

**Concepciones y prácticas pedagógicas de maestros en formación inicial frente al fomento de una cultura científica escolar.**

Yurany Andrea Realpe Muñoz.



Universidad del Cauca.

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación.

Centro de Posgrados.

Maestría en Educación Modalidad Investigación

Línea Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología.

Popayán.

2019.

**Concepciones y prácticas pedagógicas de maestros en formación inicial frente al fomento de una cultura científica escolar.**



Yurany Andrea Realpe Muñoz.

Informe final trabajo de grado para optar al título de Magíster en Educación, Línea Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología.

Director.

Mg. José Omar Zúñiga Carmona.

Universidad del Cauca.

Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación.

Centro de Posgrados.

Maestría en Educación Modalidad Investigación

Línea Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología.

Popayán.

2019.

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Director del Trabajo de Grado

Popayán, 2019.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Quiero expresar mis agradecimientos a Dios por brindarme la sabiduría y fortaleza necesaria para culminar con éxito esta etapa de formación profesional.

A mi familia por acompañarme con sus oraciones, consejos y palabras de aliento en cada paso que he dado, y ser mi apoyo incondicional a lo largo de mi vida.

A la Universidad del Cauca por su compromiso en la construcción de espacios idóneos para el desarrollo de mi formación académica y profesional.

A los docentes y compañeros de la cuarta cohorte del programa de Maestría en Educación Modalidad Investigación Línea Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología por compartir sus conocimientos y experiencias, en especial al docente José Omar Zúñiga por su dirección en la construcción de mi trabajo de grado.

A los estudiantes del programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental (IX semestre – I periodo académico de 2017) por los aportes brindados durante esta investigación.

## **DEDICATORIA.**

Este trabajo de grado lo dedico a Dios quien día a día alimenta mi alma y me llena de fortaleza para alcanzar mis metas.

A mi padre Ricardo, mi madre Nelly y mis hermanos Diana y Cristhian principales motores de mi vida.

A mi hijo que crece en mi vientre llenándome de nuevas razones para continuar esforzándome y brindar siempre lo mejor de mí.

Y a cada una de las personas que estuvieron presentes a lo largo de esta experiencia, quienes con su compañía y apoyo me permitieron alcanzar una nueva meta en mi formación personal y profesional.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.</b> .....	1
<b>1. CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.</b> .....	3
<b>1.1. Descripción del problema.</b> .....	3
<b>1.2. Formulación del problema.</b> .....	5
<b>1.3. Propósitos.</b> .....	5
<b>1.3.1. Propósito general.</b> .....	6
<b>1.3.2. Propósitos específicos.</b> .....	6
<b>1.4. Justificación.</b> .....	6
<b>2. CAPÍTULO 2: MARCOS DE REFERENCIA.</b> .....	10
<b>2.1. Antecedentes de la investigación.</b> .....	10
<b>2.1.1. Antecedente internacional.</b> .....	10
<b>2.1.2. Antecedentes nacionales.</b> .....	12
<b>2.1.3. Antecedente local.</b> .....	13
<b>2.2. Referentes conceptuales.</b> .....	13
<b>2.2.1. Educación y enseñanza de las ciencias.</b> .....	14
<b>2.2.2. Maestros en formación inicial (MFI).</b> .....	16
<b>2.2.3. Concepciones de los maestros de ciencias.</b> .....	17
<b>2.2.4. Práctica pedagógica investigativa (PPI).</b> .....	18
<b>2.2.5. Cultura científica escolar (CCE).</b> .....	20
<b>3. CAPÍTULO 3: DISEÑO METODOLÓGICO.</b> .....	23
<b>3.1. Caracterización del contexto.</b> .....	23
<b>3.1.1. Contexto de observación de las prácticas pedagógicas investigativas.</b> .....	25
<b>3.2. Enfoque y método.</b> .....	27

3.3.	Técnicas y recogida de datos.....	29
4.	<b>CAPÍTULO 4: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>
4.1.	<b>Concepciones de los maestros en formación relacionadas al fomento de la cultura científica escolar.....</b>	<b>31</b>
4.1.1.	Cuestionario escala tipo Likert sobre el pensamiento educativo.....	31
4.1.2.	Concepciones sobre las habilidades conceptuales, procedimentales, y actitudinales del maestro para el fomento de la CCE. <i>Descripción de una clase de ciencias, “clase que acerca al fomento de una CCE y clase que me aleja del fomento de una CCE”</i> .....	44
4.1.3.	Nociones de los maestros en formación relacionadas al fomento de la cultura científica escolar.....	55
4.2.	Caracterización de las prácticas pedagógicas investigativas de los maestros en formación relacionadas al fomento de la cultura científica escolar en la enseñanza de las ciencias naturales.....	63
4.3.	Relación entre concepciones y prácticas pedagógicas de los maestros en formación inicial frente al fomento de la cultura científica escolar en la enseñanza de las ciencias naturales.....	77
5.	<b>CAPÍTULO 5: CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>83</b>
5.1.	Conclusión.....	83
5.2.	Recomendaciones.....	85
6.	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>88</b>
7.	<b>ANEXOS.....</b>	<b>93</b>
7.1.	Cuestionario escala tipo Likert sobre el pensamiento educativo.....	93
7.2.	Cuestionario entrevista “Nociones de los maestros en formación relacionadas al fomento de la cultura científica escolar”.....	95
7.3.	Categorización: Taller descripción de una clase de ciencias, <i>“clase que acerca al fomento de una CCE”</i> .....	96

<b>7.4. Categorización: Taller descripción de una clase de ciencias “clase que me aleja del fomento de una CCE”</b> .....	97
<b>7.5. Categorización entrevista “Nociones de los maestros en formación relacionadas al fomento de la cultura científica escolar”</b> .....	99
<b>7.6. Unidades de análisis para identificar las competencias científicas que se fomentan desde las PPI.</b> .....	103
<b>7.7. Registro fotográfico observación de las prácticas pedagógicas investigativas. ....</b>	113

## LISTAS DE TABLAS.

Tabla 1: Resultados cuestionario escala tipo Likert sobre el pensamiento educativo. ....	35
Tabla 2: Establecimientos educativos de las PPI. ....	64
Tabla 3: Matriz de desempeños de las competencias científicas que propician docentes de ciencias naturales. Fuente: Coronado, M., & Arteta, J. (2015) Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. Zona Próxima. ....	66
Tabla 4: Ejemplo esquema para las unidades de análisis de las PPI. ....	67
Tabla 5: Frecuencias de los desempeños de las competencias científicas que fomentan los MFI desde las PPI. ....	69
Tabla 6: Cuadro comparativo de las concepciones manifestadas de forma escrita y oral frente al fomento de la CCE. ....	79

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Rango género MFI participantes. ....	24
Ilustración 2: Rango lugar de procedencia MFI participantes. ....	25
Ilustración 3: Ciclo etnográfico de investigación .....	28
Ilustración 4: Representación gráfica componente de enseñanza. ....	39
Ilustración 5: Representación gráfica componente de aprendizaje. ....	40
Ilustración 6: Representación gráfica componente de evaluación. ....	41
Ilustración 7: Representación gráfica componente de evaluación. ....	42
Ilustración 8: Estrategias asociadas a la clase que me acercan a una CCE. ....	46
Ilustración 9: Estrategias asociadas a la clase que me alejan a una CCE. ....	50

## INTRODUCCIÓN.

Ante los nuevos retos que surgen en el mundo contemporáneo, se habla sobre la necesidad de generar reformas sustanciales en la educación, específicamente en la escuela desde el campo de la enseñanza de las ciencias naturales; esta se visualiza como un área decisiva para comprender el mundo, en la que es urgente generar cambios desde su orientación, hacia una nueva propuesta que permita a niños, niñas y jóvenes la incorporación de habilidades y destrezas para relacionarse reflexivamente con su contexto natural y social, frente al anterior panorama desde diferentes entes educativos nacionales e internacionales se plantea como estrategia de enseñanza en las ciencias naturales el fomento de una Cultura Científica Escolar (**CCE**).

Dicha propuesta dirige su mirada hacia los maestros en ejercicio y también sobre los Maestros en Formación Inicial (**MFI**), reconociendo que como lo expresa Corchuelo, M.(2006) de las decisiones que este tome, tanto en la selección, organización, desarrollo y evaluación de los aprendizajes referidos a los contenidos, como en lo relacionado con la motivación, acompañamiento, estrategias y retos que se proponga a sí mismo y a sus estudiantes, dependerá la comprensión y aplicación en la cotidianidad de lo enseñado y lo aprendido, así como el gusto por el cultivo de la ciencia.

Es así como el desafío que se le ha planteado al maestro de escuela y a la sociedad actual es una enseñanza capaz de fomentar actitudes y habilidades relacionados a la actividad científica escolar, que pueda utilizar dichos conocimientos en su vida cotidiana, que los aleje de una postura pasiva ante la realidad, y por el contrario pueda apropiarse e intervenir significativamente en los diferentes escenarios sociales y naturales, promover transformaciones y contribuir al desarrollo desde sus contextos próximos, con ello lograr que los niños, niñas y jóvenes manifiesten actitudes positivas, gusto e interés por aprender las ciencias.

A partir de lo anterior, surgen los siguientes interrogantes ¿cómo conciben los futuros maestros en la actualidad la enseñanza de las ciencias desde una educación científica? ¿se sienten preparados los maestros en formación para promover una CCE en sus estudiantes? así esta investigación centró su interés en los MFI que se encuentran cursando el programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental (**LEBCCNN**) de la Universidad del Cauca, de los cuales se buscó comprender las concepciones manifestadas en

relación al fomento de la CCE en la enseñanza de las ciencias naturales, para ello este estudio se enfocó en identificar las concepciones de los MFI, describir las prácticas pedagógicas investigativas (**PPI**) y establecer la relación presente en las concepciones y las prácticas dirigidas hacia el fomento de la CCE en la enseñanza de las ciencias naturales.

El análisis y estudio de los hallazgos obtenidos permitió profundizar en aspectos que tienen un interés relevante en la formación inicial de los maestros en ciencias naturales y la educación científica escolar, recogiendo algunas reflexiones frente a las propuestas curriculares de formación que se hacen presentes en el programa de licenciatura para la construcción del perfil de los futuros profesores de ciencias, reconociendo la necesidad de gestionar cambios educativos que potencien los conocimientos, destrezas y actitudes con las que debiese contar el maestro de ciencias naturales que busca desde su quehacer pedagógico articular la formación científica en el contexto educativo.

## **1. CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

El primer capítulo presenta el planteamiento del problema, en el cual se exponen los elementos de base que determinan y orientan este trabajo de investigación en relación a las concepciones y prácticas pedagógicas de los estudiantes del programa de LEBCCNN, frente al fomento de una CCE. Para ello se formalizan los siguientes puntos: descripción del problema, formulación del problema, propósito general, propósitos específicos y la justificación del estudio.

### **1.1.Descripción del problema.**

Actualmente se divulga con fuerza que en los establecimientos educativos debe construirse una educación en relación a la enseñanza de las ciencias naturales que estimule en los estudiantes las actitudes y habilidades de una educación científica de alta calidad, sin embargo se evidencia una realidad contraria; permanecen prácticas educativas de enseñanza basadas en el aprendizaje de memoria, donde hay poca interacción del estudiante con el profesor y a su vez con el contexto natural y social, presentándose fundamentalmente la reproducción de contenidos y no la interpretación de los mismos, quedando poco tiempo para la enseñanza a través de metodologías, estrategias y recursos que permitan a los estudiantes desarrollar otro tipo de competencias, puesto que al encontrarse sometido continuamente a una clase de corte transmisionista, se limita la formación de destrezas y actitudes que permitan alcanzar aprendizajes necesarios para desenvolverse constructivamente en su entorno y actuar activamente dentro de estos contextos.

Para contrarrestar el anterior panorama una de las propuestas que cobra relevancia en la actualidad es la necesidad de incorporar en la educación en ciencias naturales el fomento de una CCE, porque es importante que niños y adolescentes tomen conciencia de la riqueza, implicaciones e impactos que tiene la actividad científica en la vida cotidiana, ya que su aprendizaje favorece como lo indica Niedo, J., & Macedo, B. (1997) el desarrollo de capacidades de observación, análisis, razonamiento, comunicación y abstracción; permite que piensen y elaboren su pensamiento de manera autónoma, considerando evidente que la aproximación de los estudiantes al quehacer científico les ofrece herramientas para comprender el mundo que los rodea, con una

mirada más allá de la cotidianidad o de las teorías alternativas, y actuar con ellas de manera fraterna y constructiva en su vida personal y comunitaria.

De ello deriva la necesidad de consolidar y hacer visible desde la escuela una formación científica permanente, ya que su ausencia continuará poniendo de manifiesto que los estudiantes sientan desinterés por el área de ciencias naturales y la educación ambiental, porque les parece difícil, incomprensible o no encuentran ninguna relación de la misma con aspectos cotidianos de su vida, lo anterior da paso a que asuman una actitud pasiva en su proceso de aprendizaje y por otra parte el maestro mantenga un modelo transmisionista, mostrando la ciencia como una verdad incuestionable, así el ejercicio del maestro se ve limitado a reproducir actividades aisladas sin tener en cuenta el desarrollo y avance de la actividad científica en los que nos encontramos inmersos, a lo anterior, Quintanilla, M. (2006) plantea que el profesor habitualmente no hace la reflexión necesaria para comprender qué es y cómo se genera el conocimiento científico, cuál es su estructura, su lógica, su método, etc., de manera que la primera persona que debiera comprender y potenciar estos aspectos para poder enseñarlos, de entrada tiene impedimentos teóricos de formación profesional de su propio saber para lograrlos.

Se reconoce por tanto que una educación en ciencias que no avala la necesidad del fomento de una CCE de calidad para los niños y jóvenes continuará formando un estudiante que no logrará comprender el papel que cumplen las ciencias para interpretar y comprender la realidad del mundo contemporáneo en que habitamos, la cual requiere de una formación científica que le permita cuestionarse, reconocer los límites, tomar decisiones acertadas y ser capaces de actuar productivamente sin poner riesgo la vida del hombre y la naturaleza. Sin embargo, cualquier intento por mejorar la educación científica a corto plazo también requiere la preparación de maestros con una sólida formación en ciencias encaminadas hacia el desarrollo de actitudes y habilidades científicas que más adelante puedan ser llevadas a la escuela y permitan construir con los estudiantes los conocimientos y competencias para llevar ese conocimiento científico a su propia realidad, promoviendo transformaciones que impacten positivamente en la vida de los estudiantes y la sociedad en general.

Así esta investigación buscó indagar si el maestro próximo a egresar de su formación docente se encuentra preparado para transformar la realidad descrita, donde logre el desarrollo de estrategias que permita a los estudiantes actuar como personas conscientes, solidarias, activas,

creativas y críticas como lo argumentan Nieda, &., y Macedo, B. (1997). O por otro lado, asumir prácticas que se convierten en un obstáculo para la enseñanza de las ciencias y que llevarán a los estudiantes como lo describe Chanchi, C. (2011) por el camino oscuro, con aromas y sabores azufrados y estancados, que ubican la enseñanza de las ciencias como una disciplina centrada meramente en la transmisión de conceptos, sesgada, y descontextualizada, como se viene contemplando en muchos profesores y estudiantes en la actualidad.

Centrando este estudio su interés fundamental en los MFI; que se encuentran cursando el programa de LEBCCNN, con la finalidad de identificar las concepciones que estos asumen sobre el fomento de la CCE en la enseñanza de las ciencias naturales, las cuales pueden contribuir al éxito en la enseñanza de las ciencias o ser un obstáculo para la misma, puesto que estas influyen más adelante en su quehacer docente, cuando al finalizar su proceso de formación universitaria se desplacen a los diferentes establecimientos educativos a orientar las ciencias naturales.

## **1.2. Formulación del problema.**

Teniendo en cuenta los argumentos planteados en la anterior descripción, se formuló la siguiente pregunta para el trabajo de investigación:

¿Cuáles son las concepciones y prácticas pedagógicas presentes en los maestros en formación inicial del programa de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, frente al fomento de una cultura científica escolar?

## **1.3. Propósitos.**

A continuación se presentan los propósitos que constituyeron la finalidad de esta investigación, es decir, lo que se pretendió alcanzar y los sucesos teóricos y prácticos que fueron desarrollados para dar respuesta a la pregunta formulada, en ese sentido se plantearon el siguiente propósito general y propósitos específicos.

### **1.3.1. Propósito general.**

Comprender las concepciones y prácticas pedagógicas de los MFI del programa de LEBECCNN en relación al fomento de la CCE en la enseñanza de las ciencias naturales.

### **1.3.2. Propósitos específicos.**

- Identificar las concepciones de los MFI del programa de LEBECCNN frente al fomento de la CCE en la enseñanza de las ciencias naturales.
- Describir las prácticas pedagógicas investigativas de los MFI del programa de LEBECCNN frente al fomento de la CCE en la enseñanza de las ciencias naturales.
- Establecer la relación presente entre las concepciones y prácticas pedagógicas investigativas de los MFI del programa de LEBECCNN en relación al fomento de la CCE en la enseñanza de las ciencias naturales.

### **1.4. Justificación.**

Se describe la justificación la cual señala las principales razones que motivaron el desarrollo de este estudio, para ello se presenta un rastreo internacional y nacional de diferentes organismos educativos que determinan su postura ante la pertinencia e importancia de reflexionar sobre la educación científica desde la enseñanza de las ciencias naturales. Finalmente, se argumenta la necesidad de aproximarse a las concepciones que poseen los MFI frente a dicha propuesta, siendo estos un factor determinante en los futuros escenarios educativos.

Nos encontramos en una sociedad que atraviesa transformaciones coyunturales en los distintos escenarios naturales, sociales, culturales y políticos, cambios que se incorporan a la realidad y que modifican el significado de las prácticas en los establecimientos educativos, con relación a la enseñanza y el aprendizaje en las ciencias naturales; dichos cambios enmarcan las nuevas finalidades y objetivos de la educación en esta área, que van más allá de acciones donde el maestro se encuentra de pie frente a sus estudiantes “dictando” conceptos de ciencias, trascendiendo hacia propuestas alternativas que requieren acercar a los estudiantes a formas de

participación más activas, críticas, y propositivas, donde pongan en práctica los saberes y competencias que van adquiriendo ante la realidad que les acontece.

En esa misma línea desde la educación en ciencias, organismos internacionales como la UNESCO (2002) determinan que una educación científica por las ciencias, a través de las ciencias y sobre las ciencias implica un enfoque basado en las características de la actividad científica, ofreciendo oportunidades para plantear problemas, formular ideas y explicaciones, tomar decisiones que permitan ir avanzando, fomentar la curiosidad, reflexionar, cuestionar y cuestionarse, interactuar con los demás en un trabajo colectivo, basado en el diálogo y en la argumentación, donde el trabajo de cada uno es en beneficio de un bien común.

La Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI (1999) precisó que el pensamiento científico consiste en la capacidad de examinar los problemas con distintas perspectivas y en buscar explicaciones a los fenómenos naturales y sociales, sometiéndolas constantemente a análisis críticos, estableciendo que el acceso al conocimiento científico con fines pacíficos en una edad muy temprana forma parte del derecho a la educación que tienen todos los seres humanos, y que la enseñanza de la ciencia es fundamental para la plena realización del ser humano, para crear una capacidad científica endógena y para contar con ciudadanos activos e informados.

En la realidad educativa nacional, desde el marco de la enseñanza de la ciencia y la educación científica en Colombia, se presentan diferentes estatutos en los que sitúan el lugar de la enseñanza de las ciencias y los objetivos que esta debe perseguir. La Constitución Política de Colombia (1991) insta que la educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, la paz y la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. Adicionalmente, la Ley General de Educación 115 (1994) establece en su artículo 5o, dentro de los fines de la educación, que se debe favorecer el pleno desarrollo de la personalidad del educando, dar acceso a la cultura, al logro del conocimiento científico y técnico y a la formación de valores éticos, estéticos, morales, ciudadanos y religiosos, que le faciliten la realización de una actividad útil para el desarrollo socioeconómico del país.

Desde los Estándares Básicos de Competencia en Ciencias Naturales (2004), se reconoce que una de las metas fundamentales de la formación en ciencias debe ser favorecer el fomento del

pensamiento científico, planteando que esta propuesta trata de desmitificar las ciencias y llevarlas al lugar donde tienen su verdadero significado, llevarlas a la vida diaria, a explicar el mundo en el que vivimos, y para ello urge diseñar metodologías que les permitan a los estudiantes realizar actuaciones como lo hacen científicos.

Con el anterior rastreo, se pretende reconocer que la educación desde un marco internacional y nacional, específicamente en el campo de la enseñanza de la ciencia, propone dirigir su actividad hacia la transformación de sus prácticas, alejándolas de su corte transmisionista, memorístico y vertical, basada en la reproducción de contenidos. Conviene entonces plantear el fomento de una CCE como uno de los desafíos para la resolución de las problemáticas actuales y mejorar la calidad de la educación.

Frente a lo descrito, es evidente la enorme importancia y gran responsabilidad que tiene el maestro de ciencias como mediador para acercar a los estudiantes hacia una cultura científica, Gil Pérez, D. (1985) resalta la transformación de la labor docente en una actividad que tenga, en una cierta medida, las características del trabajo científico, que puede conferir al trabajo del profesor un interés fácilmente explicable, permitiéndole romper con un aislamiento que le hace dependiente del libro de texto y le condena a la simple transmisión verbal.

Es así como los programas de formación de licenciatura en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental, en este caso particular la Universidad del Cauca expone mediante sus propuestas educativas contribuir al mejoramiento de la calidad en los procesos de enseñanza de las ciencias naturales, mediante una formación docente con sólidas bases disciplinares, científicas y pedagógicas, para que el futuro profesor sea capaz de generar propuestas para la consolidación de una cultura científica, la cual permita junto a sus estudiantes formar actitudes y habilidades para interactuar propositivamente con el mundo que los rodea.

