajes. Sin embargo, al momento de hacer la transposición didáctica del saber disciplinar, se hace evidente el limitado dominio que presenta para relacionar los conceptos entre sí y explicarlos en situaciones aplicadas.

Para la subcategoría CCE, se puede inferir que hay disparidad entre lo que piensa, entre lo que planea y ejecuta; debido a que, desde su pensamiento las ideas previas deben ser tenidas en cuenta como punto de partida para acercar a los estudiantes a la comprensión de la temática que se desea abordar; no obstante, desde su planeación y práctica, Fa solo se concentra en formular interrogantes que no recopilan ideas previas; sino que, centran su atención en “extraer” datos de situaciones propuestas y orientadas por los conceptos que el plantea en clase; en este sentido, es coherente decir que, las posibles dificultades que los estudiantes tengan a cerca del aprendizaje de los MSM no son considerados por el docente en formación, limitando el potencial aprendizaje en los estudiantes en la interpretación de problemas planteados y modelados por el docente.

El uso de modelos representativos icónicos (imágenes) es su principal estrategia para explicar los conceptos referidos a los tipos de mezclas y los métodos de separación de los mismos, los cuales son usados para representar procedimientos de situaciones cotidianas tanto para la preparación de mezclas como para la separación de las mismas. A partir de allí, se hace una exploración, que corresponde más a contestar interrogantes concernientes a

Lo que se aprecia en las imágenes más que al conocimiento previo que los estudiantes puedan tener del fenómeno. De ahí, se puede establecer que, su CEEEn se centra más en la inducción a conceptos a través de simulaciones gráficas de las cuales se responden preguntas concernientes exclusivamente al modelo a exponer ajustados siempre a la teoría consultada e interpretada por Fa.

En lo que a CevC se refiere, Fa evidencia contradicción entre lo que planea y resuelve en su práctica en el aula, dado que en la unidad didáctica propone una evaluación integral que abarca el ser, saber y saber hacer, indicando que esta debe ser comprendida durante el desarrollo de la clase resaltando en sus criterios el aspecto actitudinal como el principal factor evaluativo en el estudiante; no obstante, al momento de desarrollar la clase, la evaluación se focaliza en el diligenciamiento de tablas que responden a situaciones planteadas por el docente, que básicamente implican clasificar la mezclas en homogéneas o heterogéneas y en establecer para cada situación cuales métodos se usan para separar una mezcla argumentado su respuesta. En breves palabras, su CevC está basado en resolver ejercicios específicos de acuerdo a la enseñanza impartida en las sesiones de clase.

*Tabla 28. triangulación CDC entre cuestionario, unidad didáctica y observación no participante en Fb.*

<b>Subcategorías</b>	<b>Cuestionario</b>	<b>UD</b>	<b>Observación no participante</b>
<b>OEMSM</b>	Se observa una tendencia a una enseñanza orientada hacia el modelo Ex, en el que procura integrar conocimientos asociados con problemas del entorno, considerando los presaberes del	Pretenden que los estudiantes comprendan la constitución del mundo utilizando como estrategia el ámbito conceptual abordado.	Orienta la enseñanza en la relación de situaciones de la vida cotidiana con los conceptos, predominando así, las síntesis de las relaciones de los saberes disciplinares con el contexto del

	estudiante para inducirlo al conocimiento científico, de manera tal que aprenda conceptos y los apliquen en situaciones propuestas por el docente, quien desempeña un rol de orientador del proceso, en el que hace un seguimiento en las fortalezas y dificultades relacionadas con la comprensión de los conceptos, reconociendo los diferentes ritmos de aprendizaje.		hogar, resolviendo problemas concretos en los que se establecen relaciones entre conocimientos científicos y los ejemplos, a partir de un proceso orientado por el docente en el que se consideran las observaciones e ideas de los estudiantes para inducirlo al conocimiento específico.
<b>CCC</b>	Se evidencia jerarquía conceptual en los temas abordados; sin embargo, establece relaciones conceptuales incorrectas, lo que implica que hay deficiencias de dominio disciplinar.	Desde la planificación de los contenidos, se evidencia unas relaciones entre los conceptos y una progresión en estos.	Son notorias las deficiencias conceptuales que se evidencian en el dominio disciplinar al abordar conceptos relacionados con los MSM
<b>CCE</b>	Se hace relevante indagar sobre las ideas previas del estudiante. Para Fb los factores como el ambiente	A través de preguntas basadas en las demostraciones referidas a situaciones conocidas por los	Formula constantemente preguntas frente a las demostraciones presentadas; con