La Universidad del Cauca, dentro de la línea de formación en ciencias plantea como uno de sus objetivos formar docentes idóneos para la educación básica con conocimientos en ciencias naturales y educación ambiental, con una sólida formación científica y epistemológica, que les permita relacionar los conocimientos científicos con el proceso de su enseñanza, aprendizaje y evaluación. (Tomado de: <http://www.unicauca.edu.co/versionP/oferta-academica/programas-de-pregrado/licenciatura-en-educacion-basica-con-énfasis-en-ciencias-natu>)

Ante esa situación, es importante indagar sobre qué es lo que piensa y hace el futuro profesor de ciencias, identificar cuál es la postura que este asume ante la realidad educativa actual, frente a la necesidad de introducir nuevas orientaciones en el campo de la enseñanza de las ciencias como se viene proponiendo actualmente, es decir, la aproximación de los estudiantes a una CCE, puesto que como lo plantea García, M., & Sánchez, B. (2006) si el profesor posee una imagen favorable hacia las ciencias naturales, diseñará y seleccionará recursos, estrategias y actividades apropiadas para un aprendizaje significativo; guiará a los alumnos a conocer y valorar a la naturaleza y, como resultado, propiciará una actitud positiva hacia las ciencias.

Así con esta investigación se busca comprender las concepciones de los MFI acerca de la enseñanza de las ciencias y conocer el desarrollo de las prácticas pedagógicas que los acercan a su futuro ejercicio docente, analizando si corresponden a la construcción del conocimiento posibilitando la articulación de una cultura científica desde una perspectiva significativa y crítica para sus estudiantes, o por el contrario están situadas en un modelo transmisionista donde se prioriza el discurso del profesor y la transferencia de contenidos.

## **2. CAPÍTULO 2: MARCOS DE REFERENCIA.**

En este segundo capítulo se enuncian los marcos de referencia los cuales ofrecen un panorama sobre el estado de los elementos teóricos de mayor relevancia enmarcados en este estudio. Por lo anterior, este apartado contiene los antecedentes de la investigación y por último los referentes conceptuales.

### **2.1. Antecedentes de la investigación.**

Se presenta una revisión previa de estudios que se han llevado a cabo y que guardan relación con las concepciones y prácticas de maestros de ciencias en formación inicial y sobre el fomento de una CCE desde la enseñanza de las ciencias naturales, las cuales permitieron extraer y recopilar información de interés para fundamentar el problema de investigación aquí planteado. Iniciando con la presentación de los antecedentes internacionales, seguido por los nacionales y finalmente un antecedente de carácter local.

#### **2.1.1. Antecedente internacional.**

Mellado, V. (1996) se retoma la investigación sobre concepciones y prácticas de aula de profesores en formación inicial de primaria y secundaria, el objetivo fue conocer las concepciones sobre la naturaleza y la didáctica de las ciencias, así como su relación con la conducta en el aula al impartir una lección de ciencias.

Entre los resultados el estudio presenta que en la categoría concepciones previas de los profesores de ciencias en formación de primaria y secundaria, detectan una falta de reflexión previa sobre la naturaleza de las ciencias, no hay una concepción definida sobre el conocimiento científico coherente en todos sus procesos, asumiendo que estas contradicciones son porque tienen profundamente asumidas ideas tópicas sobre el método científico.

Paixão, M., & Cachapuz, A. (1999) este estudio sobre la enseñanza de las ciencias y la formación de profesores de enseñanza primaria para la reforma curricular, tenía como objetivos

describir la práctica pedagógica del área de ciencias de los profesores en formación de primer ciclo de enseñanza básica, analizar las discrepancias entre el cuadro preconizado por la reforma en curso (currículo intencional) y la práctica pedagógica (currículo operacional), y proponer cambios en la formación inicial de profesores de primer ciclo de enseñanza básica que vehiculan mejoras en la enseñanza de las ciencias en las escuelas elementales portuguesas.

Dentro de los resultados y conclusiones se presenta que desde la dimensión de la enseñanza de las ciencias como formación científica aparece una visión empirista de la construcción del conocimiento, los profesores en formación creen que los niños tienen necesidad de actividad, pero la identifican con la realización de experimentos, tienen representaciones relativas a la imagen de buenas clases de ciencias, considerando la experimentación y la observación como los aspectos fundamentales y no dando importancia al papel de las hipótesis y de la previsión.

Quintanilla, M., *et al* (2013) los objetivos de estudio fueron identificar, caracterizar y evaluar la noción de competencias de pensamiento científico de un colectivo de profesores en formación de química y biología mediante el enfrentamiento a la resolución de problemas y favorecer mediaciones profesionales para la apropiación de los futuros docentes de modos de enseñanza de las ciencias en la escuela.

La conclusión de este estudio presenta que las nociones debatidas y analizadas durante el desarrollo de los talleres de reflexión docente demuestran una persistente consolidación de modelos no constructivistas, donde si bien logran reconocer y comprender en términos generales las diferencias sustanciales con los modelos teórico-empíricos más tradicionales, sus prácticas docentes se orientan preferentemente a modelos híbridos, evidenciando una importante tensión no resuelta entre memorización, contenidos, calificación y resolución, habilidades, autorregulación.

Los autores plantean que dichas contradicciones provienen tanto de la formación personal de cada uno desde el colegio y luego la universidad, hasta la interacción que se da con la institucionalidad, esto tanto desde el rol del profesor, el currículum, la planificación, pero también desde el conocimiento o desconocimiento de las capacidades y conocimientos que pueden entregar a los estudiantes y las formas de llevarlo a cabo.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales.**

Coronado, M., & Arteta, J. (2015) el propósito de este trabajo fue determinar los desempeños científicos que dos docentes de ciencias naturales propician en los educandos de noveno grado y mostrar las diferentes estrategias didácticas utilizadas por los docentes de ciencias, para propiciar las competencias científicas en el aula. El enfoque de investigación utilizado fue el cualitativo-interpretativo, el diseño correspondió a dos estudios de casos, generalizando sobre el pensamiento del docente y la acción de los participantes del estudio.

En las consideraciones finales se plantea que las competencias científicas propiciadas por los docentes de Ciencias Naturales en el aula con los alumnos de noveno grado de la Institución Educativa pública, fueron: identificar, indagar, comunicar, explicar y trabajar en grupo, con respecto a estas competencias, los estudiantes mostraron desempeño limitado en las cuatro primeras (identificar, indagar, comunicar y explicar), mientras que en la última de ellas (trabajar en equipo) parece ser una fortaleza en el proceso educativo de los discentes

Sánchez, A., & Gómez, R. (2013) la investigación realizada fue de corte interpretativa-descriptiva desde la complementariedad metodológica. Se identifican las debilidades en la enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas a partir de los hallazgos de la fase diagnóstica, y se analizaron los resultados de la experiencia de investigación en el aula desarrollada dentro del programa de Ondas Caquetá-Colciencias.

Entre los resultados obtenidos se visibilizan que las prácticas de enseñanza en los docentes de ciencias naturales permiten identificar que el rol del docente y el estudiante; los ambientes y recursos de aprendizaje; no propenden para la formación de competencias científicas; por el contrario, persiste una concepción transmisionista de enseñanza en donde el estudiante es un sujeto pasivo en el proceso de aprendizaje, debido a que en las instituciones de educación básica muestreadas son reducidos los esfuerzos para el fomento y utilización de recursos educativos que permitan desarrollar capacidades como la curiosidad, plantearse preguntas, observar, criticar, reflexionar y solucionar problemas.

### **2.1.3. Antecedente local.**

Chanchi, C. (2011) se retoma el trabajo de investigación denominado la cultura científica en jóvenes escolarizados, aromas y sabores de la clase de química, llevado a cabo en el marco de la Maestría en Educación Modalidad Investigación Línea Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología de la Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. Dicha investigación sobre la cultura científica en jóvenes escolarizados, la autora plantea la formación de la cultura científica como una parte imprescindible de la cultura en general, en la que los estudiantes necesitan conocer para comprender, interactuar, y participar activamente en las transformaciones que demanda el mundo, por lo anterior, consideró relevante investigar sobre la cultura científica promovida en los jóvenes en la educación media a partir de la clase de química, se llevó a cabo con un grupo de estudiantes de tres instituciones educativas del municipio de Popayán, dos de ellas de carácter oficial y una de ellas privado, la investigación se orientó a partir de la etnográfica, mediante la observación.

Para indagar sobre la cultura científica la autora se orienta bajo los planteamientos de Arteta quien propone que esta debe ser analizada desde cuatro categorías como lo son los procesos científicos, los conceptos científicos, las áreas científicas y por último el contexto científico. Como parte de los resultados presentan que en la dimensión de los procesos científicos determinó que el mayor número de estudiantes manifestaban que nunca, o casi nunca resuelven sus tareas utilizando habilidades de pensamiento científico, en la dimensión conceptos científicos los estudiantes consideran que los temas tratados nunca o casi nunca son útiles para la vida diaria, en la dimensión temáticas científicas, los estudiantes consideran que nunca o casi nunca se están estudiando temas científicos y en la dimensión contexto científico considera que casi nunca se relaciona la clase con el contexto científico.

### **2.2.Referentes conceptuales.**

En este punto se amplía el referente conceptual a través del planteamiento de definiciones de las nociones más relevantes que se abordan en este trabajo de investigación y que permiten una mayor comprensión del objeto de estudio. Por ello, el presente referente se encuentra integrado por el desarrollo de las siguientes nociones:

- Educación y enseñanza de las ciencias.
- Maestros en formación inicial.
- Concepciones en los maestros de ciencias.
- Práctica Pedagógica investigativa.
- Cultura científica escolar.

### **2.2.1. Educación y enseñanza de las ciencias.**

En Colombia la constitución política (1991) reconoce la educación como un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, la ciencia, la tecnología, y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente.

La educación de acuerdo con Lemke, J. (2006) debe proponerse contribuir a la mejora de la vida social, dar a más gente en el mundo oportunidades para una vida mejor y salvaguardar estándares mínimos de bienestar social para todos. La educación también debe contribuir a mejorar la vida de los estudiantes, atravesando las necesidades de muchos países y de muchas clases sociales. Una mejor vida para los más necesitados significa proveer salud y educación, satisfacer las necesidades básicas, proteger contra los desastres y, sobre todo, dar esperanza.

Macedo, B. (2006) plantea que la educación tiene un papel esencial para asegurar un futuro mejor a nuestro planeta. La educación debe ayudarnos a enfrentar los grandes desafíos a los cuales estamos hoy inmersos: eliminar la pobreza, construir la paz y la seguridad, crear sociedades más justas donde el conocimiento se distribuye más equitativamente, promover la diversidad cultural es decir favorecer un desarrollo sostenible. Para lograr el anterior objetivo menciona que las propuestas educativas deberían permitirles a los estudiantes apropiarse de las habilidades o competencias que les habiliten actuar constructivamente, enfrentando con éxito los desafíos y las situaciones que la vida les presenta.

Para el campo de la enseñanza de las ciencias, de acuerdo con González, J., & Quintanilla M. (2008) la ciencia se concibe como una actividad humana de producción, evaluación, aplicación y difusión de saberes, inmersa en un contexto histórico, social, y cultural que le da sentido a la llamada actividad científica.

Macedo, B. (2006) aborda la enseñanza de las ciencias como una enseñanza para la vida, esto implica impregnar las clases de ciencias con los valores, las expectativas de nuestro país, nuestra región y del mundo. Ello requiere relaciones entre la ciencia escolar, el objeto de aprendizaje donde el conocimiento deje de ser poder, deje de ser verdad absoluta e inamovible para transformarse en un objeto de búsqueda, de intercambio, de diálogo, donde todos y cada uno puedan aportar a un trabajo de construcción colectiva.

Finalmente Nieda, J., & Macedo, B. (1997) exponen que la enseñanza de las ciencias de la naturaleza debe estimular, entre otros aspectos:

La curiosidad frente a un fenómeno nuevo o a un problema inesperado.

El interés por lo relativo al ambiente y su conservación.

El espíritu de iniciativa y de tenacidad.

La confianza de cada adolescente en sí mismo.

La necesidad de cuidar de su propio cuerpo.

El espíritu crítico, que supone no contentarse con una actitud pasiva frente a una “verdad revelada e incuestionable”.

La flexibilidad intelectual.

La habilidad para manejar el cambio, para enfrentarse a situaciones cambiantes y problemáticas.

El aprecio del trabajo investigador en equipo.

El respeto por las opiniones ajenas, la argumentación en la discusión de las ideas y la adopción de posturas propias en un ambiente tolerante y democrático.

Es así como dentro del campo de la educación, la enseñanza de las ciencias cumple un papel fundamental, donde a través de su abordaje se logra desarrollar en los niños, niñas y jóvenes las habilidades, conocimientos y destrezas para aprender, comprender e interactuar activa y críticamente con el mundo que nos rodea.

### **2.2.2. Maestros en formación inicial (MFI).**

El Ministerio de Educación Nacional reconoce que la formación inicial de educadores es el momento en el que los futuros maestros se acercan a las realidades del ejercicio docente y forman una identidad profesional dentro de los marcos globales, locales, académicos y laborales.

En ese sentido, la ley general de educación en el artículo 109 establece las finalidades de la formación de educadores, la cual tendrá como fines generales:

- a) Formar un educador de la más alta calidad científica y ética.
- b) Desarrollar la teoría y la práctica pedagógica como parte fundamental del saber del educador.
- c) Fortalecer la investigación en el campo pedagógico y en el saber específico.
- d) Preparar educadores a nivel de pregrado y de posgrado para los diferentes niveles y formas de prestación del servicio educativo.

Con base a lo anterior, dentro del Programa Nacional de Formación de Educadores en el documento Sistema Colombiano de Formación de Educadores y Lineamientos de Política (2013) establece que el sistema de formación de educadores está organizado por tres unidades internas en la cual se encuentran el subsistema de formación inicial, el subsistema de formación en servicio y el subsistema de formación avanzada.

Para efectos de este trabajo de investigación se ampliará lo concerniente al subsistema de formación inicial, la cual desde dicho documento la define como los momentos de la formación de los sujetos interesados en ser educadores en los distintos niveles, áreas, campos del conocimiento y grupos poblaciones específicos. Contempla los distintos puntos de partida en los que se inicia la formación del educador y los tránsitos entre niveles de la Educación Superior. En

todos los casos se concentra en los momentos de preparación del sujeto educador en ámbitos del conocimiento disciplinar, pedagógico, ético, estético, investigativo, comunicativo, personal, social y cultural; requeridos para asumir la labor de un educador profesional en los niveles nacional, regional y local; atendiendo a los requerimientos contextuales y poblacionales específicos del país.

Este sistema de formación inicial tiene como objetivo consolidar perfiles de formación que estén a la estatura del lugar que ocupa el educador en el entramado del sistema educativo colombiano, de manera que a través de los planes y programas de la oferta de formación, se logre consolidar como un educador reflexivo, es decir, un educador que piensa permanentemente en las complejidades de la acción educativa, de las formas de aprender para enseñar, de cómo hacer descifrable el conocimiento para la diversidad de estilos de aprendizaje, que considera las variaciones del contexto y sus relaciones con lo local y lo global, que apropia las tecnologías de la información y la comunicación como mediaciones para gestionar el conocimiento y que procura estar al día con los avances de la ciencia y la tecnología.

Además de formar un educador de la más alta calidad científica y ética; desarrollar la teoría y la práctica pedagógica como parte fundamental del saber del educador; fortalecer la investigación en el campo pedagógico y en el saber específico; preparar en el pregrado y para el postgrado en los diferentes niveles y formas de ser educador, y ejercer la docencia en el marco de la educación como derecho fundamental.

### **2.2.3. Concepciones de los maestros de ciencias.**

Esta investigación centra su interés en la necesidad de comprender las concepciones de los MFI de ciencias naturales, las cuales incidirán directamente en el proceso educativo y aprendizaje de los estudiantes, estas concepciones por una parte pueden convertirse en un obstáculo que distorsione en el maestro sus propuestas para la enseñanza de las ciencias, o por otra parte, aproximarlos a concepciones más acertadas que permitan favorecer la integración del fomento de una CCE a sus prácticas, puesto que las concepciones y la práctica son dos aspectos indisolubles del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Inicialmente, se reconoce que la visión de ciencias de los futuros maestros se construye inicialmente a partir de unas ideas previas, que surgen desde su experiencia vivida en los años de escolaridad, como lo plantea Mellado, V. (1996) cuando el profesor de ciencias en formación comienza sus estudios universitarios, lo hace con unos conocimientos, valores, creencias y actitudes sobre la ciencia, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, el profesor, etc., fruto de sus años previos de escolaridad. Ideas que se complementan a partir de la formación académica y disciplinar impartidas en la formación universitaria.

Desde lo anteriormente expuesto autores como Vogliotti, A., & Macchiarola, V. (2003) plantean que el estudio de este contexto psicológico de creencias y concepciones permite la explicitación de los marcos de referencia por medio de los cuales los profesores perciben y procesan la información, analizan, dan sentido y orientan sus prácticas pedagógicas.

En ese sentido, para la comprensión de las concepciones de los maestros se las interpretan en términos de teorías implícitas sobre la enseñanza y el aprendizaje, de acuerdo con Pozo, J., & Gómez, M. (1998) estas representaciones de naturaleza implícita son el producto de un aprendizaje en la mayor parte de los casos informal e implícito que tiene por objeto establecer regularidades en el mundo, hacerlo más visible y controlable, además buena parte de esas concepciones son también un producto cultural, bien porque responden a un intento de dar sentido a actividades culturalmente organizadas.

#### **2.2.4. Práctica pedagógica investigativa (PPI).**

Ávalos, B. (2002) la práctica pedagógica se concibe como el eje que articula todas las actividades curriculares de la formación docente, de la teoría y de la práctica. Su objetivo es permitir la aproximación gradual de los estudiantes al trabajo profesional, y al mismo tiempo facilitarles la construcción e internalización del rol docente.

En el contexto nacional el ministerio de educación concibe la práctica pedagógica como un proceso de autorreflexión, que se convierte en el espacio de conceptualización, investigación y experimentación didáctica, donde el estudiante de licenciatura aborda saberes de manera articulada y desde diferentes disciplinas que enriquecen la comprensión del proceso educativo y de la función

docente en el mismo. Este espacio desarrolla en el estudiante de licenciatura la posibilidad de reflexionar críticamente sobre su práctica a partir del registro, análisis y balance continuo de sus acciones pedagógicas, en consecuencia, la práctica promueve el desarrollo de las competencias profesionales de los futuros licenciados.

La Universidad del Cauca dentro de las consideraciones por la cual se reglamenta la práctica pedagógica investigativa resuelve que la PPI busca proporcionar al estudiante las herramientas teórico - metodológicas y la vivencia del trabajo investigativo y pedagógico indispensable para su apropiada participación en la escuela, en la comunidad y en los organismos académicos, intra y extra escolares con un espíritu autogestionario, democrático, y solidario.

La práctica pedagógica en la formación inicial del educador como un escenario de confrontación de los procesos de formación con las realidades educativas y un sinnúmero de situaciones que se originan en el ambiente educativo de reflexión y confrontación. Entre otros aspectos promueve:

1. La formación intelectual, ética y estética de los sujetos.
2. La interlocución entre sujetos y saberes.
3. El reconocimiento de contextos.
4. La generación y transferencia de conocimientos pedagógicos y disciplinares.
5. La formación disciplinar, pedagógica y práctica.
6. La reflexión sobre la acción.
7. El desarrollo de las competencias del profesional de la educación.

Sobre la naturaleza de la PPI dentro de la Universidad del Cauca busca complementar la formación pedagógica, disciplinar e investigativa de los estudiantes, da cuenta del desarrollo por parte del futuro licenciado, de actitudes, habilidades, competencias y destrezas en el campo de la investigación, la pedagogía, las disciplinas del énfasis cursado y la gestión educativa y pedagógica. Promueve la aplicación, desarrollo y transformación de conocimientos teórico-prácticos así como la adquisición de experiencias reales en el campo laboral y académico.

### **2.2.5. Cultura científica escolar (CCE).**

Actualmente se habla del fomento de una CCE como un desafío que se hace presente en la educación, inmersa desde la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales, la cual debe permitir que el estudiante adquiera aprendizajes significativos, comprenda la utilidad de los conocimientos científicos, adquiera habilidades, destrezas y actitudes que le permitan interactuar crítica y activamente en la sociedad, aportando a la transformación y desarrollo de los escenarios donde se desenvuelve el estudiante y el maestro, y a través de ella despertar el interés y el gusto por la ciencia en las personas.

Díaz, I., & García, M. (2011) proponen la incorporación en los entornos educativos de una concepción de la cultura científica en la que no se atienda únicamente a su componente alfabetizador, sino también a los aspectos actitudinales y comportamentales, una cultura científica de calidad que debe ser crítica y responsable, ha de incluir conocimiento no solo de las potencialidades de la ciencia sino también de sus incertidumbres, riesgos e interrogantes éticos; de su uso político y de la utilidad de este tipo de información para la toma de gran parte de las decisiones cotidianas. Todos estos rasgos han de ser considerados aspectos relevantes a la hora de llevar al aula la enseñanza de las ciencias.

Mora, A., & Guido, F. (2002) manifiestan que estimular la formación de una cultura científica en toda la ciudadanía no debe entenderse como la formación académica de científicos, sino como un proceso que permitirá elevar el nivel cultural científico de la población para que pueda comprender los avances tecnológicos, los fenómenos naturales, como también valorar las acciones que el ser humano realiza y discernir entre lo científico y lo empírico.

Desde el estado Colombiano el instituto para el fomento de la educación dentro de la fundamentación conceptual del área de las ciencias naturales contempla que la formación científica en las instituciones escolares no se trata de formar científicos en sentido estricto, se trata más bien de formar personas que sean capaces de reconstruir significativamente el conocimiento existente, aprendiendo a aprender, a razonar, a tomar decisiones, a resolver problemas, a pensar con rigurosidad y a valorar de manera crítica el conocimiento y su impacto en la sociedad y en el ambiente.

### **2.2.5.1. Las competencias científicas desde el ámbito de las ciencias naturales. “Se trata de ser competente y no de competir”**

El enfoque de la CCE se orientada desde una propuesta de enseñanza y aprendizaje basado en el fomento de competencias científicas, Coronado, M., & Arteta, J. (2015) citando a Hernández, *et al* (2010), expresan que las competencias científicas son un conjunto de conocimientos, capacidades y actitudes que permiten actuar e interactuar significativamente en contextos en los que se necesita “producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos.”

Se define además que las competencias científicas incluye procesos cognitivos y sociales que van más allá de la selección y procesamiento de la información o del saber disciplinar y permiten que un estudiante integre de manera creativa y propositiva los saberes, en su interacción crítica ante nuevas situaciones y resuelva problemas con posiciones éticas y construcción de significados contextualizados. Contreras, G., & Ospina, Y. (2008).

En un contexto nacional desde la fundamentación conceptual en el área de ciencias naturales define las siguientes competencias que desde la formación científica se debería propiciar en los estudiantes:

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

Es así como podría definirse que los principales propósitos de la educación científica de hoy en día de acuerdo con Quintanilla, M. (2014) es lograr niños y niñas, adolescentes y jóvenes capaces de dar sentido a su intervención activa en el mundo, de tomar decisiones fundamentadas, y de establecer juicios de valor robustos poniendo en marcha, de forma autónoma y crítica, esas competencias para dar coherencia a su pensamiento, su discurso y su acción sobre el mundo.

### **3. CAPÍTULO 3: DISEÑO METODOLÓGICO.**

Este tercer capítulo hace referencia al abordaje metodológico que se utilizó para lograr los objetivos propuestos, con los cuales se buscó comprender las concepciones y prácticas pedagógicas de los MFI del programa de LEBECCNN en relación al fomento de la CCE en la enseñanza de las ciencias naturales. Por lo anterior, se presenta la caracterización de los sujetos participantes del estudio, se amplía la orientación de este trabajo desde el enfoque histórico hermenéutico y el método a utilizar el cual fue la etnografía educativa, con los instrumentos para la recolección de datos para su posterior análisis e interpretación.

#### **3.1. Caracterización del contexto.**

La investigación se llevó a cabo con estudiantes de la Universidad del Cauca de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y de la Educación, la cual se encuentra ubicada por el sector de Tulcán en el municipio de Popayán, dentro de los programas de pregrado que oferta se encuentra la Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental creada mediante el acuerdo N° 029 del 24 de julio de 1995, expedido por el Consejo Superior.

Este programa de pregrado dentro de su filosofía plantea como objetivo formar profesionales para la Educación Básica y la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, que apoyen e impulsen el desarrollo integral de los educandos y de las comunidades, reconociendo la problemática ambiental global, regional y local, que les permita diseñar proyectos educativos orientados al cuidado y la sostenibilidad del medio ambiente.

Específicamente, se tomaron como sujetos participantes a los estudiantes que se encontraban cursando 9° (novenio) semestre, con el propósito que estos ya tuviesen un avance significativo dentro de su plan de estudios, y adicional a ello se buscó que se encontraran desarrollando su práctica pedagógica investigativa.

A continuación, se presenta una caracterización general de los MFI vinculados a la investigación en particularidades como género, edad y lugares de procedencia:

### ***Género.***

El grupo participante se encontraba conformado por 34 estudiantes, de los cuales 12 se identificaron con género masculino y 22 personas con género femenino, como se encuentra representado en la siguiente ilustración:

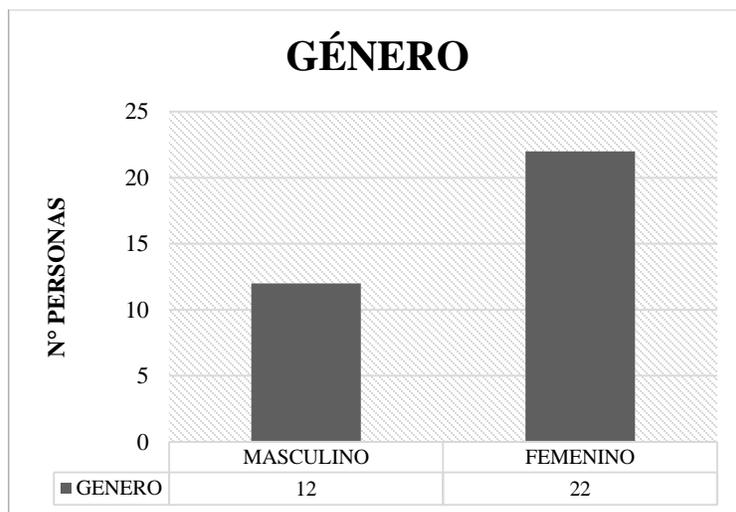


Ilustración 1: Rango género MFI participantes.

### ***Edad.***

Los maestros en formación inicial vinculados a este estudio promediaron en una edad entre los 20 a los 26 años.

### ***Procedencia.***

Los programas de licenciatura dentro de la Universidad del Cauca albergan personas provenientes de diferentes municipios del Cauca e inclusive de otros departamentos del país. Para el caso de las personas vinculadas a este estudio se encontró que 19 habitaban en zona urbana en el municipio de Popayán y 15 de ellos provenían de zona rural del departamento como se presenta en la siguiente ilustración:

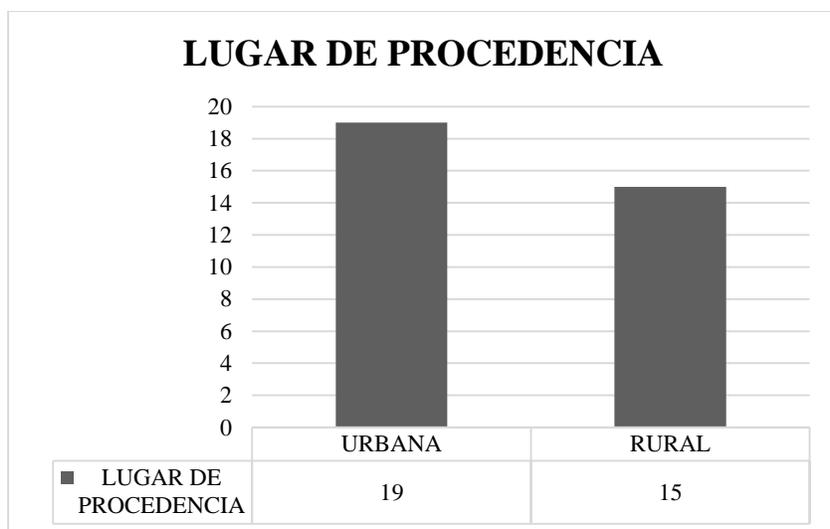


Ilustración 2: Rango lugar de procedencia MFI participantes.

Entre los municipios de procedencia de los MFI se encuentran: El Tambo (3), Piendamó (2), Bolívar (2), Argelia (2), Timbío (1), La Sierra (1), Balboa (1), Morales (1), Inzá (1) y Caldonó (1).

### 3.1.1. Contexto de observación de las prácticas pedagógicas investigativas.

Teniendo en cuenta que para el desarrollo de los objetivos en esta investigación se requirió de la observación de las Prácticas Pedagógicas Investigativas que se encontraban desarrollando los MFI, a continuación se presenta una caracterización de los establecimientos educativos y grupos observados, en las que se estuvo en un total de siete establecimientos, cinco de ellos presentes en el municipio de Popayán y dos en el sector rural del departamento del Cauca:

#### **Institución Educativa Técnico Industrial sede Mercedes Pardo de Simmonds.**

Institución de carácter oficial y mixto, ubicada en el municipio de Popayán, departamento del Cauca, en el barrio Los Hoyos dentro de la comuna número 3 del casco urbano de la ciudad.

*Grupo observado:* estudiantes grado 4° de primaria

*N° de estudiantes:* en el momento de la observación de la práctica pedagógica habían 43 estudiantes entre niños y niñas.

### **Institución Educativa la Pamba.**

Institución de carácter oficial y mixto, ubicada en el municipio de Popayán, departamento del Cauca, en el barrio La Pamba dentro de la comuna 4 del casco urbano de la ciudad.

*Grupo observado:* estudiantes grado 4° de primaria

*N° de estudiantes:* en el momento de la observación de la práctica pedagógica habían 38 estudiantes entre niños y niñas.

### **Institución Educativa Francisco Antonio de Ulloa sede Santa Luisa.**

Institución de carácter oficial y mixto, ubicada en el municipio de Popayán, departamento del Cauca, en el barrio El Portal de las Ferias dentro de la comuna 5 del casco urbano de la ciudad.

*Grupo observado:* estudiantes grado 4° de primaria.

*N° de estudiantes:* en el momento de la observación de la práctica pedagógica habían 35 estudiantes entre niños y niñas.

### **Institución Educativa José Antonio Galán sede II.**

Institución de carácter oficial y mixto, ubicada en el municipio de Popayán, departamento del Cauca, en el barrio Obrero dentro de la comuna 5 del casco urbano de la ciudad.

*Grupo observado:* estudiantes grado 4° de primaria.

*N° de estudiantes:* en el momento de la observación de la práctica pedagógica habían 28 estudiantes entre niños y niñas.

### **Granja Escuela Amalaka.**

Institución de carácter privado y mixto, ubicada en el sector rural en la vereda Florencia del municipio de Totoró departamento del Cauca.

*Grupo observado:* estudiantes multigrado 2°, 3° y 4° de primaria.

*N° de estudiantes:* en el momento de la observación de la práctica pedagógica habían 12 estudiantes entre niños y niñas.

### **Institución Educativa Metropolitano María Occidente sede B.**

Institución de carácter oficial y mixto, ubicada en el municipio de Popayán, departamento del Cauca, en el barrio María Occidente dentro de la comuna 9 del casco urbano de la ciudad.

*Grupo observado:* estudiantes grado 5° de primaria.

*N° de estudiantes:* en el momento de la observación de la práctica pedagógica habían 35 estudiantes entre niños y niñas.

### **Institución Educativa Agropecuario Santa María.**

Institución educativa de carácter oficial y mixto, ubicada en el sector rural en la vereda Santa María del municipio de Timbío departamento del Cauca.

*Grupo observado:* estudiantes grado 9° de bachillerato

*N° de estudiantes:* en el momento de la observación de la práctica pedagógica habían 8 estudiantes entre niños y niñas.

### **3.2.Enfoque y método.**

El presente trabajo es una investigación de carácter cualitativo que se interesa en comprender las concepciones y prácticas pedagógicas de los MFI del programa de LEBECCNN en relación al fomento de la CCE en la enseñanza de las ciencias naturales, de acuerdo con Gómez, S., & Roquet, J. (2012) las metodologías cualitativas se orientan hacia la comprensión de las situaciones únicas y particulares, se centran en la búsqueda de significado y de sentido que les conceden a los hechos los propios agentes, y en cómo viven y experimentan ciertos fenómenos o experiencias los individuos o los grupos sociales a los que investigamos.

Se orienta desde el enfoque histórico hermenéutico pretendiendo con este estudios comprender e interpretar las concepciones de los maestros de ciencias en formación, como lo plantea Martínez, M. (2002) la hermenéutica tendría como misión descubrir los significados de las cosas, interpretar lo mejor posible las palabras, los escritos, los textos, los gestos y, en general, el comportamiento humano, así como cualquier acto u obra suya, pero conservando su singularidad en el contexto de que forma parte.

El método a utilizar fue la etnografía, entendiéndola como lo exponen Murcia, N., & Jaramillo, L. (2000) la función de la investigación etnográfica es la descubrir, desentrañar, sacar, exponer la esencia de las estructuras que están ahí, implícitas en un quehacer cultural.

Desde ese mismo campo de la etnografía Goetz, J., & Lecompte, M.(1988) establecen que el objetivo de la etnografía se centra en descubrir lo que allí acontece cotidianamente a base de aportar datos significativos, de la forma más descriptiva posible, para luego interpretarlos y poder comprender e intervenir más adecuadamente en ese nicho ecológico que son las aulas.

Por lo anterior, y atendiendo que esta estudio recoge elementos desde contextos educativos se retomaran los elementos propuestos específicamente desde la etnografía educativa, la cual de acuerdo a Múnevar, R., et al (1994) tiene como objetivo aportar valiosos datos descriptivos de los contextos, actividades y creencias de los participantes en los escenarios educativos.

Estos autores presentan el siguiente ciclo etnográfico de investigación.

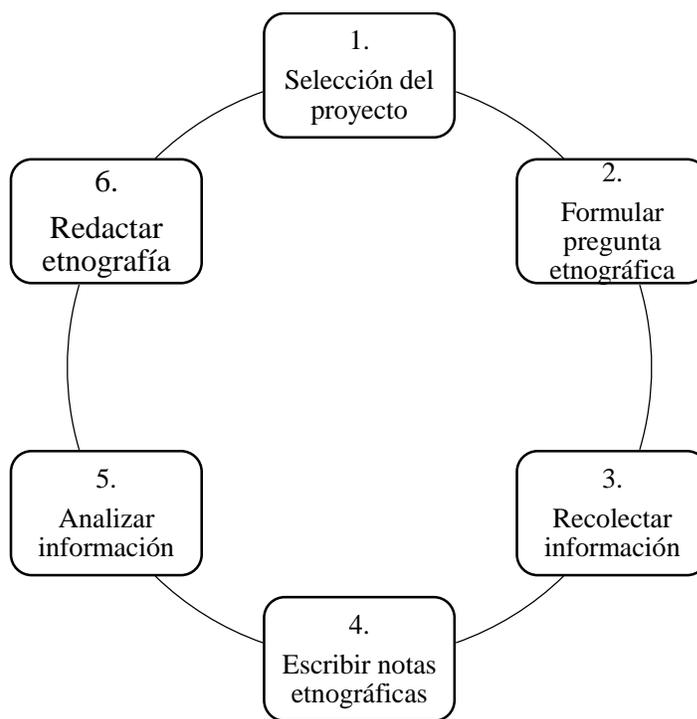


Ilustración 3: Ciclo etnográfico de investigación

Fuente: Múnevar, R., Gómez, P., & Quintero, J. (1994). Escenarios etnográficos educativos.

### **3.3. Técnicas y recogida de datos.**

En la fase inicial de acercamiento a los participantes se acudió a la encuesta tipo likert con la cual a través del análisis estadístico de los datos se obtuvo información relevante para aproximarse a la visión general que poseen los MFI sobre la naturaleza de las ciencias en los componentes de enseñanza, aprendizaje, evaluación y conocimiento de la disciplina.

Se utilizó el taller como técnica de investigación para recoger las nociones de los MFI frente a las CCE, de acuerdo con Ghiso, A. (1999). considera el taller como un dispositivo para hacer ver, hacer hablar, hacer recuperar, para hacer recrear, para hacer análisis, o sea visible elementos, relaciones y saberes; para hacer deconstrucciones y construcciones. Así, se logró que los MFI evocarán recuerdos de las experiencias vividas en su etapa escolar, poniendo de manifiesto las prácticas y estrategias que asocian a la educación científica, además se hicieron visibles las sensaciones y emociones experimentadas en estas clases.

Otra técnicas fue la entrevista la cual permitió recolectar información, conocer las opiniones de los MFI e indagar sobre temas relevantes en este estudio. Desde la perspectiva del paradigma cualitativo la entrevista, según Carballo, R. (2001) constituye el fluir natural, espontáneo y profundo de las vivencias y recuerdos de una persona mediante la presencia y estímulo de otra que investiga, quien logra, a través de esa descripción, captar toda la riqueza de sus diversos significados.

Para este estudio se recurrió específicamente a la entrevista semiestructurada, para esta técnica Corbetta, P. (2003) señala que en este caso el entrevistador dispone de un guión, que recoge los temas que debe tratar a lo largo de la entrevista. Sin embargo el investigador puede decidir libremente sobre el orden de presentación de los diversos temas y el modo de formular las preguntas. En el ámbito de un tema determinado, el entrevistador puede plantear la conversación de la forma que desee, plantear las preguntas que considere oportunas y hacerlo en los términos que le parezcan convenientes, explicar su significado, pedir al entrevistado que le aclare algo que no entiende o que profundice sobre algún aspecto cuando lo estime necesario, y establecer un estilo propio y personal de conversación.

Finalmente se recurrió a la observación como técnica para recoger datos sobre el comportamiento y las estrategias de enseñanza que implementaron los MFI en el desarrollo de sus prácticas pedagógicas investigativas, para posteriormente describir e interpretar cómo estas acciones aportan o no al fomento de una educación científica escolar. Hernández, S. *et al* (2006) citando a Gorgensen, (1989) plantean que la observación permite comprender procesos, vinculaciones entre personas y sus situaciones o circunstancias, los eventos que suceden a través del tiempo, los patrones que se desarrollan, así como los contextos sociales y culturales en los cuales ocurren las experiencias humanas.

Se reconoce que las anteriores técnicas llevadas al trabajo de campo permitieron acceder a la información requerida para cumplir con el propósito central y específicos, que giran en torno a identificar y comprender las concepciones y prácticas pedagógicas de los MFI del programa de LEBECCNN en relación al fomento de la CCE en la enseñanza de las ciencias naturales.

## **4. CAPÍTULO 4: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.**

Este capítulo contiene los hallazgos recopilados mediante las técnicas e instrumentos aplicados durante el estudio, además se presenta el análisis e interpretación de los resultados con base a los objetivos planteados.

### **4.1. Concepciones de los maestros en formación relacionadas al fomento de la cultura científica escolar.**

Para identificar las concepciones de los MFI sobre la CCE se emplearon las siguientes técnicas e instrumentos de recolección de información: una encuesta tipo likert, un taller y una entrevista semiestructurada, obteniendo los resultados que se presentan a continuación:

#### **4.1.1. Cuestionario escala tipo Likert sobre el pensamiento educativo.**

Como actividad de acercamiento para obtener una panorámica inicial de la visión de los MFI frente a la naturaleza de las ciencias se trabajó como instrumento un cuestionario escala Likert utilizando como rango de valores un nivel de totalmente de acuerdo (TA), parcialmente de acuerdo (PA), parcialmente en desacuerdo (PD) y totalmente en desacuerdo (TD), el formulario presentado fue tomado de una investigación llevada a cabo por Contreras, S. (2010) titulada las creencias y actuaciones curriculares de los profesores en ciencias de secundarias en Chile, la cual plantea como objetivo describir y analizar con qué tipo de actuaciones curriculares se identifican una muestra amplia de profesores de ciencias.

El cuestionario se estructura por enunciados los cuales de acuerdo con el autor emergen del pensamiento y el accionar que influyen en el trabajo docente, dichos enunciados están contenidos en categorías como enseñanza, aprendizaje, evaluación y conocimiento de la disciplina, para los cuales se presentan las siguientes subcategorías de análisis:

a) Conocimientos implicados en el contexto escolar: conocimiento científico, conocimiento de los alumnos y conocimiento escolar.

b) Fuentes y organización: cómo el profesor organiza los contenidos y qué fuentes utiliza para seleccionarlos.

c) Planificación de la enseñanza: cómo el profesor diseña sus clases.

d) Desarrollo de la enseñanza: cómo el profesor desarrolla sus clases (estrategias y metodología de la enseñanza), con qué recursos enseña y, además, qué valor o finalidad le otorga a las actividades prácticas.

e) Adaptación de los procesos de enseñanza al alumno: qué aspectos toma en cuenta y qué acciones realiza para considerar las diferencias individuales de los alumnos.

f) Motivación y participación: qué aspectos toma en cuenta y qué acciones realiza para hacer que los alumnos estén motivados en sus clases y lograr que participen.

g) Recursos: qué recursos prefieren y utilizan los profesores.

h) Instrumentos: con qué tipo de instrumentos el profesor considera que se realiza una correcta evaluación (examen, cuadernos, laboratorios, etc.).

i) Diseño y organización: cómo el profesor diseña y organiza sus evaluaciones (individualmente o en grupo con otros profesores).

j) Finalidad: para qué se evalúa a los alumnos.

Para la interpretación de las proposiciones planteadas se clasifican entre las tendencias transmisionista, la cual se relaciona con la enseñanza como transmisión de contenidos, el aprendizaje como una recepción, el rol del profesor como poseedor del conocimiento y el rol del alumno como un receptor pasivo de la información, y por otra parte una tendencia constructivista que se relaciona con la enseñanza como un proceso integrado de conocimientos y un diálogo, el aprendizaje como una construcción, el rol del profesor como un facilitador y guía, y el rol del alumno como un receptor activo y con ideas o conocimientos previos.