	<p>escolar y el comportamiento de los estudiantes al parecer tienen más incidencia en las limitaciones de aprendizaje, que considerar las dificultades producto de las abstracciones de los conceptos y lo que estas representan en contextos reales.</p>	<p>estudiantes, tiene en cuenta los conocimientos previos. Tiene en cuenta posible dificultades en cuanto a la interpretación del problema y la abstracción del concepto por parte del estudiante al contrastar dos situaciones (Separación líquido-sólido y separación sólido-sólido)</p>	<p>el fin que los estudiantes desde las observaciones y sus conocimientos den respuestas y de esta manera ir induciéndolos al conocimiento científico. Al final, lo que parece ser que se quisiera, es confrontar lo que el estudiante sabe acerca de las experiencias planteadas con los conceptos científicos que explican el fenómeno.</p>
<b>CEEn</b>	<p>Hace uso de demostraciones, preguntas, cuestionarios de clasificación y experimentación.</p>	<p>Presenta en las diferentes fases de la unidad didáctica, algunas estrategias de enseñanza generales tales como explicación expositiva del ámbito conceptual y parece que, desde la planeación, pretende con las múltiples preguntas que hace, que los estudiantes inductivamente respondan las</p>	<p>Se tienen en cuenta las tres fases de clase: exploración, introducción de conceptos y fase de aplicación (Magnusson, Krajcik y Borko, 1999); procurando formular preguntas que involucran la observación e ideas previas, a través de las demostraciones ajustadas a</p>

		preguntas, aunque no precisamente dichas respuestas evidencien una comprensión por parte de estos.	situaciones del contexto a modo de confrontación entre el concepto científico y el conocimiento de los estudiantes.
<b>CevC</b>	Se enfoca en la aplicación de ejercicios prácticos ajustados al seguimiento de procedimientos en el que se obtiene un resultado luego de haber seguido los procesos paso a paso.	La evaluación que presenta es de tipo memorístico, que podría ubicarse dentro de un modelo tradicional de enseñanza en la cual se chequea la cantidad de aciertos y desaciertos para valorar la prueba.	Formula constantemente preguntas frente a las demostraciones presentadas; con el fin que los estudiantes desde las observaciones y sus conocimientos den respuestas y de esta manera ir induciéndolos al conocimiento científico.

Fuente: elaboración propia.

La OEMSM de Fb, muestra alta afinidad entre lo que piensa, planea y desarrolla en el aula de clase, centrando su proceso de enseñanza en la correspondencia del conocimiento científico con la resolución de situaciones problema que tienen estrecha relación con el contexto del estudiante.

Al igual que Fa, la subcategoría CCC en Fb, se puede apreciar que identifica la normatividad técnica curricular (DBA y estándares) que están relacionados con el ámbito conceptual de mezclas y MSM. Parece ser que organiza jerárquica y progresivamente los diferentes contenidos de aprendizaje; no obstante, durante el desarrollo de la clase, en el momento de desempeñar la transposición didáctica del saber disciplinar, se hace evidente el déficit en el dominio que presenta tanto para relacionar los conceptos entre sí y las imprecisiones que establece en situaciones aplicadas.

En cuanto a la subcategoría CCE, el uso de demostraciones que se relacionan con las vivencias de los estudiantes son utilizados como base para la comparación entre una situación y otra, de tal manera que permita no solo responder a los interrogantes que se plantean de cada situación, sino que, además, permita realizar interpretaciones y comparaciones entre ellas que relacionen el fenómeno en cuestión con otros saberes previos para acercarse a la comprensión de los conceptos referidos a MSM.

En mención al CEEn, las demostraciones con materiales manipulativos que son de uso conocido por los estudiantes, son estrategia fundamental en las orientaciones para el proceso de enseñanza, de tal manera que, estos son presentados para formular preguntas para que los estudiantes observen y respondan preguntas en las que ellos intenten hacer hipótesis para la explicación de algunas de las situaciones presentadas, en este sentido, Fb utiliza la demostración como un “puente” entre las ideas de los estudiantes y el conocimiento científico para confrontar las ideas de los estudiantes y aproximarse a un saber escolar.

Finalmente, el componente de CevC presenta inconsistencia desde el pensamiento, la planeación y la práctica pedagógica, pues finalmente el objetivo de la evaluación en el aula

de clase no parece centrarse ni en seguir la replicación de procedimientos ni en que el estudiante memorice información, centrándose este aspecto en una continua interacción entre las ideas de los estudiantes y el conocimiento científico, siempre a partir de una situación real conocida para el estudiantes a través de la cual Fb guía el proceso para confrontar y conducir el pensamiento de los estudiantes al conocimiento científico.

## 10 CONCLUSIONES

Finalizada la investigación, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

En cuanto al objetivo específico referido a la identificación de los modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias, se puede concluir que los docentes no obedecen a un modelo puro, sino que presentan una base didáctica, con diversas tendencias de otros modelos de enseñanza. En consecuencia de ello, los docentes en formación, conciben la enseñanza desde un ideal; la cual difiere con la planeación y la práctica, siendo estos dos últimos, los momentos en los cuales cuáles se ven reflejados mayormente las tendencias didácticas que predominan en su qué hacer docente.

Con relación al objetivo específico sobre la caracterización de los componentes del CDC en la planeación y en la práctica de los docentes en formación, puede decirse que, a pesar que durante la planeación tienen en cuenta los propósitos y objetivos de aprendizaje, durante la orientación de clase se pierden de vista, convirtiéndose en un requisito para un formato y no en un horizonte para mediar en el aula. El dominio disciplinar no es una fortaleza y por tanto no solo se corre el riesgo de replicar los errores conceptuales en los estudiantes, sino que, no hay una reflexión personal sobre cómo aprendió el docente por lo que tampoco hay una postura frente al reconocimiento de dificultades para el aprendizaje. Al no reconocer las dimensiones del aprendizaje ocurre una reproducción de las estrategias de evaluación conocidas por el docente en formación que obedecen muy posiblemente a la forma en como lo evaluaron a él.

Los MD usados por los estudiantes en la planeación y en práctica, tienen una fuerte relación con su CDC, en tanto que existe un fuerte vínculo con la forma en la que cada uno de los docentes en formación dejan explícitas, sus formas de aprendizaje, sus interpretaciones y sus acciones respecto a cómo se conectan los conceptos para su enseñanza y, desde sus perspectivas, seleccionan las estrategias usadas durante su formación para responder a las necesidades de la práctica, independientemente de si la apropiación del dominio disciplinar de conocimiento es correcta o no.

Los maestros en formación priorizan la enseñanza de conceptos disciplinares, razón por la cual acuden a replicar estrategias, métodos y formas de enseñanza y evaluación que tienen que ver con el cómo y para qué se les ha enseñado, dentro de un modelo predominantemente tradicional al que le vinculan otros elementos, producto posiblemente de una reflexión personal sobre algunas teorías abordadas durante su formación. Podría afirmarse que el MD y el CDC tienen una relación proporcional en la formación docente, al ser ambos una construcción personal y experiencial que se va transformando en la medida que el docente en formación asocia las reflexiones didácticas con las disciplinares con el propósito de fortalecer las concepciones, decisiones y acciones que toma en sus prácticas de enseñanza.

## 11 RECOMENDACIONES

En el caso de las recomendaciones, se considera que la formación docente, en cualquiera de sus momentos (inicial o continua) es un campo que ofrece amplias posibilidades de investigación en educación pues de los procesos de formación de los docentes, dependen los procesos de enseñanza y posiblemente se vean reflejados en los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

- Resulta necesario fortalecer los programas de formación complementaria en contenidos disciplinares referidos al entorno físico dentro del área de ciencias naturales, teniendo en cuenta que, en la realidad nacional, en las instituciones educativas el docente normalista se encarga de enseñar todas las áreas de conocimiento de primero a quinto, o en su defecto, las asignadas por los administrativos. Así mismo, se debe reforzar el componente didáctico como piedra angular que soporta los procesos de enseñanza.

- Como investigación posterior, sería interesante hacer un seguimiento desde el aula de clase en los maestros en formación, espacio en el cual, se conociera la forma en cómo estos son formados desde la teorías que se les socializan en las clases y que se realizará un ejercicio grupal, en el que se autoevaluarán y coevaluarán con el fin de caracterizar relaciones entre sus concepciones y sus prácticas pedagógicas a la luz de los modelos didácticos estudiados durante ellas y. posteriormente establecer contrastes o afinidades que eventualmente pueda resultar de su práctica pedagógica.