En la siguiente tabla se presentan los resultados estadísticos obtenidos a partir de las respuestas ofrecidas por los MFI participantes:

N°	ENUNCIADO	TA	PA	PD	TD
1.	Utilizar recursos didácticos diversos es fundamental en las clases de ciencia.	91%	6%	3%	0%
2.	Los contenidos de ciencias se deberían organizar de tal forma que se relacionen unos contenidos con otros.	73%	24%	3%	0%
3.	Los contenidos escolares de ciencia son una versión simplificada de los conceptos más importantes de la disciplina.	21%	49%	30%	0%
4.	Es apropiado planificar las actividades de los alumnos en lecciones bien estructuradas.	61%	18%	21%	0%
5.	Lo más adecuado, es organizar los contenidos en una secuencia lógica y lineal de los temas.	18%	40%	30%	12%
6.	Las pruebas de evaluación deben ser preparadas individualmente por cada profesor.	30%	34%	27%	9%
7.	Para evaluar a los alumnos también se debería utilizar diferentes herramientas como los cuadernos de trabajo, las actividades de laboratorio, los diarios de campo.	64%	30%	6%	0%
8.	Para seleccionar y secuenciar los contenidos escolares hay que tener en cuenta diversas fuentes de información y no sólo los libros de texto.	70%	27%	3%	0%
9.	La evaluación debería también considerar el aprendizaje de procedimientos y actitudes.	73%	24%	3%	0%
10.	En la planificación de la enseñanza, lo más adecuado es utilizar unidades didácticas elaboradas por el grupo de profesores.	42%	49%	9%	0%
11.	Los alumnos deberían realizar actividades de iniciación, de reestructuración de las ideas y de aplicación para comprobar si sus ideas iniciales han cambiado.	58%	33%	6%	3%
12.	El profesor debería facilitar el aprendizaje de sus alumnos a través del desarrollo de actividades diversas.	94%	3%	0%	3%
13.	El objetivo principal de la evaluación es comprobar si se ha alcanzado por los estudiantes el nivel de conocimientos previstos en la clase.	24%	37%	27%	12%
14.	La adaptación de la enseñanza a la diversidad del aula contribuye a generar actitudes más favorables hacia las ciencias.	67%	33%	0%	0%
15.	Los alumnos se sienten motivados a estudiar cuando tienen que presentar un examen o hacer una prueba.	6%	18%	40%	36%
16.	El desarrollo de la enseñanza en el aula, es un aspecto que debería controlar sólo el profesor y no los estudiantes.	0%	21%	27%	52%
17.	El libro de texto es un recurso fundamental para enseñar y aprender ciencias.	12%	30%	49%	9%
19.	Las ideas de los alumnos sobre los conceptos científicos son un conocimiento alternativo al que queremos enseñar y que hay que traer en las clases.	45%	49%	6%	0%

20.	Hay un nivel de conocimientos genéricos (deseables) al que deben llegar los alumnos para demostrar que han aprendido.	27%	46%	21%	6%
21.	Tener en cuenta la diversidad de los alumnos a la hora de enseñar ciencias perjudica a los alumnos más capacitados.	9%	19%	36%	36%
22.	Los libros de textos son la fuente de información fundamental para seleccionar los contenidos que hay que enseñar.	9%	43%	36%	12%
23.	Uno de los objetivos más importantes de la evaluación es conseguir que el alumno sea consciente de sus dificultades.	33%	43%	21%	3%
24.	Siempre se debe considerar que lo más importante de una evaluación es medir la adquisición de conceptos.	3%	21%	49%	27%
25.	La clave de una correcta evaluación es el examen escrito.	3%	15%	15%	67%
26.	Los alumnos deben ser evaluados positivamente si hay una evolución favorable de sus propias ideas, aunque no alcancen un nivel deseable.	36%	36%	22%	6%
27.	Para conseguir la motivación de los alumnos es necesario que vean la “utilidad práctica” de lo que aprenden.	61%	36%	3%	0%
28.	Las ideas de los alumnos sobre los conceptos científicos son errores que no tienen mucho interés para la enseñanza.	6%	15%	18%	61%
29.	Se debería dejar que los alumnos tomen decisiones sobre algunos aspectos del desarrollo de las clases.	36%	46%	12%	6%
30.	Los contenidos escolares son una forma peculiar de conocimiento, distinta a los conocimientos científicos y a los conocimientos cotidianos.	21%	46%	18%	15%
31.	Cada tema debería explicarse siguiendo el libro de texto o los propios apuntes del profesor.	9%	12%	36%	43%
32.	Las actividades prácticas y/o ejercicios deben servir, fundamentalmente, para comprobar lo explicado teóricamente con anterioridad por el profesor.	39%	12%	43%	6%
33.	En la enseñanza de las ciencias debe abordarse problemáticas del entorno inmediato de los estudiantes.	64%	30%	6%	0%
34.	La enseñanza de las ciencias debe abordar los conceptos, teorías y leyes tal como se desarrollan en las disciplinas científicas.	15%	58%	27%	0%
35.	El conocimiento de otras culturas diferentes a las culturas científicas debe reemplazarse en la escuela.	12%	18%	33%	37%
36.	En la construcción del conocimiento escolar deben participar los diferentes conocimientos que traen estudiantes y profesores al aula.	61%	36%	3%	0%
37.	Todo conocimiento que se enseña en el aula debe ser relevante para la participación de los estudiantes en sus contextos.	73%	18%	9%	0%
38.	La escuela debe enseñar las ciencias para la formación de ciudadanos.	61%	36%	3%	0%
39.	La enseñanza de las ciencias debe conservar la lógica de desarrollo de los conocimientos al interior de las disciplinas, aunque no resulten relevantes	27%	49%	18%	6%

40.	Lo más importante de los conocimientos que se enseñan en la escuela es que les sirvan a los estudiantes para los años escolares siguientes.	36%	43%	15%	6%
-----	---	-----	-----	-----	----

Tabla 1: Resultados cuestionario escala tipo Likert sobre el pensamiento educativo.

A continuación, mediante la siguiente descripción y las gráficas se observa en mayor detalle los resultados conseguidos frente a las representaciones de ciencias desde los componentes de enseñanza, aprendizaje, evaluación y conocimiento de la disciplina, que poseen los MFI participantes de este estudio:

### **Enseñanza.**

Dentro del componente de enseñanza se observa mayor inclinación hacia una postura epistemológica constructivista, que se soporta en los elevados porcentajes presentes en los ítems, donde inicialmente los MFI reconocen en un porcentaje del 91% estar totalmente de acuerdo en la importancia del empleo de recursos didácticos para orientar el proceso de enseñanza en las ciencias. En relación a lo anterior, los maestros en formación en un porcentaje del 94% identifican que el profesor debería facilitar el aprendizaje de sus alumnos a través del desarrollo de actividades diversas.

En relación al contexto y la diversidad presente en el entorno, se reconoce que su interacción ejerce una influencia dentro del proceso de enseñanza de las ciencias, en ese sentido los maestros en formación afirman en un porcentaje del 67% que la adaptación de la enseñanza a la diversidad del aula contribuye a generar actitudes más favorables hacia las ciencias, en un sentido similar relacionado al contexto los encuestados reconocen en un 64% estar de acuerdo que en la enseñanza de las ciencias debe abordarse problemáticas del entorno inmediato de los estudiantes.

Desde el papel que desempeña el maestro y los estudiantes como actores en el escenario educativo y sus roles en el proceso de enseñanza de las ciencias, un porcentaje del 36% se encuentran totalmente de acuerdo, y 45% parcialmente de acuerdo al considerar que se debería dejar que los alumnos tomen decisiones sobre algunos aspectos del desarrollo de las clases,

mostrándose totalmente en desacuerdo que la enseñanza en el aula, es un aspecto que debería controlar sólo el profesor y no los estudiantes.

Sin embargo, en el ítem sobre la planificación de la enseñanza, los MFI en un porcentaje del 61% consideran que es apropiado planificar las actividades de los alumnos en lecciones bien estructuradas. Desconociendo desde una postura constructivista que lo más adecuado en la planificación de la enseñanza de las ciencias es utilizar unidades didácticas elaboradas por el grupo de profesores, quienes solo un 42% opto por esta opción.

### **Aprendizaje.**

Desde el componente de aprendizaje, se evidencian una posición epistemológica constructivista en todos los ítems como se expone a continuación, en un primer momento en la inclusión de las actividades prácticas para la orientación del proceso de aprendizaje los MFI reconocen en un 61% que para conseguir la motivación de los alumnos es necesario que vean la utilidad práctica de lo que aprenden, y no simplemente para comprobar lo explicado teóricamente con anterioridad por el profesor.

Frente al ítem relacionado hacia cómo el estudiante debiese orientar su rol para fortalecer su aprendizaje los futuros maestros manifestaron en un 58% que los alumnos deberían realizar actividades de iniciación, de reestructuración de las ideas y de aplicación para comprobar si sus ideas iniciales han cambiado, mostrándose totalmente en desacuerdo que estos solo sientan motivación a estudiar cuando tienen que presentar un examen o hacer una prueba.

En relación al planteamiento concerniente a las ideas de los alumnos sobre los conceptos científicos los MFI manifestaron una postura epistemológica constructivista en la que reconocen en un 45% que dichas ideas son un conocimiento alternativo al se quiere enseñar y que hay que traer a las clases, las cuales si representan un interés en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

En el punto donde hace mención a como debiese ser evaluado el aprendizaje adquirido por el estudiante, en donde la encuesta propone que un método apropiado a este proceso debe ser orientado positivamente si se evidencia una evolución favorable de sus ideas aunque estas no alcancen un nivel deseable, los MFI se muestran de acuerdo a dicha afirmación en un 36% sin embargo, un porcentaje cercano representado en el 27% considera que si hay unos conocimientos deseables a los que deben llegar los estudiantes para demostrar que han aprendido.

### **Evaluación.**

En el componente de evaluación los MFI mostraron una postura epistemológica con tendencia hacia el constructivismo, para este ítem los encuestados reconocen en un porcentaje de 64% que en la evaluación como un elemento esencial del ámbito educativo se debería utilizar diferentes herramientas como los cuadernos de trabajo, las actividades de laboratorio, los diarios de campo y no solamente realizar este proceso mediante el examen escrito, de igual manera manifestaron estar totalmente de acuerdo con que la evaluación debería considerar el aprendizaje de procedimientos y actitudes y no simplemente limitarse en la adquisición de conceptos.

En relación al par de ítems donde exponen los objetivos de la aplicación de la evaluación los futuros maestros presentan una tendencia similar, en la que un 33% reconoce que uno de los objetivos más importantes de la evaluación es conseguir que el alumno sea consciente de sus dificultades, sin embargo en contraposición a la anterior postura un número del 24% manifiesta que la evaluación se realiza para comprobar si se ha alcanzado por los estudiantes el nivel de conocimientos previstos en la clase.

### **Conocimiento de la disciplina.**

En el componente relacionado al conocimiento de la disciplina los MFI encuestados revelan una postura mayormente constructivista en los ítems presentados. Con respecto a la organización de los contenidos manifiestan en un porcentaje del 73% que estos debieran organizarse de tal forma que se relacionen unos contenidos con otros y no realizarlo de una manera lineal.

En relación a la naturaleza de los contenidos escolares los encuestados muestran una postura indecisa, en la que el par de ítems muestra el mismo porcentaje de 21% de estar totalmente de acuerdo con las afirmaciones en las que, por un lado expone que los contenidos escolares son una forma peculiar de conocimiento, distinta a los conocimientos científicos y a los conocimientos cotidianos, con respecto al otro ítem que propone que los contenidos escolares de ciencia son una versión simplificada de los conceptos más importantes de la disciplina.

Los ítems que hacen referencia a la selección de los contenidos los maestros en formación consideran en un alto porcentaje del 70% que para seleccionar y secuenciar los contenidos

escolares hay que tener en cuenta diversas fuentes de información y no sólo los libros de texto, aunque un 12% ve a los libros de texto como una fuente fundamental en los procesos de enseñanza.

En la construcción del conocimiento escolar que se proponen dentro de las prácticas escolares, la encuesta plantea que debiesen participar los diferentes conocimientos que traen estudiantes y profesores al aula, obteniendo esta premisa la mayor aceptación con un porcentaje del 61%, sin embargo, la opción donde pone a consideración que el conocimiento de otras culturas diferentes a las culturas científicas debe reemplazarse en la escuela un 12% se mostró totalmente de acuerdo.

Desde los procesos de enseñanza en relación a las finalidades educativas, los futuros maestros encuestados en un 61% reconocen que en la escuela se debe enseñar las ciencias para la formación de ciudadanos, sin embargo en contraposición a dicha afirmación un 12% de los MFI asumen desde una perspectiva positivista que la importancia de los conocimientos que se enseñan en la escuela es que les sirvan a los estudiantes para los años escolares siguientes.

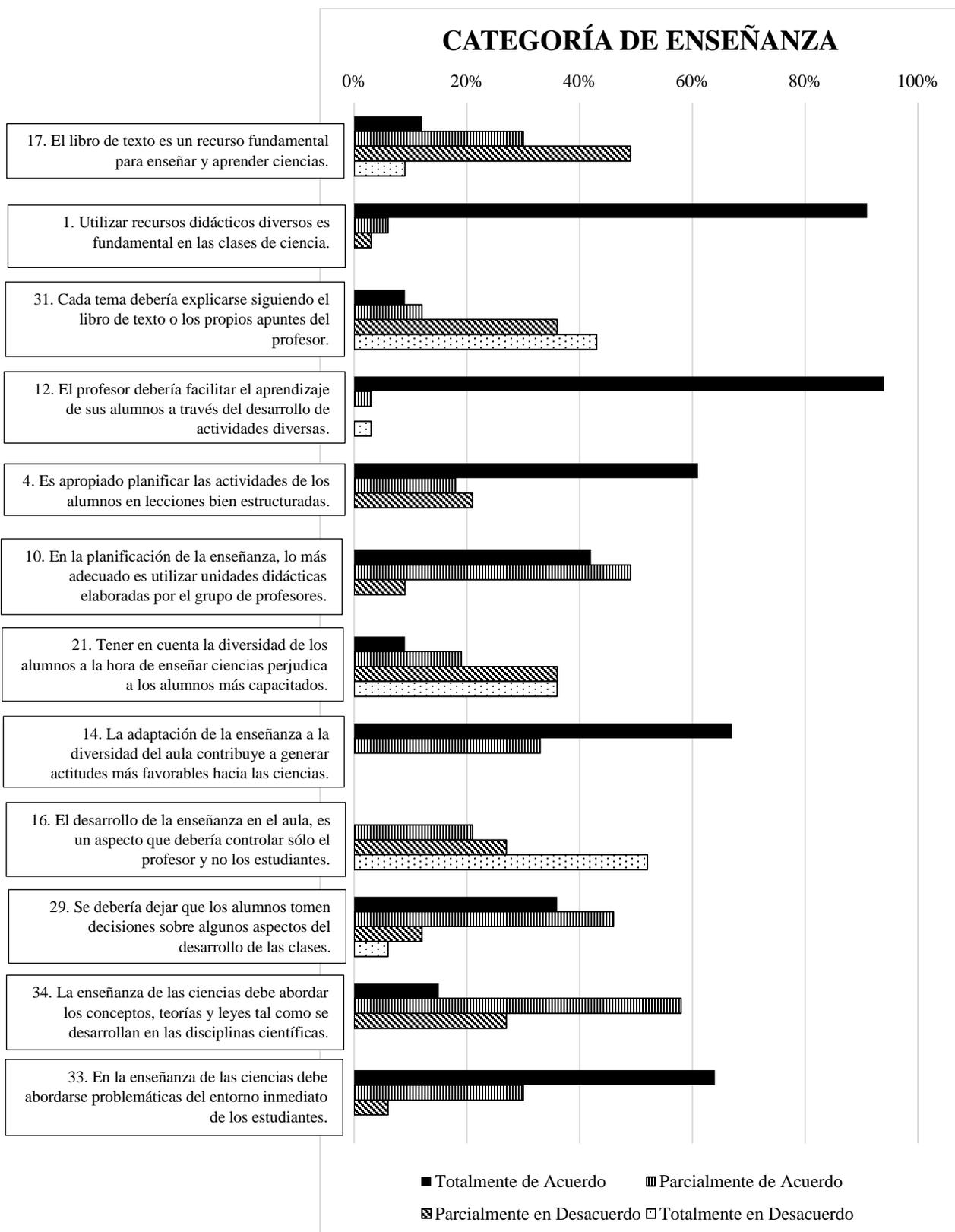


Ilustración 4: Representación gráfica componente de enseñanza.

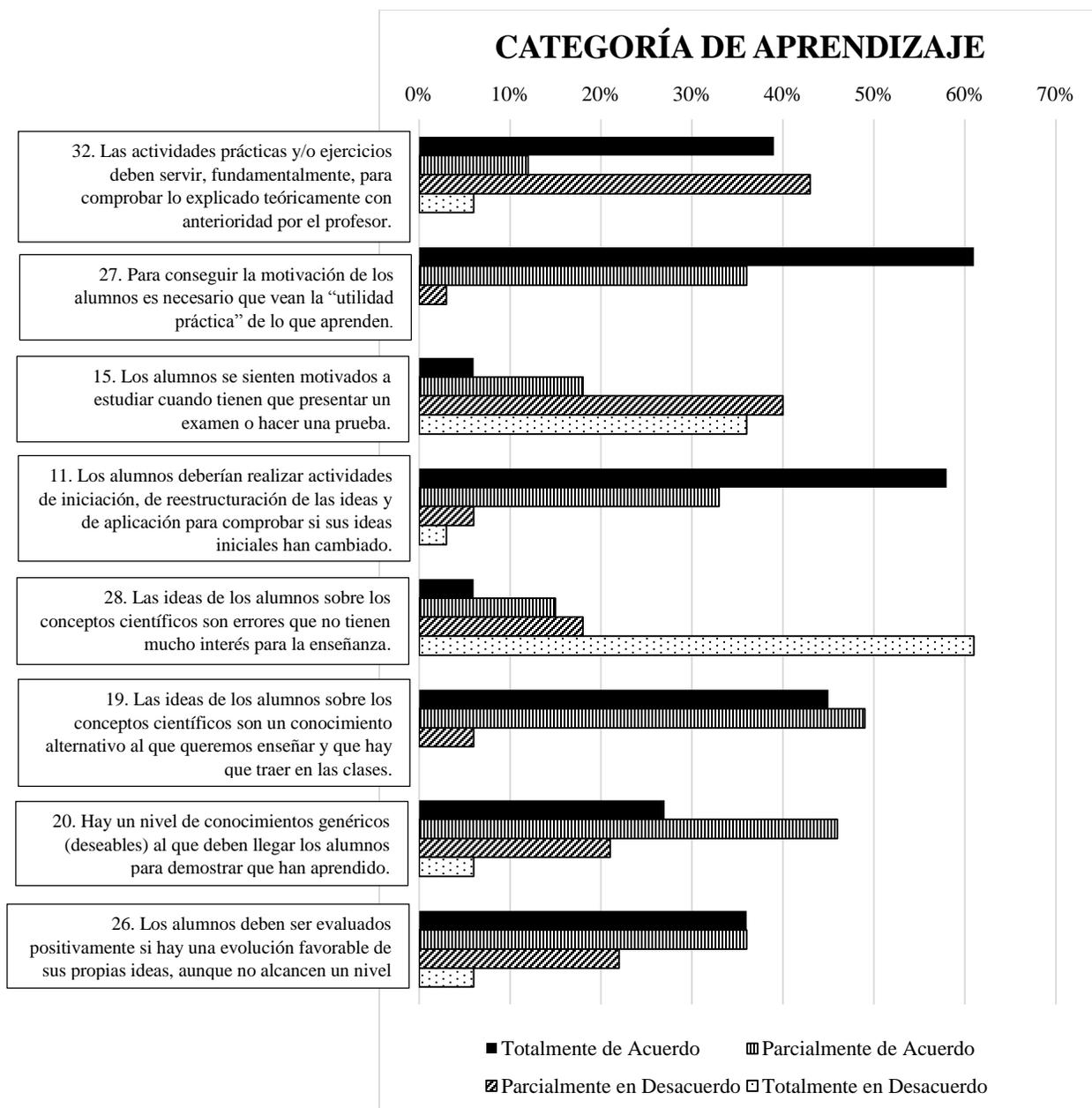


Ilustración 5: Representación gráfica componente de aprendizaje.

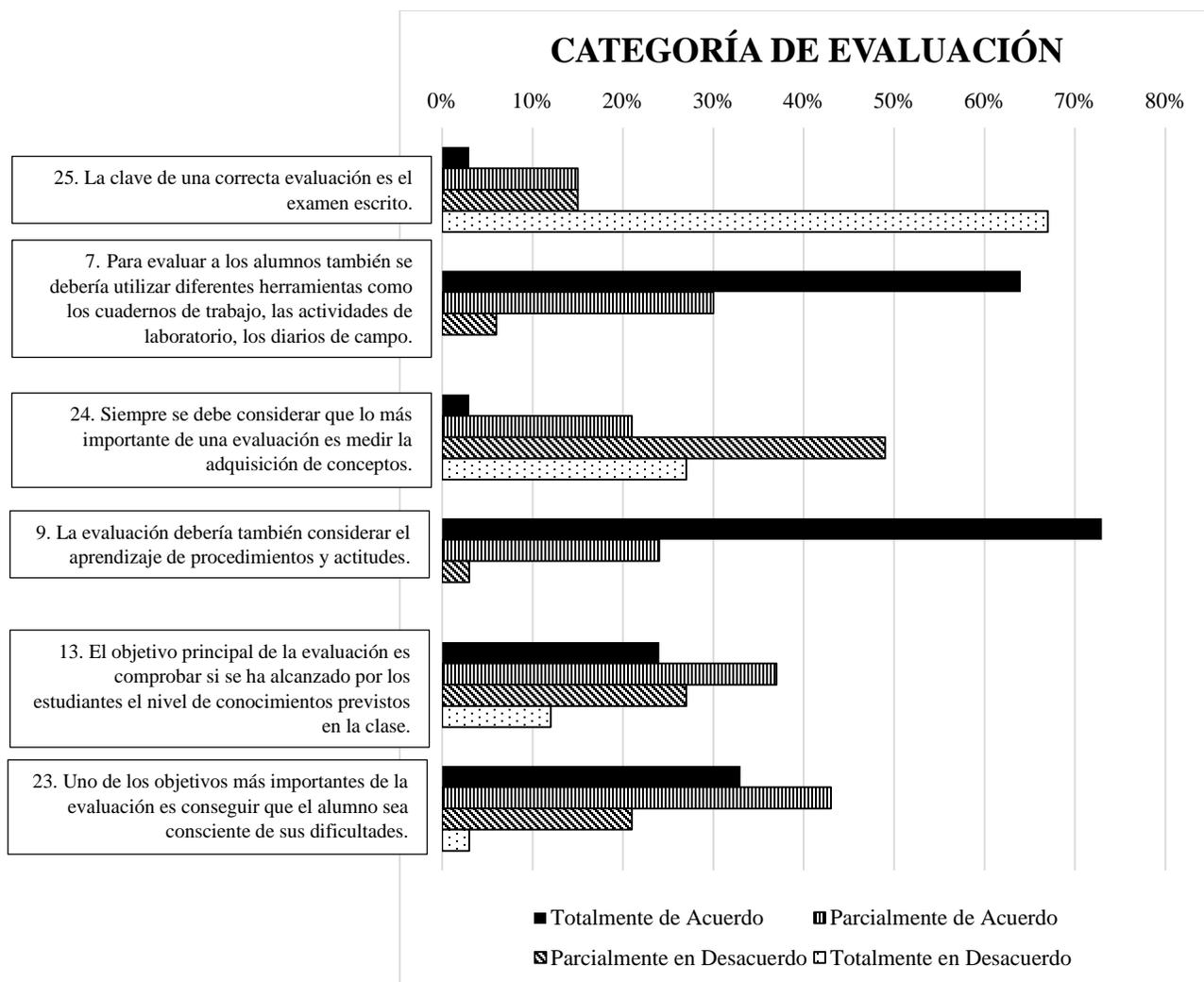


Ilustración 6: Representación gráfica componente de evaluación.