- Para investigaciones próximas, al considerar aplicar rubricas de evaluación sobre procesos de planificación de clases que pueden ser evidencias en el diseño de las unidades didácticas, se recomienda que estos diseños no sean orientados, explicados o sugeridos por los investigadores, pese al desconocimiento que tenga la unidad de trabajo frente al diseño de los mismos. En este caso, es preferible aplicar el instrumento de recolección de datos en planeadores de clase o secuencias didácticas o el diseño de planeador que ellos utilicen y sobre este, ya que de esta manera se permite recolectar la información característica y propia de los maestros en formación que deja en evidencia la presencia o ausencia de

elementos objetos de estudio, para ser contrastada con las categorías de análisis en un contexto más acertado a su conocimiento en el diseño de currículo en ciencias: desde lo disciplinar, curricular, estratégico y evaluativo.

## 12 REFERENCIAS

- Acevedo, J. A. (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*, 21-46.
- Acevedo, J. E. B., & Ibarra, E. H. (2008). Modelos Didácticos en la Enseñanza de las Ciencias Naturales del Ciclo Complementario de las Normales Superiores del Departamento del Atlántico. *Justicia*, 14(15).
- Adúriz Bravo, Agustín, Et al. (2003). El olvido de la tecnología como refuerzo de las visiones deformadas de la ciencia. En *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* Vol. 2, N° 3.
- Aignerren, M. (1999). Análisis de contenido. Una introducción. La sociología en sus escenarios, (3) Recuperado de:  
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/ceo/article/view/1550>
- Arnal, J., Rincón, D. D., & Latorre, A. (1992). Investigación educativa: fundamentos y metodología. *Labor*.
- Blanco, J., & Hurtado, E. (2009). Modelos didácticos en la enseñanza de las Ciencias Naturales del Ciclo Complementario de las Normas Superiores del Departamento del Atlántico. *Revista Justicia*, 14(15), 142-152.
- Bonilla-Mejía, L., Cardona-Sosa, L. M., Londoño-Ortega, E., Trujillo-Escalante, L. D., Bonilla-Mejía, L., & Cardona-Sosa, L. (2018). ¿Quiénes son los docentes en Colombia? Características generales y brechas regionales. Documento de Trabajo sobre Economía Regional y Urbana; No. 276.
- Calvo, G., Lara, D. B. R., & García, L. I. R. (2004). Un diagnóstico de la formación docente en Colombia. *Revista Colombiana de Educación*, (47).
- Chamizo, J., & García, A. (2010). Modelos y modelaje en la enseñanza de las ciencias naturales. Facultad de Química. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- De Robles, S. L. R. (2005). Ciencias naturales y su enseñanza: una mirada desde la formación inicial de los futuros docentes de primaria. ANNA SARDÀ.
- Diez Gutiérrez, s.f. Las unidades didácticas. Recuperado de  
<http://educar.unileon.es/Antigua/Didactic/UD.htm>

- Durán Hevia, J., & Castañeda Pezo, P. (2012). Modelos didácticos de la enseñanza de las ciencias en una escuela municipalizada y una escuela particular pagada. Un estudio de casos desde las teorías didácticas (Doctoral dissertation, Universidad Academia de Humanismo Cristiano) Tesis de maestría. Chile.
- Fonseca, G. (2011). El Conocimiento Didáctico del Contenido del concepto de biodiversidad en profesores en formación de biología. *Biografía*, 401-412.
- Fuentes, H. (2010). La didáctica del docente y el grado de aceptación por el aprendizaje de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Electrónica y mecatrónica de La Universidad tecnológica del Perú (Tesis magister). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Perú. Recuperado de:  
[http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/2410/Fuentes\\_mh.pdf?sequence=1](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/2410/Fuentes_mh.pdf?sequence=1)
- Galagovsky, L. R., & Adúriz-Bravo, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 231-242.
- García Pérez, F. F. (2000). Los modelos didácticos como instrumento de análisis y de intervención en la realidad educativa. *Biblio 3w: Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales*, 207, 1-12.
- Gil, J., Rodríguez, G., & García, E. (1996). Metodología de la investigación cualitativa. Archidona (Málaga), Aljibe.
- Iturbe Sarunic, C. V. (2019). Concepciones de profesores rurales sobre la clase de ciencias naturales y su influencia en la práctica de aula. (Tesis de maestría) Universidad Autónoma de Manizales, Manizales, Colombia.
- Loaiza, Y. E. (2011). Las Escuelas Normales Superiores Colombianas: reformas y tensiones en la segunda mitad del siglo xx. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 7(2), 67-93.
- Magnusson, S., Krajcik, J., y Borko, H. (1999). Nature, Sources, and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. En Gess-Newsome, J. y Lederman, N. (Eds.). *Examining Pedagogical Content Knowledge* (pp. 95-132). Recuperado de:  
[https://create4stem.msu.edu/sites/default/files/discussions/attachments/Magnusson\\_et\\_al.\\_-1999\\_-\\_Nature,\\_Sources,\\_and\\_Development\\_of\\_Pedagogical\\_Co.pdf](https://create4stem.msu.edu/sites/default/files/discussions/attachments/Magnusson_et_al._-1999_-_Nature,_Sources,_and_Development_of_Pedagogical_Co.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional. (2010), Resolución No. 5443 de junio 30 de 2010 Recuperado de <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-238090.html>