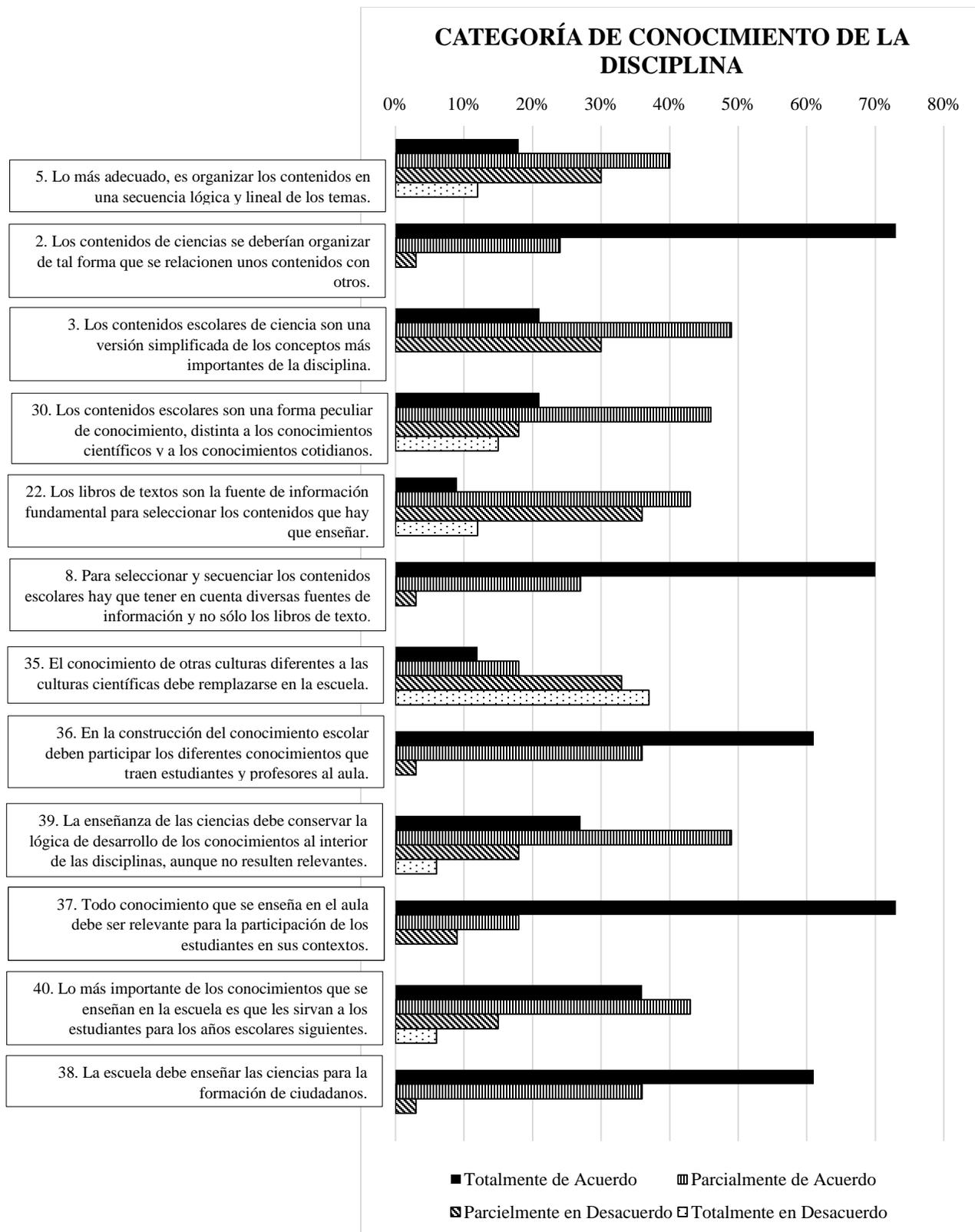


Ilustración 7: Representación gráfica componente de evaluación.

Mediante los resultados obtenidos de la encuesta se interpreta que los MFI participantes de este estudio presentan principalmente posiciones epistemológicas relacionadas dentro de un modelo educativo constructivista en los componentes de enseñanza, aprendizaje, evaluación y conocimiento de la disciplina en las ciencias naturales.

La orientación constructivista de acuerdo con Manrique, C. (1999) nos muestra el camino para el cambio educativo, transformando éste en un proceso activo donde el alumno elabora y construye sus propios conocimientos a partir de su experiencia previa y de las interacciones que establece con el maestro y con el entorno. La concepción tradicional que asume al alumno como un ser pasivo sin nada que aportar a la situación de aprendizaje ya no es válida, reconociendo los conocimientos y características previas con los que llega al aula, los cuales deben ser aprovechados para la construcción del nuevo conocimiento.

Driver, R. (1988) esta perspectiva se basa en una concepción de quien aprende como parte activa e interesada en el proceso de aprendizaje e implicado en aportar sus conocimientos previos para construir significados en situaciones nuevas. No se concibe el conocimiento científico como “objetivo” sino como construcción social, un producto del esfuerzo colectivo de la humanidad. Si el objetivo de la ciencia escolar es que los niños entiendan la concepción del mundo de los científicos no se conseguirá esto mediante enfoques ingenuos.

Por tanto, de acuerdo a los planteamientos presentes desde el panorama constructivista se hablaría de un futuro maestro innovador, creativo, que reconoce las necesidades e interés de sus estudiantes, y con propuestas educativas acordes a las necesidades actuales y del contexto, donde dichas destrezas se verían reflejada en una planificación e intervención reflexiva de su accionar en el aula, que genere alternativas y propuestas educativas orientadas a mejorar la adquisición de actitudes y habilidades para la vida y la realidad social de sus estudiantes.

Como lo describe Pessoa, A. (1997) se espera de un profesor constructivista mucho más que saber exponer la materia, tener buenas relaciones con los alumnos, crear un ambiente agradable y sin tensiones en la sala de clases. Se espera que él junto con sus alumnos, sea creativo en sus clases y propicie situaciones de aprendizaje necesarias para que construyan sus propios conocimientos. Pero para que eso ocurra, es necesario que el profesor diseñe actividades en las cuales los alumnos puedan manipular y explorar objetos, establezca reglas de conducta que permitan a los alumnos trabajar de manera satisfactoria y alegre, sin dispersarse y sin ruidos que

perturben la clase, favorezca la libertad intelectual para que ellos no tengan miedo de exponer sus ideas y de hacer preguntas.

De acuerdo a las aportaciones constructivistas, se infiere que dichas concepciones se encuentran incorporadas en la imagen que tienen los MFI sobre la enseñanza de las ciencias y que a su vez se harán presentes en la realidad de su práctica profesional. Por tanto, dentro del propósito de este estudio y de acuerdo a los resultados obtenidos se podría considerar a los MFI como actores con una visión favorable frente a las ciencias naturales para generar las habilidades y actitudes que les permitan potencializar el fomento de una CCE desde su quehacer como futuros docentes.

#### **4.1.2. Concepciones sobre las habilidades conceptuales, procedimentales, y actitudinales del maestro para el fomento de la CCE. Descripción de una clase de ciencias, “clase que acerca al fomento de una CCE y clase que me aleja del fomento de una CCE”**

Inicialmente se motivó a los MFI a transitar por sus clases de ciencias naturales a lo largo de su vida escolar, pidiendo describieran dos de ellas en particular, en la primera relataron desde su perspectiva una experiencia en la que sintieron una relación o acercamiento al fomento de una CCE (*clase que me acerca*), y en un segundo momento se realizó la descripción de una clase que por el contrario no promovió en los estudiantes una visión científico escolar (*clase que me aleja*).

En esta actividad a través de los hallazgos se evidencia que según los MFI para la enseñanza de las ciencias naturales en relación al fomento de una CCE el maestro requiere de habilidades disciplinares, procedimentales y actitudinales para orientar su proceso de enseñanza.

Bajo dicha premisa para la sistematización de la actividad, se tomaron los relatos obtenidos del ejercicio escrito y se agruparon en las siguientes categorías generales:

- **Estrategias asociadas a la clase (destrezas disciplinares y procedimentales):** en esta categoría se agruparon aquellas actividades empleadas por el maestro durante el desarrollo de la clase descrita. Según Feo, R. (2015) las estrategias didácticas se definen como los procedimientos (métodos, técnicas, actividades) por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e

imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa.

- **Características del maestro (destrezas actitudinales):** el maestro como mediador es un actor fundamental en proceso educativo, en el que su accionar va más allá de sus conocimientos y manejo de los contenidos de la disciplina y se relaciona también con su comportamiento, expresiones y actitudes, aspectos que influye en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- **Sentimientos o sensaciones generadas:** a partir de las interacciones y experiencias vividas entre el maestro y el estudiante emergen percepciones o sentimientos que resultan relevantes puesto que pueden influir en las actitudes que el estudiante asuma en el aprendizaje de las ciencias las cuales pueden entrar a favorecer o dificultar dicho proceso. Para Vázquez, A. & Manassero, M. (1997) las actitudes en la educación se pueden considerar como causa y como efecto, esto es, como determinantes y objetivos del aprendizaje: como causas del aprendizaje, las actitudes positivas/negativas favorecen/dificultan el aprendizaje; y, por otro lado, consideradas como efecto del aprendizaje, las actitudes puede ser un contenido más de aprendizaje y, por tanto, ser educadas y aprendidas en la escuela.

Una buena actitud hacia el estudio y el aprendizaje favorecen el rendimiento escolar; pero también las actitudes pueden ser planteadas como una consecuencia o efecto de la educación, es decir, como objetivos a conseguir por medio de la educación.

### **Resultados: Clase que acerca al fomento de una CCE**

#### **Estrategias asociadas a la clase.**

Los MFI desde su experiencia escolar en el aprendizaje de las ciencias naturales consideran que las estrategias que pudieron contribuir a una enseñanza de las ciencias para el fomento de la cultura científica están relacionadas al buen manejo del laboratorio, al desarrollo de actividades que impliquen la observación, la interacción con el entorno natural, la elaboración de experimentos, el desarrollo de trabajo en grupo y el uso del lenguaje científico como se amplía en la siguiente ilustración:.

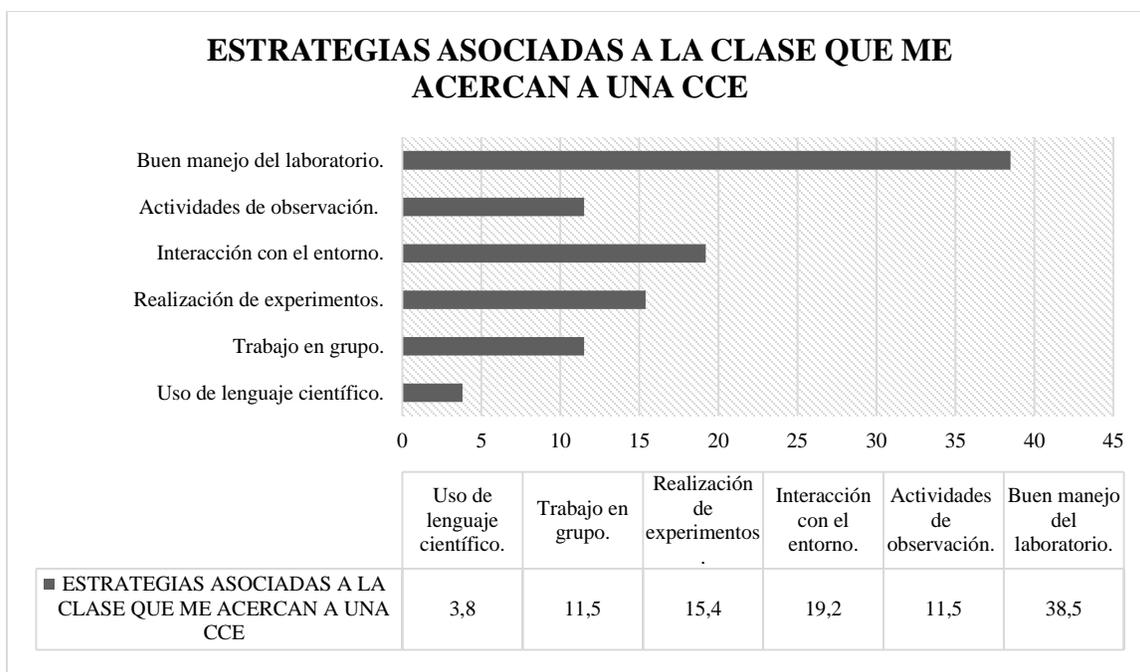


Ilustración 8: Estrategias asociadas a la clase que me acercan a una CCE.

En primera instancia están asociada al desarrollo de prácticas de laboratorio (38,5%), muchos de los MFI manifestaron que esta experiencia representó un trabajo que marcó positivamente en su aprendizaje, que al tener contacto con instrumentos de laboratorio y manipular alguna herramienta, principalmente el microscopio o ver algunas reacciones les permitió tener una mayor comprensión de los conceptos y complementar lo abordado durante una clase teórica.

*“fuimos al laboratorio y con un cerebro de vaca pudimos experimentar y ver los hemisferios, hicimos los cortes, fue una clase que me atrapó” TI/C+/E/MFI.12*

Además, plantean que tuvo gran relevancia dentro del proceso de aprendizaje generar situaciones en las que los estudiantes pudieron realizar actividades de observación (11,5%) logrando captar su atención, permitiéndoles evidenciar por ellos mismo cómo ocurren los hechos y eventos abordados desde las ciencias naturales.

*“salimos a las canchas de fútbol, estas están rodeadas por árboles y arbustos, el profesor permitió la observación y descripción, luego se hizo una socialización”.*  
TI/C+/E/MFI.01

Por otra parte, reconocen que incorporar a las clases de ciencias la posibilidad de interactuar con el entorno natural (19,2%) dio un mayor valor a las temáticas que fueron abordadas exclusivamente en el aula, dicha interacción se hacía más significativa si se realiza en los espacios naturales que se encontraban en establecimiento educativo.

*“utilizaba métodos muy diversos como llevarnos datos curiosos, como el colegio era agropecuario él utilizaba su entorno para orientar las clases en las zonas verdes, nunca las daba en el aula de clase incluso las evaluaciones eran en el entorno, una vez hicimos un trabajo que nos dura para toda la vida porque sembramos árboles en la vereda” T1/C+/E/MFI.11*

Resaltan también todas aquellas actividades en las que se plantearon ejercicios y situaciones que los llevaron a la experimentación o demostraciones (15,4%) en las que pudieron realizar trabajos experimentales que les permitió manipular materiales, crear artefactos y trascender de la teoría hacia la práctica:

*“debíamos coger una plantita y arrancarla de raíz; ya con la planta volvíamos al salón de clase, escuchamos algunas explicaciones del profesor y luego realizamos el experimento con el apio para observar el recorrido de las sustancias que entran a la planta luego con una cuchilla partimos el apio y observamos con la lupa” T1/C+/E/F2/MFI.03.*

Otra característica que representó una experiencia significativa durante la enseñanza de las ciencias, es la que emergió cuando el maestro propuso la realización de trabajos en grupo (11,5%) con los que fortalecieron sus conocimientos desde la interacción con el otro y en el intercambio de ideas.

*“en grupos hicimos el aparato digestivo y el sistema respiratorio con bombas y nos iba explicando de ahí hizo un juego de conceptos en los cuales interactuábamos entre todos para responder, fue un día muy divertido y aprendí” T1/C+/CA/F1/MFI.27*

Finalmente, uno de los MFI manifiesta que sintió un acercamiento a la cultura científica, en el momento en que el docente hizo uso del lenguaje científico (3,8%), el cual le permitió tener mayor manejo de los conceptos relacionados a la ciencia.

*Cuando el profesor nos llevó hacer un recorrido por el sendero y tomábamos diferentes hojas de plantas y diversas flores con las que luego realizamos un herbario muy bonito y con ayuda del profesor les colocamos sus nombres comunes y científicos de las plantas, me pareció muy interesante conocer un nuevo lenguaje de las ciencias.*  
 T1/C+/E/MFI.26

### **Características del maestro.**

En estas descripciones se evidencia la relación maestro – estudiante que se entretiene desde la clase, justificando dentro de los relatos el rol fundamental del docente y su influencia en el proceso educativo. En esta categoría emergen dos subcategorías, en una de ellas se resalta los aspectos académicos y cognitivos desde el manejo de la disciplina y en la segunda hacen mención hacia las actitudes y las características personales y emocionales que afloraron dentro de su quehacer docente.

En los aspectos del maestro concernientes con el manejo y la orientación de la disciplina, los participantes del estudio mencionan características donde resaltan que en el desarrollo de este tipo de clase denota una imagen favorable del docente, puesto que se muestra más capacitado indicando un mayor conocimiento conceptual y metodológico para la enseñanza de las ciencias.

*“al profesor se le notaba que sabía lo que enseñaba y nunca dejó alguna inquietud”*  
 T1/C+/CAM/MFI.05

*“la profesora se daba a entender de una manera muy clara”* T1/C+/CAM/MFI.24

*“todas las clases del profesor eran maravillosas, entendíamos a la perfección y todos esperábamos sus clases con entusiasmo”* T1/C+/CAM/MFI.1

*“el profe era muy práctico si era necesario traería una demostración como las reacciones que se hacían en el laboratorio eso era genial”* T1/C+/CAM/MFI.33

En cuanto a las características donde se hace alusión a aspectos personales relacionados al comportamiento humano, se resaltan características como una actitud positiva en su labor de enseñanza, la cual motivaba a los estudiantes para lograr mejores resultados en el área.

*“el profesor me enseñaba de todas las formas posibles porque manejaba muy bien el tema de explicaba y además el tono de voz, la actitud, y como se relacionaba conmigo, era muy chévere” T1/C+/CAM/MFI.29*

*“un profesor que era muy entusiasta se le notaba que tenía muchas ganas de transmitir su conocimiento recuerdo con cariño a mi profe que murió hace ocho años” T1/C+/CAM/MFI.11*

### **Sentimientos o sensaciones generadas.**

Otro aspecto relevante que emergió durante el taller fueron los relacionados a las emociones que afloraron al participar de esta clase, en las que evocan sentimientos positivos, que permitieron tener una disposición favorable para el aprendizaje de los contenidos abordados, entre las sensaciones experimentadas por los participantes expresaron las siguientes:

*“La clase me apasionaba, se convirtió para mí en algo muy constante e interesante” T1/C+/SEN/MFI.10*

*“me gusta y me llama la atención” T1/C+/SEN/MFI.08*

*“me gusto fue un día diferente para mí” T1/C+/SEN/MFI.27*

*“la experiencia en esta área era muy chévere” T1/C+/SEN/MFI.30*

*“era algo así como muy emocionante, esto ayudaba a que le cogiéramos amor a sus clases, para mí fue una época interesante del colegio” T1/C+/SEN//MFI.33.*

*“realmente era genial” T1/C+/SEN/MFI.04*

### **Resultados: Clases que me alejan al fomento de la cultura científica escolar.**

Desde otra perspectiva, durante el desarrollo del taller, se propone a los MFI describir una clase de ciencias naturales en las que a su consideración no se logró promover aspectos relacionados al fomento de la CCE, y por el contrario dejaron una imagen negativa desde el aprendizaje de las ciencias.

### Estrategias asociadas a la clase.

Los MFI atribuyen las siguientes características a las estrategias y metodologías que implementaban sus docentes de ciencias, las cuales desde su perspectiva los alejaron de una educación científica, dichas prácticas se evidencian en la siguiente ilustración:

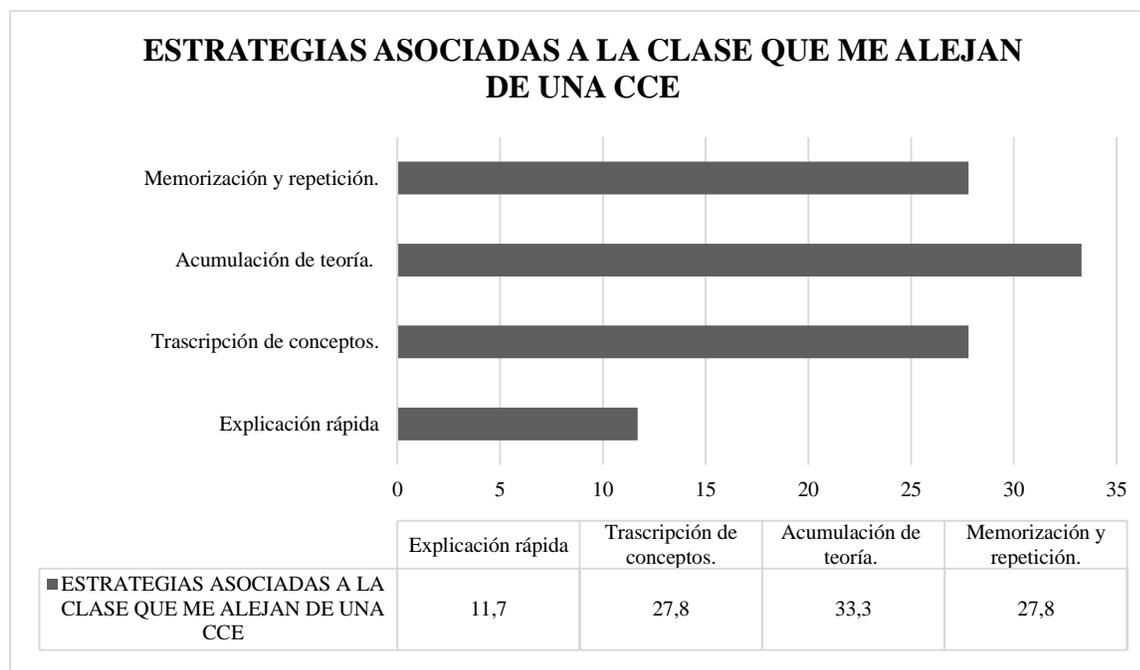


Ilustración 9: Estrategias asociadas a la clase que me alejan a una CCE.

Se recurre a la memorización y repetición de contenidos (27,8%), el maestro solamente instruye unos conceptos y el estudiante se condiciona a repetirlos sin tener mayor comprensión de lo tratado, el resultado es que los estudiantes manifiestan haber olvidado rápidamente lo memorizado.

*“seguíamos en la metodología de memorización en donde todos los conceptos se aprenden para un parcial y/o exposición, pero tiempo después de olvidan es una “problemática” difícil de dejar y salirse de esos parámetros” T1/C-/E/MFI.22*

*“eran un tanto monótonas solo con un texto que había en la biblioteca y era solo leer, copiar en el cuaderno y memorizar para los exámenes en los cuales las respuestas tenían que ser textuales.” T1/C-/E/MFI.13*

Otra de las prácticas a las que acudieron fue valerse de la acumulación de teoría (33,3%), es decir que gran parte de las clases se limitaron a instruir definiciones sin realizar un proceso de reflexión o recurrir a otros métodos pedagógicos que permitan la apropiación de los contenidos.