- Ministerio de Educación Nacional. (2015), Perfil del normalista superior. Recuperado de [http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/Sobre\\_el\\_perfil\\_del\\_normalista\\_superior.pdf](http://aprende.colombiaaprende.edu.co/ckfinder/userfiles/files/Sobre_el_perfil_del_normalista_superior.pdf)
- Mora, W., & Parga, D. (2008). De las Tramas Histórico/Epistemológicas a las Tramas de Contexto/Aprendizaje: un marco en el CDCC en química orgánica. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (28), 54-74.
- Orrego Mary, Tamayo Oscar y Francisco Ruiz. (2016) Diseño de unidades didácticas. *Unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias* (p,59). Manizales, Colombia: Universidad Autónoma de Manizales.
- Parga Lozano, D. L., Mora Penagos, W. M., Ariza Ariza, L. G., Jurado Arcos, R., Gómez Poveda, Y., López Castillo, J., ... & Martínez Pérez, L. F. (2019). El conocimiento didáctico del contenido (CDC) en química. *Perspectivas didácticas*.
- Piñuel, J. L. (2002) Epistemología, metodología y técnicas de análisis de contenido. *Estudios de Sociolingüística*. 3(1), 1-42. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Recuperado el 16 de marzo de 2015 en <http://web.jet.es/pinuel.raigada/A.Contenido.pdf>.
- Ravanal Moreno, E., & López-Cortés, F. (2016). Mapa del conocimiento didáctico y modelo didáctico en profesionales del área biológica sobre el contenido de célula. *Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 13(3), 725-742. Recuperado de <http://ojs.uca.es/index.php/tavira/article/viewFile/974/948>
- Ruíz Ortega, F. J. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 3(2).
- Silva Ramírez, Y. E. (2015). El conocimiento profesional específico del profesorado de primaria asociado a la noción escolar de multiplicación.
- Shulman, L. S. (2011). *Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma*.
- Stake, R. (2010). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.
- Tardif, M. (2004). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. Ediciones Narcea, S.A. Madrid.
- Vásquez Barboza, J. H. (2015). Modelos didácticos de los profesores de primaria para la enseñanza de las Ciencias en escuelas públicas y de convenio de la UGEL 03-Lima.

Vergara Reyes, Claudio. (2019) Análisis del Conocimiento Didáctico del Contenido de profesores chilenos de Educación Básica. (tesis de doctorado) Universitat de Barcelona. España.

## 13 ANEXOS

### PROTOCOLO ETICO

#### Protocolo ético Fa

Anexo 1. Protocolo ético Fa



#### PROTOCOLO DE COMPROMISO ÉTICO Y ACEPTACIÓN DE LOS PARTICIPANTES EN LA INVESTIGACIÓN

##### Nombre de la Investigación:

"Los modelos didácticos y las relaciones con el conocimiento didáctico del contenido de docentes en formación de la Institución Educativa Normal Superior del Magdalena Medio."

##### Investigadores:

Paola Andrea Muñoz Higueta  
Yair Humberto Alvarino Restrepo

Como Investigadores presentamos nuestro compromiso ético con los docentes en formación de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Magdalena Medio del municipio de Puerto Berrio, que realizarán la práctica pedagógica profesional en el marco de esta Investigación:

El hacer uso adecuado de la información producida y registrada en el marco de esta Investigación con el único fin de lograr los objetivos propuestos para la Investigación y en la perspectiva de contribuir a la construcción del conocimiento profesional docente articulado a la enseñanza de las ciencias naturales en la I.E Escuela Normal Superior del Magdalena Medio, así como a cuestiones teóricas y metodológicas a la línea de Investigación de la didáctica de las ciencias naturales y experimentales de la maestría en enseñanza de las ciencias naturales de la Universidad Autónoma de Manizales.

El uso discrecional y adecuado de la información registrada y de su análisis, implica que la misma solo será utilizada para los propósitos enunciados y que, en relación con ello, se evitará la alusión a nombres propios, se valorará con respeto y responsabilidad los aportes y, finalmente, que los análisis y resultados serán compartidos en primera instancia a algunos de estos participantes, para su evaluación.

Desde esta perspectiva, las personas que firman este documento autorizan a los investigadores a registrar su participación en: entrevistas, observación de clases, reuniones de práctica, entre otras actividades; que serán registradas en audio y video. Al respecto se solicita también a los firmantes de este documento anotar, algunas recomendaciones o sugerencias que consideren pertinentes en relación con la autorización que otorgan a los investigadores.

Nombre estudiante	Firma estudiante
Andrés Julián Taborda Serna	Julián Taborda

##### Firma Investigadores

## Protocolo ético de Fb

### Anexo 2. Protocolo ético Fb



#### PROTOCOLO DE COMPROMISO ÉTICO Y ACEPTACIÓN DE LOS PARTICIPANTES EN LA INVESTIGACIÓN

##### Nombre de la Investigación:

“Los modelos didácticos y las relaciones con el conocimiento didáctico del contenido de docentes en formación de la Institución Educativa Normal Superior del Magdalena Medio.”

##### Investigadores:

Paola Andrea Muñoz Higueta

Yair Humberto Alvarino Restrepo

Como Investigadores presentamos nuestro compromiso ético con los docentes en formación de la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Magdalena Medio del municipio de Puerto Berrio, que realizarán la práctica pedagógica profesional en el marco de esta Investigación:

El hacer uso adecuado de la información producida y registrada en el marco de esta Investigación con el único fin de lograr los objetivos propuestos para la Investigación y en la perspectiva de contribuir a la construcción del conocimiento profesional docente articulado a la enseñanza de las ciencias naturales en la I.E Escuela Normal Superior del Magdalena Medio, así como a cuestiones teóricas y metodológicas a la línea de Investigación de la didáctica de las ciencias naturales y experimentales de la maestría en enseñanza de las ciencias naturales de la Universidad Autónoma de Manizales.

El uso discrecional y adecuado de la información registrada y de su análisis, implica que la misma solo será utilizada para los propósitos enunciados y que, en relación con ello, se evitará la alusión a nombres propios, se valorará con respeto y responsabilidad los aportes y, finalmente, que los análisis y resultados serán compartidos en primera instancia a algunos de estos participantes, para su evaluación.

Desde esta perspectiva, las personas que firman este documento autorizan a los Investigadores a registrar su participación en: entrevistas, observación de clases, reuniones de práctica, entre otras actividades; que serán registradas en audio y video. Al respecto se solicita también a los firmantes de este documento anotar, algunas recomendaciones o sugerencias que consideren pertinentes en relación con la autorización que otorgan a los Investigadores.

Nombre estudiante	Firma estudiante
Jenifer Patiño Vairo	Jenifer Patiño

##### Firma Investigadores

## CUESTIONARIO CON RESPUESTAS SOBRE MODELOS DIDACTICOS

Cuestionario N°1

Nombre del estudiante: \_\_\_\_\_

Semestre que cursa: \_\_\_\_\_

Lea atentamente cada una de las preguntas y seleccione la opción de respuesta con la que esté de acuerdo.

1. Las ciencias naturales se deben enseñar en la escuela para que el estudiante pueda
  - A) tener información clara y precisa de cómo funciona la naturaleza
  - B) distinguir los procedimientos y leyes que rigen la naturaleza
  - C) formular y responder preguntas sobre lo que le rodea
  - D) reconocer sus aciertos y desaciertos frente al conocimiento de su entorno
  - E) diagnosticar ideas, construir nuevos conocimientos y analizar problemas reales.
2. Lo más importante que se debe enseñar en ciencias naturales son
  - A) conocimientos escolares integrados a diversos referentes disciplinares, cotidianos y de problemáticas socio-ambientales.
  - B) conocimientos científicos ajustados a una problemática socio-ambiental escolar, que permitan generar dudas e insatisfacción frente a los pre-saberes que tiene.
  - C) la integración de conocimientos organizados de manera sustancial en problemas específicos asociados o no a problemas socio-ambientales.
  - D) procedimientos adecuados, asociados al método científico, de tal forma que a través de su aplicación se obtienen resultados ajustados a los conocimientos científicos.
  - E) las síntesis del saber disciplinar en el que predominan las informaciones de carácter conceptual.
3. Como maestro en formación; estás de acuerdo que la forma en cómo se debe enseñar ciencias naturales se basa en
  - A) aplicación de actividades centradas en la exposición del profesor, con apoyo en el libro de texto y ejercicios de repaso.