*“modelo de enseñanza del profesor no era el mejor, no realizábamos experimentos ni ejercicios todo era teórico.” T1/C-/E/MFI.30*

*“solo se limitaba a copiar en el tablero ejercicios o dictar la teoría lo cual torna aburrido y poco comprensible, en los parciales gran mayoría lo perdíamos y en las habilitaciones era lo mismo.” T1/C-/E/MFI.11*

El maestro recurría a la transcripción de conceptos (27,8%), de un libro de texto extraía determinados conceptos muchos de ellos los estudiantes los perciben como confusos, erróneos, imprecisos, sin embargo debían limitarse a transcribirlos en su cuaderno de ciencias.

*“nunca entendí lo que nos quería enseñar, no podía desarrollar las fórmulas, nunca entendí de donde salieron y cuando él las solucionaba las transcribía de un cuaderno y no sabía si en realidad yo también podía desarrollarlas.” T1/C-/E/MFI.17*

*“el profesor llevaba su libro y de él extraía toda la información para hacerla transcribir en el cuaderno, rara vez llevaba algún material o ayuda didáctica para las clases, pero siempre nos hacía transcribir.” T1/C-/E/MFI.06*

También una de las situaciones que se dio lugar en el desarrollo de esta clase es la rapidez con la que los maestros orientaban los contenidos (11,1%), lo anterior por el afán de transmitir una mayor cantidad de información o cumplir a tiempo con las exigencias del currículo, lo cual no daba espacio para que el estudiante reflexione o apropie los contenidos.

*“la docente todo el tiempo utilizaba diapositivas e iba corriendo en los temas, a veces hasta ella se confundía.” T1/C-/E/MFI.12*

*“había mucha teoría y era muy difícil entender todo lo que el expresaba, además iba muy rápido en los temas. T1/C-/E/MFI.34”*

### **Características del maestro.**

Desde los aspectos concernientes con el manejo y la orientación de la disciplina los MFI manifiestan dificultades en la metodología implementada para orientar la clase y la falta de claridad en la presentación de los contenidos, como se expresa en los siguientes relatos:

*“el profesor no enseñaba bien fue una gran dificultad” T1/C-/CAM/MFI.29*

*“La metodología utilizada por una profesora de mi colegio no era la adecuada”  
T1/C-/CAM/MFI.22*

*“los profesores no eran creativos para dar sus clases de una forma entendida”  
T1/C-/CAM/MFI.07*

*“ella (profesora) daba a entender que no sabía nada, el día que se dañaron los equipos no quería dar la clase porque no tenía como proyectar” T1/C-/CAM/MFI.05.*

En las características de la personalidad del maestro relacionadas al comportamiento, los MFI participantes describieron aspectos que involucraron el manejo del tono de voz, los gestos y la forma de actuar en el aula, rasgos que afectaron la relación del docente con el estudiante y que pudieron generar una deficiencia en el proceso de enseñanza y dificultades en el aprendizaje:

*“la profesora era muy gestual y no le gustaba que preguntáramos porque hacía gestos de jartera” T1/C-/CAM/MFI.27*

*“su voz no era la adecuada, había que esforzarse para alcanzar a escucharla”  
T1/C-/CAM/MFI.29*

*“el profesor tenía un vocabulario muy abierto, era muy grosero” T1/C-  
/CAM/MFI.11*

*“la profesora era de muy mal humor y cuando uno no entendía algo y le pedía explicación no se la daba” T1/C-/CAM/MFI.21*

*“el profe del colegio llegaba oliendo a cigarrillo” T1/C-/CAM/MFI.05*

*“el profe no hacía nada y siempre tenía cara de borracho” T1/C-/CAM/MFI.04*

Estas clases produjeron sensaciones y actitudes negativas relacionadas al aprendizaje de las ciencias naturales donde los MFI manifestaron sensaciones de pereza y aburrimiento por las clases, falta de empatía por el docente, estos fueron factores determinantes dentro de la misma autoestima del estudiante, ya que a partir de estas malas experiencias, hasta la actualidad persiste la mentalidad de ser “malas” para determinada área.

*“no pudo captar mi interés” T1/C-/SEN/MFI.10*

*“yo me sentía muy mal, nunca pude coger el ritmo de clase, nunca pude comprenderla como quería” T1/C-/SEN/MFI.08*

*“le cogí mucha pereza y no quería aprender no me simpatizaba la clase” T1/C-/SEN/MFI.27*

*“nunca entendí lo que nos quería enseñar, no podía desarrollar las fórmulas, nunca entendí de donde salieron, eso genera antipatismo de parte de los estudiantes” T1/C-/SEN/MFI.17.*

*“siempre que me dice sobre un mal profesor pienso en ella porque nunca se hizo entender” T1/C-/SEN/MFI.29*

*“era aburridor y tedioso dibujar tanto lo mismo” T1/C-/SEN/MFI.03*

*“su forma de ser hacía que uno pierda el respeto por él (docente) y la clase...siento que soy muy mala para la física por no tener buenas y claras bases” T1/C-/SEN/MFI.11*

*“sentí que nunca entendí nada de lo que el profesor decía” T1/C-/SEN/MFI.26*

En esta actividad a través de los hallazgos se evidenció que desde la mirada de los estudiantes el rol del maestro es vital en la educación en ciencia para el fomento de la CCE puesto que de las estrategias que este ocupe durante su quehacer contribuirán a enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por tanto, el maestro requiere de habilidades disciplinares, procedimentales y actitudinales, las cuales se deben dar de manera transversal durante el proceso enseñanza de las ciencias naturales

en relación al fomento de una CCE, de esta manera los MFI consideran que será una experiencia de aprendizaje exitosa.

Las destrezas disciplinares y procedimentales son necesarias para aproximar a los estudiantes a una cultura científica, puesto que denotan el dominio del área de las ciencias naturales y la capacidad de enseñar, además refleja que el maestro cuenta con las habilidades y destrezas para compartir esos conocimientos con los estudiantes a través de las actividades y prácticas planteadas en los diferentes escenarios educativos.

Los MFI asocian que las actividades o estrategias que evidencian unas buenas destrezas disciplinares y procedimentales para el fomento de la CCE se manifiestan cuando el maestro posee un conocimiento amplio sobre las temáticas, presentándolas de manera clara y en la realización de experimentos y demostraciones, las prácticas del laboratorio, en las actividades de observación y en los espacios dados para interactuar con el entorno.

Al hacer relación a las destrezas actitudinales del maestro de ciencias en la clase que los acerca al fomento de una CCE, los MFI hacen relación a las actitudes que emergen desde el maestro, las cuales motivaron al estudiante y facilitaron en cierta medida la comprensión de las temáticas, desarrollando una buena empatía entre el estudiante y su profesor. Ante esta relación González, R. et al (2010) afirma que la capacidad para identificar, comprender y regular las emociones es fundamental entre el profesorado, estas habilidades van a influir en los procesos de aprendizaje, en la salud física, en la calidad de las relaciones interpersonales y en el rendimiento académico y laboral.

Como resultado de esta experiencia los MFI manifestaron haber mantenido una buena disposición para el desarrollo de la clase, que les permitió incorporar de manera significativa los contenidos abordados.

Lo anterior permite acercarse a las características de un docente y a los ambientes de aprendizaje que desde las experiencias de los MFI pueden aportar significativamente al fomento de una cultura científica escolar, puesto que como lo argumenta Izquierdo, M. et al. (1999) la ciencia escolar ha de “tener valor” para los alumnos, porque sólo así harán de ella una actividad significativa, sólo así podrán “entrar en el juego” y aprenderla.

Por el contrario, mantener unas disposiciones disciplinares, procedimentales y actitudinales relacionadas donde simplemente se realice la transmisión de unos contenidos, acompañados por una mala actitud como se describió al final de este taller, puede traer consecuencias negativas en el aprendizaje de las ciencias y por tanto obstaculizar una educación científica de calidad.

#### **4.1.3. Nociones de los maestros en formación relacionadas al fomento de la cultura científica escolar.**

Estas nociones emergen a partir del análisis de datos procedentes de una entrevista semiestructurada que recogió información sobre aspectos que el MFI considera relevantes en torno a la importancia que tiene para la sociedad actual que un niño, niña o joven aprenda ciencias naturales en las que se promueva el desarrollo de una CCE, las estrategias didácticas que debe diseñar o tener en cuenta el maestro para el desarrollo de una actividad científica, las fortalezas y debilidades que se harían evidentes en dicho proceso, los desafíos o retos que se enfrenta en la actualidad un maestro de ciencias naturales que en su práctica profesional desee fomentar una CCE y finalmente se recogieron las ideas que poseen los MFI al definir el significado de la noción Cultura Científica Escolar.

Teniendo en cuenta la realidad actual, donde cada día emergen nuevos avances científicos y se acrecientan las problemáticas sociales y ambientales trayendo nuevas necesidades de cambios y transformaciones para la humanidad, indiscutiblemente estos eventos permean todos los ámbitos de nuestra vida entre ellos la escuela, es así como se busca generar propuestas que favorezcan el impacto y la calidad de la educación en ciencias desde el fomento de una educación científica. Por lo anterior, se indagaron las nociones que poseen MFI relacionadas al fomento de la CCE en la enseñanza de las ciencias naturales las cuales se amplían a continuación.

Inicialmente los MFI reconocen que para la sociedad actual es importante que un niño, niña o joven aprenda ciencias naturales en las que se promueva el desarrollo de una CCE, las cuales aportan elementos para que los estudiantes alcancen los siguientes logros:

- Conocer y comprender el mundo en el que habitan. (54,5%)
- Conocer las problemáticas que los seres humanos causamos a la naturaleza. (18,2%)

- Enseñar a cuidar y proteger el medio ambiente. (27,3%)

Aquí las ciencias naturales deja de ser un área del conocimiento que solo se relaciona con el estudio de la naturaleza, las plantas y los animales, en la que pasan a incorporarse nociones donde el estudiante puede conocer, comprender y actuar frente a las problemáticas ambientales para así intervenir reflexiva y activamente en ellas.

*“Es importante porque primero por los cambios que hay en nuestra actualidad, entonces los niños al enterarse de las ciencias naturales, no tanto como conocer lo de las plantas los animales sino hacer una enseñanza ya teniendo en cuenta el contexto en el que estamos, entonces teniendo en cuenta la problemática como el cambio climático, es importante que los niños conozcan las amenazas que los seres humanos estamos ocasionando a todo este tipo de ecosistemas, entonces cómo a partir de este tipo de educación nosotros vamos a enseñarles a los niños a cuidar y proteger el medio ambiente.”*

*E1/R1/P1-MFI.21*

Los MFI valoran la enseñanza de las ciencias naturales como parte fundamental en la educación de los estudiantes, promoviendo a través de esta los conocimientos, sentidos y actitudes que les permitan actuar como seres activos y críticos desde sus contextos, comprometidos con las diversas situaciones sociales y ambientales presentes en el mundo actual.

Para lograr lo anterior y teniendo en cuenta que el maestro integra un rol fundamental en la educación en ciencias como mediador del aprendizaje, pues sus prácticas influyen decisivamente en que el estudiante logre un aprendizaje significativo, los MFI consideran que los recursos, materiales o actividades que este debiera diseñar o tener en cuenta para el fomento de una educación científica desde la clase de ciencias están relacionadas a la aplicación de las siguientes estrategias didácticas:

- **Interacción con el entorno - salidas de campo** (36,2%): *“yo pienso que dentro de los recursos un maestro de ciencias naturales es el más rico de todos porque todo lo que tiene a su alrededor le sirve, entonces yo pienso que un laboratorio vivo lo puede implementar y tiene la fortuna los maestros de que en todo colegio va a haber una zona verde entonces un laboratorio vivo es algo tan fundamental y tan básico en el cual se pueden enseñar cosas.”* *E1/R5/P1-MFI.27*

- **Realización de experimentos o demostraciones** (18,2%): *“planear estrategias didácticas que permitan involucrar más como esas experiencias, esa experimentación para ir más hacia lo que es esa cultura científica escolar.” E1/R5/P4-MFI.05*
- **Involucrar las nuevas tecnologías de la información en la enseñanza** (18,2%): *“se puede utilizar videos, medios digitales y TIC que permitan acercarse a lo que es los fenómenos naturales” E1/R5/P1-MFI.19*
- **Desarrollo de prácticas de laboratorio** (9,1%): *“en recursos algo que últimamente se está utilizando y se le está dando mayor importancia es a lo que es el laboratorio entonces sería uno de los tanto recursos” E1/R5/P2-MFI.05*
- **Uso de la teoría como sustento de la enseñanza** (9,1%): *“que no deje de lado tampoco la teoría porque igual eso va a ser muy importante también que solamente práctica y práctica pero también es importante tener en cuenta la teoría porque es una base que ayuda mucho entonces yo creo que desde ahí” E1/R5/P2-MFI.34*

Generar las anteriores estrategias y establecer una relación con la educación científica favorece en el estudiante el desarrollo de prácticas y actitudes beneficiosas para su aprendizaje, los MFI consideran que los estudiantes obtendrían fortalezas como:

- **Estudiante con sentido crítico** (14,3%): *“el estudiante sería más crítico en primer lugar que no se validaría con explicaciones que le dé el profesor sino que él tenga sus propios argumentos de lo que él ha hecho digamos en sus prácticas” E1/R6/P1-MFI.05*
- **Estudiante reflexivo** (7,1%): *“que pueda hacer reflexiones de lo que está sucediendo y pasando además de generar su propio conocimiento y le dé la posibilidad de plantear sus incógnitas y diga por ejemplo si pasa esto entonces yo propongo tal y tal hipótesis y que vaya y las intente corroborar” E1/R6/P2-MFI.05*
- **Estudiante autónomo** (7,1%): *“otra fortaleza sería la independencia y la autonomía en la construcción del propio conocimiento del niño” E1/R6/P2-MFI.25*
- **Poner en práctica los conocimientos en la vida real** (7,1%): *“yo creo que las fortalezas que se harían evidentes serían que los practiquen más adelante en su diario vivir y todo esto” E1/R6/P1-MFI.34*

- **Fomento de la investigación** (14,3%): *“acercarse a ese mundo investigativo y el hecho de hacer preguntas o conclusiones o hipótesis, entonces sería una fortaleza para los estudiantes” E1/R6/P2-MFI.12*
- **Adquirir un lenguaje técnico – científico** (14,3%): *“los chicos desarrollarían esa capacidad de poder hablar y expresarse con un lenguaje científico más de las ciencias porque es lo que uno casi siempre busca para poder relacionarse con ellos, porque si ellos se cierran pues uno no puede hacer nada” E1/R6/P2-MFI.17*
- **Estimular la curiosidad** (7,1%): *“en primer lugar estimular la curiosidad del niño hace que el mismo esté construyendo ciencia, entonces sería una fortaleza” E1/R6/P1-MFI.25*
- **Fortalecer las relaciones interpersonales** (14,3%): *“serían estudiantes con buenas relaciones interpersonales porque al hacer este ejercicio o llegar a la Cultura Científica Escolar tiene que también uno saber o el estudiante saber respetar el punto de vista de los otros entonces se puede llegar a tener una buenas relaciones interpersonales” E1/R6/P2-MFI.26*

Por tanto, de acuerdo a las consideraciones de los MFI a través de una educación científica los estudiantes pueden ampliar su conocimiento y su desempeño mejoraría notablemente, no sólo desde aspectos cognitivos sino en su accionar en el aula y fuera de ella. Por el contrario, mantener un modelo de enseñanza transmisionista de las ciencias, caracterizado por la transmisión de información, basado en la repetición y memorización de contenidos, representaría una grave problemática para la educación científica actual, y se enfrentaría a los siguientes obstáculos:

- **Desinterés por aprender las ciencias** (50,0%): *“yo creo que esa sería la debilidad, el no comprender, el no querer, como que nos importe igual las ciencias, como que no se apropie y además no le guste pues” E1/R7/P2-MFI.07*
- **No hacer uso del lenguaje científico** (12,5%): *“otra debilidad es que el estudiante no exprese correctamente lo que se quiere decir digamos en un lenguaje científico, es decir que diga las cosas cotidianamente” E1/R7/P2-MFI.05*
- **Mal manejo del laboratorio** (12,5%): *“yo diría que no entiendan que se les dificulte y no logren entender lo que se explica, por ejemplo no tenga el manejo del laboratorio también puede ser, pero para mí eso sería la mayor debilidad” E1/R7/P1-MFI.34*

- **Memorización de contenidos** (12,5%): *“las debilidades serían llevar todo a la memorización y pues es prácticamente como lo que está pasando que uno se aprende las cosas para la evaluación y ya” E1/R7/P1-MFI.25*
- **La ciencia solo para “científicos”** (12,5%): *“podría ser si no se ahonda en esa parte el estudiante podría considerar que esa cultura científica no está para ellos en el aula de clase sino que está como uno lo veía para algunas pocas personas y que todos necesitaban de batica” E1/R7/P1-MFI.12*

Evidentemente estos cambios que requiere la educación actual, donde la enseñanza de las ciencias naturales cumple un rol fundamental para generar en los estudiantes un acercamiento a la realidad social y natural, donde a través del fomento de una CCE se propicien las herramientas para actuar de manera crítica y reflexiva, lograr esto constituye uno de los mayores retos, y para lograrlo los MFI consideran que los desafíos a los que se enfrenta en la actualidad un maestro de ciencias que en su práctica profesional desee fomentar esta educación científica son:

- **Falta de motivación y de interés en los estudiantes por el estudio de las ciencias** (37,5%): *“la falta de interés no solo por las ciencias naturales sino por el sistema educativo actual,... los chicos no tengan ese interés por el conocimiento sino que lo vean como una obligación y cuando uno ve las cosas como una obligación les da pereza, eso es lo que nos pasa y es muy difícil tratar de enseñar ciencias naturales cuando alguien no quiere aprender” E1/R3/P2-MFI.26*
- **Actitudes de rechazo entre los docentes** (25,0%): *“muchas veces nos encontramos en instituciones donde los profesores están todavía en lo tradicional, entonces cuando uno quiere innovar a ellos no les gusta como la forma en que uno se está formando y tiene muchas nuevas ideas, o sea como que es un profesor nuevo que va y entrega todo, pero muchas veces ese es como el reto que al rector no le guste porque muchas veces piensa que es como el desorden que uno está haciendo en la institución, entonces ese sería como el reto” E1/R3/P1-MFI.25*
- **Uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza** (12,5%): *los desafíos primero que todo es pues la tecnología, porque así también como puede ser una herramienta útil para nosotros como maestros, también es una herramienta que nos puede dificultar mucho porque los niños más que todo se van a interesar es en eso, en las innovaciones tecnológicas y no les*

*va importar lo que está sucediendo con nuestro planeta, entonces el desafío de nosotros como maestros es eso, de articular esas nuevas tecnologías al aprendizaje de los niños.*

*E1/R3/P1-MFI.21*

- **Falta de formación y capacitación docente en educación científica** (12,5%): *“nos enfrentamos a que cada vez tenemos que capacitarnos más yo creo para poder enseñar lo que es y siempre estar enseñando en la práctica y no solo teoría, desafortunadamente a uno que ya va hacer profesor casi no los forman estos temas o por lo menos a mí no me han capacitado para eso ”* *E1/R3/P2-MFI.26*
- **Creencias religiosas** (12,5%): *“las ciencias naturales pueden digamos enfrentar estas creencias religiosas puede haber un choque eh es un desafío que el docente tiene como va enseñar las ciencias naturales sin chocar o digamos cambiar la idea de un estudiante”* *E1/R3/P1-MFI.19*

Finalmente, a partir de los interrogantes planteados en este estudio se abordó a los MFI para que construyeran una definición en la cual expusieran las consideraciones que estos poseen en torno a la noción de CCE. A lo anterior los participantes manifestaron las siguientes aproximaciones:

- **Manifestaciones de duda frente la noción de CCE** (42,9%): *“pienso que son eh (silencio) pienso que es como que los estudiantes cómo interpretan las ciencias naturales eh no sé”* *E1/R4/P1-MFI.19*  
*“la cultura científica escolar eh puede ser mmm casi no sé (risas)”* *E1/R4/P1-MFI.34*  
*“pues que te puedo decir de la noción que tengo sobre cultura científica escolar, no creo que tenga el tema como que pueda hablar mucho porque en las clases de la universidad no es que se hable mucho de esto solo el énfasis de hace que somos docentes en formación y que tenemos que próximamente salir a conocer diferentes estudiantes, mentes, pensamientos”* *E1/R10/P1-MFI.26*
- **Incluir actividades de experimentación en la enseñanza** (14,3%) *“por lo menos los estudiantes cuando se están trabajando tipo experimentos ellos van adquiriendo conocimiento entonces eso les va ayudando y no solamente para el momento por decirlo*

*así, sino para su futuro, entonces esto es importante sobre la cultura científica escolar”*  
*E1/R4/P1-MFI.34*

- **Conocer y aplicar el método científico** (14,3%) *“que se desarrollen experimentos y proyectos que te lleven a una respuesta científica, o sea no una respuesta cotidiana como lo daría cualquiera que no esté inmerso en lo científico, sino que ya te dé el estudiante una respuesta cercada a las hipótesis, acercada al método científico, que se utilice ese método científico”* E1/R4/P2-MFI.07
- **Relación con las tradiciones y costumbres culturales** (14,3%) *“yo pienso que para tener cultura hay que leer, hay que conocer de dónde venimos, que teníamos, como se hacían las prácticas antes, que era lo que realmente era importante porque ahora nosotros lo que realmente es importante en estos momentos realmente no es importante porque la gente le da como prioridad a cosas que realmente no valen la pena”* E1/R4/P2-MFI.27
- **Transformar a los estudiantes en pequeños científicos** (7,1%) *“crear esa cultura científico escolar es permitirle a los niños que ellos sean científicos desde lo que a ellos les causa curiosidad mas no de lo que está en los libros o recurrir simplemente a los libros de texto escolares, sino que el niño tiene una duda y entre todos tratar de resolver esa misma inquietud”* E1/R4/P4-MFI.25
- **Transposición didáctica de la ciencia** (7,1%) *“los maestros debemos ehh no solo impartir las ciencias naturales sólo desde las ciencias como tal porque las ciencias son muy complejas entonces nosotros debemos hacer como una trasposición para que haya ese conocimiento ese lenguaje científico escolar para que los niños puedan entender los conocimientos de las ciencias como tal”* E1/R4/P1-MFI.15

A manera de síntesis los resultados obtenidos permitieron acercarse a las concepciones de los maestros en formación relacionadas al fomento de la CCE, se puede inferir que los MFI reconocen la importancia de la educación científica en la enseñanza de las ciencias naturales no solo desde la finalidad de adquirir unos conocimientos disciplinares, sino que se necesita para la formación en los estudiantes de capacidades para interactuar en su entorno natural y promover la protección del medio ambiente.