- B) brindar a los estudiantes elementos requeridos para que ellos encuentren la respuesta a los problemas planteados, orientando el camino que debe recorrer para llegar a la solución.
  - C) aplicación de actividades en las que los estudiantes usen sus presaberes para solucionarlas, y a partir de ellos relacionarlos e inducirlos a un conocimiento científico.
  - D) presentar situaciones problemas, en las que el estudiante deje aflorar sus presaberes y que se puedan poner en contraste con conocimientos científicos más minuciosos.
  - E) desarrollar un trabajo en torno a “problemas” socio-ambientales, con secuencia de actividades al tratamiento de los mismos.
4. ¿Cuál crees que es el papel del maestro al momento de enseñar ciencias naturales?
- A) Debe plantear problemas representativos que se relacionen con los presaberes de sus estudiantes, asociados con situaciones problemas de su entorno.
  - B) Debe tomar en cuenta las ideas de sus estudiantes y a su vez generar preguntas acerca de eso que expresan, para que a su vez ellos cuestionen su validez
  - C) Debe ser un guía en el proceso de enseñanza aprendizaje, en el que considere los presaberes del educando para inducirlo al conocimiento científico
  - D) Debe ser un coordinador del trabajo en el aula, en el que haya una planeación cuidadosa de los pasos y procedimientos que sustentan los conocimientos.
  - E) Debe ser una persona que explique de forma clara, rigurosa y precisa los saberes específicos de una actividad científica
5. Al momento de enseñar ciencias naturales las ideas de los estudiantes
- A) no se deben tener en cuenta, pues sus ideas pueden no ser las más acertadas frente a la explicación de un fenómeno natural
  - B) deben ser tenidas en cuenta y posterior a ella, éstas deben ser confrontadas a través de un método y sus respectivos pasos, que son orientados por el docente con el fin de verificar la veracidad de la información
  - C) deben ser tenidas en cuenta y consideradas notablemente, pues a partir de ellas es donde inicia el proceso de enseñanza

- D) deben ser consideradas como verdades a medias, incompletas o erróneas, que deben ser orientadas o sustituidas por conocimientos adecuados
- E) deben considerarse y procurar orientarlas y relacionarlas con situaciones de su vida cotidiana en la que se asocia a un problema que necesita solución.
6. ¿Cuál debe ser la actitud del estudiante frente a una clase de ciencias orientada por usted?
- A) Participar activamente, con conocimientos previos; que sea crítico y con cuestionamientos entre lo que sabe, lo que ve en los distintos medios de información y lo que ocurre en su entorno.
- B) Participar con las ideas de lo que conoce o cree conocer, sin importar la veracidad o no de la información, de tal manera que, a través de la explicación de su profesor, él se permita complementar el conocimiento incompleto y posiblemente errado que tiene al respecto
- C) Participar con preguntas relacionadas con el tema del cual se habla, en el que además indique sus puntos de vista, escuche a los otros y atienda a la explicación brindada por el profesor
- D) Actuar como un pequeño científico en el que a través de unos procedimientos orientados y guiados por su profesor, se permita deducir las leyes naturales.
- E) Asumir una postura de silencio, orden y disciplina en la que escuche con atención y tome atenta nota de la información que es considerada importante.
7. ¿Cómo te darías cuenta que el estudiante aprendió acerca de un ámbito conceptual tratado durante la clase de ciencias naturales?
- A) Realizar una evaluación escrita en la que se registra la mayor cantidad de información tratada durante ella
- B) Realizar una evaluación de ejercicios específicos en los que aplique correctamente cada uno de los procedimientos y observaciones de fenómenos
- C) Realizar un taller en grupo en el que se respondan preguntas relacionadas con el tema tratado y luego socializarlas en clase con los compañeros y el profesor

D) Realizar una evaluación escrita de preguntas tipo falso o verdadero, o de selección múltiple en la que se formulen preguntas que permitan evidenciar los cambios conceptuales que ha tenido frente a un saber específico.

E) Tener en cuenta la participación en clase, las producciones escritas y la recolección de información centrada en el seguimiento de la evolución del conocimiento que registró de forma sistematizada y organizada.

### **CODIFICACION DE LA UNIDAD DE TRABAJO**

<b>Identificación del docente en formación</b>	<b>Codificación</b>
Docente en formación 1	<b>Fa</b>
Docente en formación 2	<b>Fb</b>

### **CUESTIONARIO SOBRE CONOCIMIENTO DIDACTICO DEL CONTENIDO**

Cuestionario N°2: conocimiento didáctico del contenido -CDC- (Ravanal y López-cortez, 2016)

Nombre: \_\_\_\_\_

Semestre que cursa: \_\_\_\_\_

- 1) ¿Qué espera que los/las estudiantes aprendan cuando usted enseña el contenido de mezclas?
- 2) ¿Qué importancia representa para usted que los estudiantes aprendan sobre las mezclas y los métodos de separación?
- 3) ¿Cuál cree que debe ser su papel como docente durante el proceso de enseñanza sobre las mezclas y los métodos de separación?
- 4) ¿Cuál cree que debe ser su papel como docente durante el proceso de evaluación sobre las mezclas y los métodos de separación?

- 5) Realice un esquema sobre la jerarquía conceptual que debería llevarse al abordar el tema de mezclas y sus métodos de separación.
- 6) Como maestro en formación, ¿qué sabe acerca de las ideas previas de los estudiantes sobre las mezclas y los métodos de separación?
- 7) Como maestro en formación, ¿Cuáles son las posibles limitaciones o dificultades que presentan estudiantes sobre las mezclas y los métodos de separación?
- 8) Como maestro en formación ¿cómo podría evaluar el nivel de comprensión o el nivel de confusión de los estudiantes sobre los métodos de separación de mezclas?
- 9) ¿Cuál es la posible secuencia de enseñanza que usaría para la enseñanza de las mezclas y sus métodos de separación? Describa
- 10) Como maestro en formación, ¿qué dificultades o limitaciones podrías presentar al enseñar el contenido de las mezclas y sus métodos de separación? Explique
- 11) ¿Qué estrategias se podrían usar para enseñar sobre las mezclas y sus métodos de separación? ¿Por qué?
- 12)

**RUBRICA PARA EVALUAR LA UNIDAD DIDACTICA. EN RELACION CON LOS MD**

<b>Elementos de la unidad didáctica</b>	<b>Subcategoría de análisis</b>	<b>Datos</b>
<b>Objetivos de aprendizaje</b>	Para qué se enseña	
<b>Contenidos de aprendizaje</b>	Qué se enseña	
<b>Secuencia de actividades</b>	Cómo se enseña	
	Ideas del estudiante	
	Rol del estudiante	
	Rol del docente	
<b>Evaluación</b>	Evaluación	

**RUBRICA PARA EVALUAR LA UNIDAD DIDACTICA EN RELACION CON EL  
CDC**

<b>Elementos de la unidad didáctica</b>	<b>Subcategorías de análisis (CDC)</b>	<b>Datos</b>
<b>Objetivos de aprendizaje</b>	OEMSM  Orientaciones hacia la enseñanza de las ciencias	
<b>Contenidos de aprendizaje</b>	CCC  Conocimiento del currículo en ciencias	.
<b>Secuencia de actividades</b>	CCE  Conocimiento de la comprensión de las estudiantes de las ciencias-  CEEn  Conocimiento de las estrategias de enseñanza	
<b>Evaluación</b>	CevC  Conocimiento de la evaluación en ciencias	

**TABLA PARA LA OBSERVACION DE CLASE EN RELACION A LOS MD**

<b>Observaciones de la sesión de clase</b>	<b>Análisis</b>
	Para que se enseña
	Qué se enseña
	Cómo se enseña
	Ideas del estudiante
	Rol del estudiante
	Rol del docente
	Evaluación

**TABLA PARA LA OBSERVACION DE CLASE EN RELACION AL CDC**

<b>Observaciones de la sesión de clase</b>	<b>Análisis</b>
	<b>OEMSM</b> Orientación hacia la enseñanza de los métodos de separación de mezclas
	<b>CCC</b> Conocimiento del currículo de la ciencia
	<b>CCE</b> Conocimiento de la comprensión de los estudiantes de la ciencia
	<b>CEEn</b> Conocimientos de las estrategias de enseñanza
	<b>CevC</b>

	Conocimiento de la evaluación en ciencias.
--	---