Identifican que para lograr lo anterior, se requiere de un maestro crítico de las problemáticas ambientales presentes en la actualidad, capaz de integrar de manera consiente a sus

prácticas técnicas de enseñanza donde el estudiante sea participe activo del proceso, así proponen ampliar los escenarios de aprendizaje e integrar actividades relacionadas a la realización de ejercicios experimentales, desarrollo de prácticas de laboratorio, actividades al aire libre que impliquen la interacción con el entorno natural, los MFI reconocen que la implementación de estas estrategias y el fomento de una CCE proveen a los estudiantes la formación de capacidades y actitudes favorables para el aprendizaje de las ciencias, mencionan así la formación de un estudiante con sentido crítico, reflexivo, investigativo y autónomo, capaz de articular sus aprendizajes a su entorno y su vida cotidiana.

Por el contrario, una formación en ciencias donde no se promueva una actividad científica representa graves problemáticas para la educación actual, donde se continuaría reproduciendo modelos de enseñanza basada en la transmisión y memorización de contenidos, este tipo de prácticas serían las responsables del fracaso actual de la educación ya que los estudiantes sienten desinterés por el aprendizaje de las ciencias, y continúan relacionando la educación científica como una práctica aislada reservada para unos pocos y fuera de su alcance.

Pese a que los MFI tienen concepciones generales acordes a las implicaciones que se plantean para el fomento de una educación científica, un amplio número de los MFI no lograron dar una definición clara de lo que significa la noción de CCE, se podría inferir que esto sucede por la limitación que estos muestran en el manejo del lenguaje científico, considerando que para explicar puntualmente el significado de CCE es necesario la implementación de un lenguaje técnico el cual para ellos es confuso y limitado, finalmente los MFI reconocen no tener una idea clara de esta noción.

En los casos en que algunos de los MFI brindaron una definición estas la relacionaron a una visión positivista de la ciencia desde la aplicación del método científico, o convertir a los estudiantes en pequeños científicos, por otra parte al referirse al término “cultura” algunos MFI lo relacionaron con la recuperación de hábitos y costumbres. Un número muy bajo de los futuros maestros relacionó el término de CCE con el desarrollo de prácticas de experimentación y trasposición didáctica para relacionar el lenguaje científico de las ciencias.

Se concluye que pese a que en las concepciones asociadas al saber práctico el MFI dentro de sus consideraciones reconoce en términos generales la necesidad de superar los modelos conductistas en sus prácticas docentes, persiste una gran dificultad por entender y explicar el

sentido de la CCE, la anterior confusión conceptual es el resultado de la escasa reflexión de los MFI en torno a la educación científica, lo cual podría implicar situaciones complejas y representar un obstáculo en la orientación de las prácticas educativas de los futuros maestros, puesto que como lo afirma Quintanilla, M. (2006) el profesor habitualmente no hace la reflexión necesaria para comprender qué es y cómo se genera el conocimiento científico, cuál es su estructura, su lógica, su método, etc., de manera que la primera persona que debiera comprender y potenciar estos aspectos para poder enseñarlos, de entrada tiene impedimentos teóricos de formación profesional de su propio saber para lograrlos.

#### **4.2. Caracterización de las prácticas pedagógicas investigativas de los maestros en formación relacionadas al fomento de la cultura científica escolar en la enseñanza de las ciencias naturales.**

Para la caracterización de las PPI, se acudió fundamentalmente a la observación, se realizaron visitas a los establecimientos educativos donde los MFI se encontraban desarrollando su trabajo de práctica, lo anterior permitió evidenciar en un contexto real desde la escuela, el salón de clase y en la interacción con los estudiantes, el actuar de los MFI en relación a la enseñanza, así se obtuvo información en cuanto a la metodología y estrategias utilizadas por estos para orientar un contenido dentro del área de ciencias naturales.

Cabe resaltar que las PPI fueron desarrolladas en grados de básica primaria, Furman, M. (2008) plantea la escuela primaria es una etapa única para enseñar a mirar el mundo con ojos científicos: los alumnos tienen la curiosidad fresca, el asombro a flor de piel y el deseo de explorar bien despierto. Los docentes de estos años tienen en sus manos la maravillosa oportunidad de colocar las piedras fundamentales del pensamiento científico de los chicos, utilizando ese deseo natural de conocer el mundo que todos los chicos traen a la escuela como plataforma sobre la cual construir herramientas de pensamiento que les permitan comprender cómo funcionan las cosas y pensar por ellos mismos, y que el placer que se obtiene al comprender mejor el mundo alimente la llamita de su curiosidad y la mantenga viva.

Lo anterior, evidencia que la educación científica es una propuesta que se encuentra inmersa en los establecimientos educativos en general, y no solo se encuentra relegada para la básica secundaria o estudios universitarios, por tanto en este estudio se resalta la importancia de investigar y reflexionar sobre el fomento de la CCE desde los primeros años de escolaridad.

Para este estudio se llevaron a cabo la observación de ocho prácticas pedagógicas que se relacionan a continuación:

<b>ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS DE LAS PRÁCTICAS PEDAGÓGICAS INVESTIGATIVAS.</b>					
<b>PPI N°</b>	<b>CÓDIGO DEL MFI</b>	<b>ESTABLECIMIENTOS EDUCATIVOS</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>CARÁCTER</b>	<b>SECTOR</b>
PPI N°1.	MFI.22 MFI.24 MFI.30 MFI.23	Técnico Industrial sede Mercedes Pardo de Simmond	Municipio de Popayán	Público	Urbano
PPI N°2.	MFI.29 MFI.17 MFI.27	La Pamba	Municipio de Popayán	Público	Urbano
PPI N°3.	MFI.11 MFI.12 MFI.33	Francisco Antonio de Ulloa sede Santa Luisa	Municipio de Popayán	Público	Urbano
PPI N°4.	MFI.26 MFI.01 MFI.03	José Antonio Galán sede II	Municipio de Popayán	Público	Urbano
PPI N°5.	MFI.29 MFI.17 MFI.27	La Pamba sede principal	Municipio de Popayán	Público	Urbano
PPI N°6.	MFI.25 MFI.16 MFI.04	Granja Escuela Amalaka	Municipio de Totoró	Privado	Rural
PPI N°7.	MFI.19 MFI.20 MFI.34	Metropolitano María Occidente sede B	Municipio de Popayán	Público	Urbano
PPI N°8.	MFI.07	Agropecuario Santa María	Municipio de Timbío	Público	Rural

Tabla 2: Establecimientos educativos de las PPI.

Para la interpretación de la información obtenida y atendiendo que el objetivo de estas observaciones era caracterizar las PPI de los MFI del programa de LEBECCNN en relación al fomento de la CCE en la enseñanza de las ciencias naturales, se utilizó como referente el estudio

titulado competencias científicas que propician docentes de ciencias naturales, desarrollado por Coronado, & Arteta, J. (2015) el cual tenía como uno de sus objetivos identificar las competencias científicas que propician los docentes en ciencias naturales en la institución objeto de estudio.

Para el desarrollo y análisis de este objetivo los autores presentan la siguiente matriz de desempeños de las competencias científicas:

<b>TEMA CENTRAL</b>	<b>CATEGORÍAS</b>	<b>SUBCATEGORÍAS</b>
	<b>TIPOS DE COMPETENCIAS</b>	<b>DESEMPEÑOS QUE ORIENTA EL DOCENTE EN SUS ESTUDIANTES</b>
<b>Competencias científicas</b>	<b>Identificar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Observo y describo objetos, eventos o fenómenos.</li> <li>2. Reconozco y diferencio fenómenos.</li> <li>3. Identifico el esquema ilustrativo correspondiente a una situación.</li> <li>4. Interpreto gráficas que describen eventos.</li> <li>5. Identifico la gráfica que relaciona adecuadamente dos o más variables que describen el estado, las interacciones o la dinámica de un evento.</li> </ol>
	<b>Indagar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Organizo información relevante que responde a una pregunta.</li> <li>2. Acudo a los libros u otras fuentes de información para resolver situaciones científicas.</li> <li>3. Establezco relaciones entre la información contenida en tablas o gráficos con conceptos científicos.</li> <li>4. Formulo preguntas sobre eventos o fenómenos.</li> <li>5. Planteo y desarrollo procedimientos para abordar problemas científicos/estrategias de solución posibles.</li> <li>6. Realizo experimentos y demostraciones.</li> <li>7. Realizo mediciones de diferentes magnitudes.</li> <li>8. Recolecto datos.</li> <li>9. Diseño gráficas a partir de la información recogida.</li> <li>10. Resuelvo problemas de lápiz y papel que involucren dos o más variables.</li> <li>11. Manipulo instrumentos de medida en el laboratorio.</li> <li>12. Utilizo recursos tecnológicos.</li> </ol>
	<b>Explicar</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Busco o formulo razones a los fenómenos o problemas.</li> <li>2. Creo argumentos lógicos y propósitos de los fenómenos percibidos.</li> </ol>

		3. Explico un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes a diferentes grados de complejidad. 4. Establezco relaciones de causa-efecto. 5. Combino ideas en las construcciones de textos. 6. Empleo ideas y técnicas matemáticas.
	<b>Comunicar</b>	1. Reconozco el lenguaje científico. 2. Utilizo lenguaje científico. 3. Utilizo conceptos para analizar observaciones o experimentos. 4. Comprendo y escribo textos científicos. 5. Comunico ideas de manera oral y escrita.
	<b>Trabajo en grupo</b>	1. Trabajo en grupo.

Tabla 3: Matriz de desempeños de las competencias científicas que propician docentes de ciencias naturales. Fuente: Coronado, M., & Arteta, J. (2015) Competencias científicas que propician docentes de Ciencias naturales. Zona Próxima.

Con la anterior información se procedió a clasificar las prácticas pedagógicas observadas, inicialmente se extrajeron las unidades de análisis que corresponden a las actividades desarrolladas por los MFI durante su práctica mediante las cuales fomentan o para algunos casos se acercan a los desempeños relacionados a las competencias científicas, lo anterior se realizó con las ocho PPI observadas, bajo el siguiente esquema:

<b>OBSERVACIÓN DE PRÁCTICA N° 2</b>		
<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA:</b>	La Pamba – Municipio de Popayán	
<b>INTEGRANTES:</b>	MFI.29-UC.LEBCCNN MFI.17-UC.LEBCCNN MFI.27-UC.LEBCCNN	
<b>UNIDAD DE ANÁLISIS</b>	<b>DESEMPEÑO ORIENTADO</b>	<b>TIPO DE COMPETENCIA</b>
<i>A cada estudiante se le hace entrega de un libro con temas relacionados a las ciencias naturales el cual deben leer por un tiempo de aproximadamente 15 minutos, deben buscar temas que complementen lo visto en clases anteriores y luego socializar.</i>	Acudo a los libros u otras fuentes de información para resolver situaciones científicas.	Indagar
MFI: Bueno como ustedes ya saben alzando la mano quién me quiere recordar lo que vimos en la última clase.	Comunico ideas de manera oral y escrita.	Comunicar

EST: los dibujos de las plantas en cada región de Colombia, la adaptación de las plantas, las regiones, la adaptación de los seres vivos.		
MFI: ¿Quiénes creen que las plantas se mueven?, levanten la mano ( <i>mayor número de estudiantes levanta la mano</i> ) y ahora quienes que no mueven ( <i>aproximadamente 7 estudiantes</i> ). Ahora bien ¿alguien sabe la diferencia entre moverse y desplazarse? EST: <i>Los estudiantes dicen varias definiciones sobre las preguntas formuladas.</i>	Comunico ideas de manera oral y escrita.	Comunicar
<i>Presentan el video titulado: krece el cual inicia con la pregunta ¿Qué es la visión sistémica?</i> <i>Los estudiantes observan el video con atención.</i>	Acudo a los libros u otras fuentes de información para resolver situaciones científicas.	Indagar
MFI: quien nos quiere aportar un poco del video ¿para qué ese video en esta clase? EST: para la observación, para los reflejos, para escuchar y para prender.	Comunico ideas de manera oral y escrita.	Comunicar
MFI: eso es lo que nosotros queremos que ustedes puedan hacer a partir del tacto a partir de sentir y tener el contacto con las plantas ustedes nos puedan hacer una descripción de ¿Qué es lo que creen que está pasando en ese momento con la plantita? Eso lo vamos hacer ahorita.	Observo y describo objetos, eventos o fenómenos.	Identificar
<i>(Organizan a estudiantes en grupos haciendo numerar a los estudiantes del uno al tres, de esta manera salen tres grupos y cada uno se irá acompañado de una docente en formación)</i>	Trabajo en grupo.	Trabajo en grupo
MFI: Vamos hacer un registro de los datos que ustedes van a poder percibir en ese ambiente, no se olviden de lo que dice el video “no solamente esa cosa sola, hay muchos factores que van a influir”. Entonces tienen que estar concentrados. <i>(Los grupos escogen la flor de la que tienen que realizar la observación y su descripción, realizan los apuntes y dibujos en el cuaderno de ciencias)</i>	Recolecto datos.	Indagar

Tabla 4: Ejemplo esquema para las unidades de análisis de las PPI.

Posterior al anterior ejercicio se realizó un análisis de frecuencia, el cual permitió determinar cuáles son los desempeños que tienen mayor o menor reproducción desde sus prácticas pedagógicas los MFI obteniendo los siguientes resultados:



	Reconozco el lenguaje científico.								1	1
<b>Frecuencia de desempeños en la competencia COMUNICAR</b>										<b>10 (18,5%)</b>
Trabajo en grupo	Trabajo en grupo	1	1			1		1		4
<b>Frecuencia de desempeños en la competencia TRABAJO EN GRUPO</b>										<b>4 (7,4%)</b>
<b>NÚMERO DE COMPETENCIAS FOMENTADAS POR CADA PRÁCTICA</b>		<b>5</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>52</b>

Tabla 5: Frecuencias de los desempeños de las competencias científicas que fomentan los MFI desde las PPI.

Con los resultados arrojados se logró inferir las capacidades y los desempeños que propician los maestros en formación y las estrategias pedagógicas a las que estos recurren generalmente durante su ejercicio de práctica para acercarse al fomento de una CCE

Las definiciones iniciales que se presentan para cada competencia son tomadas del documento Fundamentación Conceptual para el Área de Ciencias Naturales (2007).

### **Indagar.**

A través de las prácticas pedagógicas de los MFI se registró que el tipo de competencia que más buscan fomentar a través de sus prácticas pedagógicas se enmarca dentro de la indagación (40,7%), la cual se relaciona con la capacidad de buscar, recoger, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para responder un interrogante, esto implica apoyarse en la información fáctica, en el conocimiento adquirido y en la capacidad de crear o imaginar estrategias de solución posibles.

*Desempeño: realizo experimentos y demostraciones.*

Para el desarrollo de esta competencia los docentes en formación basan sus prácticas en la realización de experimentos y demostraciones (40,9%), con estos buscan articular parte de la teoría impartida durante la clase con alguna actividad práctica o complementar conceptos, algunos de estos experimentos los realizan directamente los estudiantes bajo las orientaciones del docente, aunque mayormente los desarrollan los maestros para que los estudiantes puedan observar determinadas reacciones o eventos en estas situaciones los estudiantes quedan jugando un papel secundario al no ser ellos quienes manipulan directamente la situación sino que permanecen como un observadores.

*Desempeño: recolecto datos.*

Otra de las actividades que generan en sus prácticas es la recolección de datos (18,2%) en las que por ejemplo los estudiantes deben observar y describir algún elemento del entorno como una flor, la raíz de una planta, muestras de agua de un determinado lugar, en estas prácticas los estudiantes deben recoger datos que den cuenta de características físicas de un elemento en particular y del entorno.

*Desempeño: Acudo a los libros u otras fuentes de información para resolver situaciones científicas.*

Para el desarrollo de la clase de ciencias los MFI acuden a los libros u otras fuentes de información para resolver situaciones (13,6%), realizan la proyección de videos e imágenes para la presentación de algunos contenidos, generan espacios de lectura de libros escolares que tengan temas de interés para que el estudiante lea y lo relacione con algunas temáticas vistas en la clase de ciencias, sin embargo no se les orienta ejercicios de profundización y reflexión de los textos leídos.

Dentro de la competencia indagatoria los MFI generan esporádicamente situaciones en las que los estudiantes organicen información relevante que responde a una pregunta (4,5%), manipulen instrumentos de medida en el laboratorio (4,5%), diseñen gráficas a partir de la información recogida (4,5%), realicen mediciones de diferentes magnitudes (4,5%), utilicen recursos tecnológicos (4,5%) y resuelvan problemas de lápiz y papel que involucren dos o más variables (4,5%).

También llama la atención que en esta competencia no se observaron prácticas en las que los estudiantes logran formular preguntas sobre eventos o fenómenos, aunque los estudiantes participan activamente de las actividades que se proponen durante las prácticas, o buscan responder a las preguntas que formula el MFI los estudiantes no cuentan con la iniciativa para tomar la palabra o formular preguntas sobre las temáticas abordadas o manifestar inquietudes por alguna situación que les generara interés.

### **Identificar.**

Seguido de la anterior competencia los MFI desde sus prácticas buscan desarrollar capacidades relacionadas a identificar (16,7%), para este caso se hace mención que esta competencia se relaciona con la capacidad para reconocer y diferenciar fenómenos, representaciones y preguntas pertinentes para la resolución de problemas.

*Desempeño: Observo y describo objetos, eventos o fenómenos.*

Dentro de este aspecto los MFI plantean situaciones en las que se fomentó la observación y descripción de objetos, eventos o fenómenos para ello recurrieron principalmente a las salidas de campo con las que buscan que los estudiantes tengan contacto

con su entorno, puedan observar las plantas y sus partes, que les permitan hacer inferencias sobre su desarrollo y crecimiento, hacer uso de sus sentidos como la vista, el tacto y el gusto para identificar determinadas características de alimentos o situaciones que conlleven a una mayor comprensión de un contenido.

Sin embargo, dentro de esta misma competencia no se plantearon situaciones que permitieran el desarrollo de desempeños en las que el estudiante identifique el esquema ilustrativo correspondiente a una situación, interprete gráficas que describan eventos, relacionar adecuadamente dos o más variables que describen el estado, las interacciones o la dinámica de un evento.

### **Comunicar.**

En tercera instancia se observa que la competencia que se busca fomentar es la comunicativa (18,5%) la cual se relaciona con la capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y compartir conocimiento, en estos ejercicios de construcción colectiva el alumno va aprendiendo además a ser sensible a otros puntos de vista, a contrastarlos con los propios, a expresar sus propias ideas y, en general, a compartir con respeto sus conocimientos.

*Desempeño: Comunico ideas de manera oral y escrita.*

Los docentes en formación principalmente generan situaciones para que el estudiante comunique ideas de manera oral y escrita (80,0%), el MFI durante la clase interroga a los estudiantes sobre qué elementos abordaron la clase anterior, realizan preguntas sobre temas que se han tratado con anterioridad con el objetivo de identificar si hubo claridad en los temas, además motivan a los estudiantes para socializar a los demás compañeros los resultados de una determinada actividad. Generalmente los estudiantes son muy participativos en las anteriores preguntas, y brindan respuestas cotidianas. Sin embargo, dichas preguntas solo las plantea el maestro y no promueven que el estudiante deba realizar inferencias, relaciones o análisis a profundidad, por tanto en la participación de los estudiantes no se logra que estos construyan explicaciones o argumentos característicos de una educación científica.

*Desempeños: Reconozco y utilizo el lenguaje científico.*

En una de las prácticas observadas los MFI recurrieron a la utilización del lenguaje científico (10,0%) para nombrar y reconocer componentes, medidas, y reacciones de una determinada sustancia, sin embargo en el desarrollo de las demás prácticas los docentes recurren al lenguaje cotidiano buscando que el estudiante logre comprender de manera más sencilla lo abordado durante la clase de ciencias.

Aunque los MFI reconocen la importancia del uso del lenguaje científico para contribuir a una adecuada formación científica en los estudiantes como se evidenció en una entrevista en la que un porcentaje manifestó que sintió un acercamiento a la cultura científica en el momento en que el docente hizo uso del lenguaje científico el cual le permitió tener mayor manejo de los conceptos relacionados a la ciencia.

*“cuando el profesor nos llevó hacer un recorrido por el sendero y tomábamos diferentes hojas de plantas y diversas flores con las que luego realizamos un herbario muy bonito y con ayuda del profesor les colocamos sus nombres comunes y científicos de las plantas, me pareció muy interesante conocer un nuevo lenguaje de la ciencias”.*

T1/C+/E/MFI.26

Al indagar frente a las fortalezas de fomentar una CCE los MFI mencionan que se evidenciaría la adquisición de un lenguaje técnico – científico:

*“los chicos desarrollarían esa capacidad de poder hablar y expresarse con un lenguaje científico más de las ciencias porque es lo que uno casi siempre busca para poder relacionarse con ellos, porque si ellos se cierran pues uno no puede hacer nada”* E1/R6/P2-

MFI.17

De igual manera, en este mismo ejercicio cuando se indago sobre los obstáculos que generaría el no fomento de la CCE un 12,5% manifestó que sería que los estudiantes no hagan uso del lenguaje científico

*“otra debilidad es que el estudiante no exprese correctamente lo que se quiere decir digamos en un lenguaje científico, es decir que diga las cosas cotidianamente”* E1/R7/P2-

MFI.05

No obstante, al momento de observar las prácticas pedagógicas de los MFI, dentro de la competencia relacionada a la comunicación no se desarrollaron actividades en las que el

estudiante utilice conceptos para analizar observaciones o experimentos, comprendan y escriban textos científicos, en efecto son escasas las oportunidades generadas para que el estudiante reconozca la importancia del uso del lenguaje en la ciencia o se favorezca la incorporación de este en actividades de lectura, escritura o en la comunicación de sus ideas donde se recurra al adecuado uso del lenguaje científico, los MFI no incorporan ejercicios que permita al estudiante la construcción de espacios que permitan una relación entre el lenguaje y la ciencia, pues generalmente se les piden consignar lo dictado por el maestro o lo que se encuentra en el tablero, habiendo poco análisis e interpretación de lo consignado, por lo tanto es escaso el fomento de esta competencia.

Así, las prácticas que llevan a cabo los MFI carecen de un acompañamiento en el que se integre el lenguaje científico, inicialmente porque se evidencia que el docente tampoco recurre a su uso para describir o denominar determinados conceptos, procesos o fenómenos, lo anterior puede ocasionarse porque el MFI busca evitar confusiones terminológicas en los estudiantes, para que no vean las ciencias como una área compleja y difícil de comprender o porque realmente el MFI presenta dificultades para comunicar apropiadamente las nociones científicas, dicho desconocimiento y falta de uso puede convertirse en un obstáculo para la comprensión del vocabulario científico y la adecuada enseñanza de las ciencias naturales, por tanto dentro de este desempeño es importante continuar indagando para identificar elementos que obstaculizan el uso del lenguaje científico en el discurso del maestro en formación dentro campo disciplinar de las ciencias naturales.

### **Explicar.**

En un cuarto momento se desarrolla la competencia relacionada a explicar (13,0%), se la define como la capacidad para construir y comprender argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos. La competencia explicativa fomenta en el estudiante una actitud crítica y analítica que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación o un argumento.

*Desempeño: Busco o formulo razones a los fenómenos o problemas.*

Aquí el desempeño que más se fomentó permitió que los estudiantes buscaran o formularan razones a los fenómenos o problemas (71,4%), para ello les plantean algunas

preguntas, les presentan situaciones con las que se pretende que el estudiante construya ideas y argumentos que den una explicación a los fenómenos expuestos, sin embargo en los casos presentados no se llevó al estudiante a reflexionar, argumentar o justificar a profundidad las diversas respuestas que emitieron, las cuales para algunos casos pudieron ser erradas.

*Desempeño: Establezco relaciones de causa-efecto.*

Con el objetivo de lograr que los estudiantes establezcan relaciones de causa-efecto (28,6%), en una de las prácticas las docentes recurrieron a las obras de teatro donde en conjunto con los estudiantes simulaban la creación de una población que iba aumentando en extensión así los estudiantes dedujeron las consecuencias sociales y ambientales, dicha actividad que estuvo por fuera de lo convencional permitió estimular en los estudiantes identificar las causas y las consecuencias del crecimiento demográfico y su impacto en el medio ambiente.

### **Trabajo en grupo.**

En un quinto momento se toma la competencia relacionada al trabajo en grupo (7,4%), la cual requiere la capacidad para interactuar de manera productiva, asumiendo compromisos y respondiendo por ellos. El resultado de un trabajo en grupo debe ser una construcción colectiva de un producto o de un discurso sobre un tema objeto de estudio. Para lograr esta construcción es preciso saber argumentar las posiciones personales y valorar y aceptar los argumentos de otros cuando se reconoce en ellos pertinencia y validez.

*Desempeño: Trabajo en grupo.*

Para el fomento de esta competencia los MFI dentro de sus actividades a desarrollar al interior de la práctica proponen tareas en las que agrupan un número generalmente de 3 o hasta 5 estudiantes, con el objetivo que resuelvan un ejercicio, respondan un cuestionario o intercambien sus experiencias. En estos trabajos en grupo se identifica que los estudiantes disfrutaban de estos espacios donde hablan, interactúan, juegan.

A modo de reflexión del anterior ejercicio de observación y análisis de los hallazgos se puede considerar que los MFI buscan generar actividades que traspasen las prácticas transmisionista como por ejemplo destinar todo el espacio de la clase para dictar conceptos

y transferir información, o que los estudiantes solo permanezcan sentados en sus puestos dentro del aula de clase.

Los MFI buscan articular en la enseñanza de las ciencias estrategias didácticas más activas que incluyen prácticas donde el estudiante pueda ser más participativo, para ello proponen el uso de herramientas orientadas a que el estudiante pueda salir del salón de clase a observar elementos, explorar algunas situaciones del contexto, y realizar algunos experimentos sencillos, no obstante desde la perspectiva de una educación científica la manera como los MFI orientan estas prácticas proporcionan un bajo fomento de una CCE desde un modelo no constructivista de la ciencia, las metodologías que utilizan denotan versiones simplificadas de estas prácticas, las cuales se vuelven mecánicas dirigidas principalmente por el maestro quien orienta una secuencia de pasos a seguir, presentando las explicaciones de los sucesos ocurridos durante la actividad, por lo cual las prácticas pedagógicas permanecen ancladas en un modelo conductista de ciencia.

Por tanto, la forma como los MFI orientan sus trabajo en el aula no involucran el desarrollo de habilidades y actitudes para el fortalecimiento de las capacidades reflexivas e interpretativas en las que se desafíe a los estudiante para que indaguen, investiguen, analicen problemáticas, saquen conclusiones y puedan exponer ideas con las que pueda ir enriqueciendo su lenguaje y ampliando su bagaje conceptual.

La anterior situación requiere reorientar el perfil docente que permita reconocer al MFI el verdadero sentido de la educación científica y potencialicen su formación disciplinar y metodológica para integrar prácticas de mayor calidad que impacten significativamente la enseñanza de las ciencias naturales. Esto requiere que el MFI presente una actitud más crítica y propositiva dentro de la planeación y ejecución de sus prácticas, encaminadas hacia la construcción del conocimiento junto a los estudiantes y no termine reproduciendo las prácticas descritas en el taller sobre “las clases que me alejan de una CCE”.

#### **4.3. Relación entre concepciones y prácticas pedagógicas de los maestros en formación inicial frente al fomento de la cultura científica escolar en la enseñanza de las ciencias naturales.**

Inicialmente mediante la aplicación de una encuesta tipo Likert y de acuerdo a la frecuencia de las respuestas de los MFI permitió inferir que estos poseen una mayor tendencia hacia el enfoque constructivista de las ciencias naturales desde sus componentes de enseñanza, aprendizaje, evaluación y conocimiento de la disciplina, por tanto se esperaba que los principios epistemológicos de este enfoque influyeran positivamente en las concepciones y las prácticas de enseñanza para el fomento de una educación científica.

Con base a lo anterior, inicialmente se procedió a identificar las concepciones en relación al fomento de una CCE desde la enseñanza de las ciencias, para ello se recurrió a técnicas como un taller y una entrevista semiestructurada, en las cuales se evidenció que los MFI asumen una postura en relación a las ciencias y la educación científica desde los aportes constructivistas, los cuales reconocen la importancia del estudio de las ciencias naturales desde un componente social en las que no solo se estudia para aprender sobre la naturaleza, sino para comprender el mundo, interpretar su realidad e interactuar conscientemente en ella, reconocen que para una educación en ciencias que reúna las características científico escolares se requiere desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje más eficientes, en las que el estudiante se vea provisto de estrategias y escenarios que les permita ser más reflexivos, autónomos, críticos y capaces de ir construyendo sus propios aprendizajes.

Reconocen que un maestro que desee enseñar las ciencias y fomentar una CCE requiere de un mayor esfuerzo para potencializar sus destrezas disciplinares y procedimentales y actitudinales dentro de su quehacer docente, debe ser capaz de diseñar situaciones que tengan sentido para el estudiante y lo aproximen hacia un aprendizaje significativo, reconocer las necesidades de sus estudiantes y que finalmente a partir de su accionar teórico y práctico permitan al estudiante involucrarse activamente en su aprendizaje, facilitar la apropiación de competencias para la educación científica y progresar en la construcción del conocimiento de las ciencias.

Sin embargo, pese a las anteriores nociones y al esfuerzo que realiza el MFI por salir de los esquemas tradicionales en su perfil y ejercicio docente, al momento de analizar su praxis pedagógica se evidencia que en la planeación, en la toma de decisiones y la orientación de la actividades prácticas relacionadas al fomento de las competencias científicas estas se sitúan desde un enfoque positivista, lo anterior como consecuencia del desconocimiento del sentido y fines de la CCE, se observa que los MFI aplican propuestas en las que el estudiante pueda interactuar con su entorno, observar experimentos y realizar algunas actividades prácticas, sin embargo a través de estos métodos y procedimientos no logra que se generen situaciones problematizadoras, no reta al estudiante hacer uso y ha potencializar su creatividad, su capacidad de análisis, indagación y argumentación.

Por tanto, no se logra un verdadero acercamiento hacia la formación científica, más preocupante aún se continúan generando en los estudiantes una visión simplificada de la ciencias, puesto que desde una aproximación constructivista como lo argumenta Ríos, M., et al. (2004) para estimular el desarrollo de estas actitudes científicas, es necesario que los maestros propicien que los alumnos hagan comentarios, y les den tiempo para que discutan, experimenten y confronten sus conocimientos. Los maestros deben alentar a los alumnos a expresar sus propias ideas, a hacer conjeturas, discutir y reflexionar en conjunto, y a buscar información en diferentes fuentes, comparando y analizando lo investigado. Es decir, a encontrar soluciones a situaciones problemáticas en cooperación con otros.

### **Análisis comparativo.**

A continuación, se realiza un análisis comparativo con base a las estrategias educativas que los MFI plantean desde sus concepciones y aquellas que realizan en sus prácticas pedagógicas, para ello se presentan las concepciones que poseen los MFI sobre las prácticas pedagógicas que deben implementar para que el estudiante adquiera un conjunto de saberes y capacidades para acercarse a una formación científica y se toman aquellas estrategias que desde su experiencia personal y sus prácticas durante su vida escolar les permitieron tener un acercamiento a la CCE:

<b>CONCEPCIONES MANIFESTADAS DE FORMA ESCRITA Y ORAL FRENTE AL FOMENTO DE LA CCE.</b>		
<b>ESTRATEGIAS</b>	<b>Actividad: Taller. %</b>	<b>Actividad: Entrevista. %</b>
Desarrollo de prácticas de laboratorio.	38,5%	9,1%
Observación de objetos, eventos o fenómenos.	11,5%	-
Interacción con el entorno.	19,2%	36,2%
Realización de experimentos o demostraciones.	15,4%	18,2%
Trabajo en grupo.	11,5%	-
Uso del lenguaje científico.	3,8%	-
Involucrar las nuevas tecnologías de la información en la enseñanza	-	18,2%
Uso de la teoría como sustento de la enseñanza.	-	9,1%
Elaboración de manualidades.	-	9,1%

Tabla 6: Cuadro comparativo de las concepciones manifestadas de forma escrita y oral frente al fomento de la CCE.

Con la anterior actividad los MFI coinciden que las prácticas con las que se puede establecer una conexión de la enseñanza de las ciencias naturales con la educación científica se enmarca principalmente en que maestros y estudiantes conozcan y manejen estrategias relacionadas a la realización de experimentos o demostraciones, promover actividades que impliquen una interacción con el entorno natural, y finalmente concuerdan que otra práctica fundamental es el desarrollo de prácticas de laboratorio.

Con relación a las metodologías que aplican los MFI durante el desarrollo de sus prácticas pedagógicas (Tabla 5: Frecuencias de los desempeños de las competencias científicas que fomentan los MFI desde las PPI) en la cual se presentan las estrategias que prevalecieron para el fomento de desempeños los cuales encaminadas a un buen desarrollo propician en los estudiantes la adquisición de habilidades y destrezas que les permite aprender científicamente.

A continuación se presentaran las consideraciones finales que resultaron de establecer una relación entre lo que piensa el futuro maestro y lo que realiza durante el desarrollo de su práctica:

Inicialmente se evidencia que hay coherencia en las estrategias que ellos consideran esenciales para el fomento de la CCE como lo son la realización de experimentos o demostraciones, recurrir a la observación de objetos o eventos y generar actividades donde el estudiante pueda interactuar con su entorno natural, argumentan que a través de estas actividades se brinda al estudiante la posibilidad relacionar la teoría con la práctica, y contextualizar las ciencias con actividades de la vida cotidiana.

Es así como gran parte de los MFI recurren al desarrollo de actividades como la realización de experimentos, los cuales se desarrollan bajo las siguientes características: se realizan después que el maestro previamente a presentado un contenido determinado, algunas veces el MFI es quien lleva a cabo el experimento o se ayuda de uno o dos estudiantes, los demás niños y niñas observan desde sus puestos, generalmente al finalizar el experimento la pregunta que lanza el docente es ¿por qué creen que pasa eso? haciendo relación al resultado obtenido, los estudiantes lanzan algunas suposiciones al respecto y el maestro termina dando la justificación correcta, en otros casos los experimentos los dejan para que sean realizados por los estudiantes de manera independiente en sus casas, argumentando la falta de tiempo y materiales para desarrollarlos dentro de la clase.

Por otro lado, es habitual que se recurra a la observación de objetos o eventos como práctica de enseñanza, así los MFI pretenden que los estudiantes a través del sentido de la vista puedan conocer algunos acontecimientos de su entorno, obtener información o respuestas sobre algún interrogante, dichas observaciones son llevadas a cabo por los estudiantes de manera espontánea y el maestro pocas veces brinda una pautas adecuadas para que se profundice en la experiencia. Ante esta situación plantea Ríos Everardo, M, et al (2004) la observación se trata de una actividad mental e incluye el empleo de los sentidos, y no solamente de la respuesta de los órganos sensitivos. Los alumnos deben desarrollar la capacidad de interpretar las observaciones y seleccionar la información relevante; el nivel de desarrollo observacional se va fortaleciendo con la educación sistemática.

Otra de las prácticas presentes en el pensamiento y el quehacer de los MFI es la importancia que tiene generar escenarios de interacción entre el estudiante y su entorno natural, generalmente los maestros denominan estos espacios como salidas de campo, aquí el maestro acude a los entornos próximos al aula de clase, presentes al interior del establecimiento educativo por ejemplo zonas verdes, jardines o espacios adaptados como huerta escolar, aquí se llevan a los estudiantes para que principalmente puedan realizar observaciones bajo las características expuestas en el párrafo anterior.

Las anteriores, fueron aquellas estrategias que se desarrollaron con mayor frecuencia durante las prácticas pedagógicas observadas, las cuales coincidieron con la información suministrada por los MFI al indagar sobre las actividades que a su consideración permite a los estudiantes un aprendizaje significativo de las ciencias naturales, sin embargo en la descripción de la práctica se evidencian dificultades en el diseño y desarrollo de dichas estrategias didácticas lo cual limita una formación científica escolar de calidad, en ese sentido Soto W., & Barbosa, R. (2015) plantean que la integración de los trabajos prácticos en la escuela, desde una perspectiva como estrategia que favorece la construcción de conocimiento es posible y necesaria. Es importante clarificar los fines y objetivos para hacer un buen uso de estos. Nuestra mentalidad como docentes debe cambiar frente a ellos y dejar de verlos como simple comprobación, y empezar a visualizarlos como el medio por el cual se puede generar conocimiento científico escolar, lo que requiere de un mayor grado de compromiso y dedicación a la hora de planear, desarrollar y valorar las actividades en la estrategia.

Por otra parte, en este ejercicio comparativo llama la atención que pese a que en sus concepciones el laboratorio aparece como una de las estrategias con las que los MFI sienten mayor acercamiento a la CCE esta no es una actividad que se lleve a cabo durante sus prácticas a lo anterior los futuros maestros manifiestan que no lo hacen porque la institución no cuenta con un laboratorio, por otra parte, aquellas que sí contaban con este escenario uno con maestros argumentaron que no lo usan porque no tiene buen manejo del mismo o para evitar hacer algún daño al manipula mal algún material.

También recurren con frecuencia a la realización de los trabajos en grupo, sin embargo no lo consideran como una actividad que promueva habilidades científicas, desconociendo que como lo plantea Pessoa, A. (1997) es necesario que los alumnos

compartan ideas con sus pares, tanto en pequeños grupos como con toda la clase. Los pequeños grupos ofrecen a los estudiantes, oportunidades para explicar y defender sus puntos de vista, proceso que estimula el aprendizaje, pues la habilidad de argumentación es una de las realizaciones más importantes de la educación científica.

A modo de conclusión desde la relación presente entre las concepciones y las prácticas pedagógicas de los MFI se evidencia que pese a que en el discurso que manifiestan sobre la enseñanza de las ciencias naturales y la educación científica estos se acercan a una postura epistemológica constructivista, la cual tratan de configurar también a sus prácticas y así superar los paradigmas transmisionista, la conducta de los MFI reflejan que estos poseen dificultades al desarrollar su actividad docente, que se evidencia en la forma como organiza y orienta la secuencia de sus clases, pese al intento por articular prácticas donde el estudiante asimile significativamente las temáticas propuestas y sea el constructor activo de su proceso de aprendizaje, estas recaen en estrategias mayormente conductistas que obstaculizan el fomento de una CCE.

## 5. CAPÍTULO 5: CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES.

### 5.1. Conclusión.

Esta investigación tuvo como centro de interés al MFI como futuro mediador del proceso educativo, surge desde la necesidad de comprender cuáles son las concepciones sobre el fomento de una CCE y su influencia en la planeación y desarrollo de las prácticas pedagógicas que desarrollan los maestros de ciencias naturales, así identificar aquellas ideas y comportamientos que intervienen en la construcción de una educación científica en la actualidad.

Esta situación llevó a estudiar las concepciones de los MFI en los aspectos más relevantes en torno a los conocimientos, procedimientos y actitudes que a su consideración son necesarias para conseguir los fines propuestos desde una educación científica, analizando los hallazgos obtenidos en este estudio se deduce inicialmente que los MFI conciben que la CCE debe brindar a los estudiantes los elementos necesarios que les permita formarse como ciudadanos críticos y prepararlos para intervenir constructivamente en las problemáticas de índole natural y social.

Al indagar sobre las metodologías y estrategias didácticas para el fomento de la CCE se encuentra que los MFI reconocen que es necesario salir de los métodos memorísticos y acríticos que se vienen reproduciendo desde las ciencias, y buscar alternativas para un aprendizaje significativo donde el estudiante vivencie y le dé sentido a lo que está aprendiendo, por lo anterior el MFI hace un intento por incorporar estas prácticas a sus clase de ciencias, recurriendo fundamentalmente a realización de experimentos o demostraciones, a la observación de objetos o eventos y generar actividades donde el estudiante interactúe con su entorno natural inmediato.

Sin embargo, cuando se profundiza en la noción de la CCE que poseen los MFI se evidencia un manejo superficial de su significado, un amplio número de los participantes en este estudio manifestaron no tener una representación clara y consiente de la CCE, relegando este hecho a que es una temática no ha sido abordada en su formación universitaria como se manifiesta en el siguiente relato *“pues que te puedo decir de la noción que tengo sobre*

*cultura científica escolar, no creo que tenga el tema como que pueda hablar mucho, porque en las clases de la universidad no es que se hable mucho de esto solo el énfasis de hace que somos docentes en formación y que tenemos que próximamente salir a conocer diferentes estudiantes, mentes, pensamientos” E1/R10/P1-MFI.26*

Por otra parte, se presenta una tendencia en asociar la CCE con la aplicación del método científico que llevaría a pensar en una ciencia de carácter positivista, rigurosa y descontextualizada como lo afirma Fernández, I., et al (2002) esta es una deformación ampliamente recogida es la que transmite una visión rígida (algorítmica, exacta, infalible...) de la actividad científica. Se presenta el “método científico” como un conjunto de etapas a seguir mecánicamente. Se resalta, por otra parte, lo que supone tratamiento cuantitativo, control riguroso, etc., olvidando –o, incluso, rechazando– todo lo que significa invención, creatividad, duda.

Este enfoque mantiene la enseñanza de las ciencias enmarcada en una tendencia positivista, la cual limita al maestro y relega al estudiante a asumir una actitud pasiva, y aislada en el proceso educativo, es decir que continuar interiorizando esta postura limitará el desarrollo de actitudes y habilidades para la ciencia impregnada de una formación científica que permita una actuación consciente y activa de los seres humanos en los contextos donde se desenvuelve.

Posteriormente, las anteriores concepciones sobre la CCE al ser analizadas desde el ejercicio práctico que desarrollan los MFI, se determinaron dificultades en el momento de implementar las estrategias en el aula, donde se continúan planificando y presentado de manera transmisionista a los estudiantes, denotando que el futuro maestro no conoce a profundidad como abordar este tipo de estrategias didácticas. Pese a que el MFI pretende a través de estas actividades favorecer el aprendizaje y motivar a los estudiante durante la clase, las actividades experimentales y de prácticas quedan relegadas al seguimiento de un paso a paso impartidos por el maestro, así el estudiante no logra participar activamente en la construcción del conocimiento, hay poco tiempo para preguntas, interpretaciones, análisis y discusión de los hallazgos, finalmente estas experiencias resultan siendo poco favorables para su aprendizaje y no contribuyen el fomento de la actividad científica, lo anterior es una situación alarmante ya que como lo plantea Avalos, B. (2002) se postula que del modo cómo

el maestro organice las experiencias de práctica dependerá el grado en que cada futuro profesor o profesora precise su rol profesional en el contexto de la comunidad, escuela y aula.

Pese a que en la sociedad actual se asume que la CCE es uno de los mayores retos en la enseñanza de las ciencias naturales, desde lo expuesto en párrafos anteriores se infiere que en los MFI aun subyacen concepciones contradictorias, intuitivas y un tanto ingenua de la actividad científica escolar, dichas visiones obstaculizan una correcta orientación de las ciencias, generan una imagen negativa que repercute en que el estudiante pierda la curiosidad y el interés por aprenderla, al notar dichas actitudes el maestro empieza a sentir frustración y sin aun terminar su preparación universitaria ya han adaptado una mentalidad simplista incorporando las mismas prácticas que se vienen reproduciendo desde años anterior, y más grave aún han perdido su vocación y deseos de ser maestros, lo anterior acarrea graves implicaciones para la enseñanza de las ciencias y por ende de educación científica en la escuela.

## **5.2.Recomendaciones.**

Los obstáculos epistemológicos descritos a lo largo de este trabajo de investigación presentes entre las concepciones y las prácticas pedagógicas para la enseñanza de las ciencias orientadas por los MFI debe ser motivo de reflexión, un punto de partida para repensar en las nuevas necesidades formativas y los factores esenciales para la preparación de un maestro que comprenda la relevancia social y por supuesto educativa de una cultura científica significativa y más provechosa para los niños, niñas y jóvenes, como lo contempla Merino, N. S., (2012) la primera limitación es aquella que surge de tener que superar ciertos obstáculos que los propios profesores de ciencias ponen a una implementación exitosa de este estilo de educación científica.

Las instituciones responsables de la formación de maestros deben provocar cambios en la forma en las que el MFI concibe la ciencia y sus implicaciones en las prácticas educativas hacia modelos más dinámicos que enriquezcan el quehacer docente, promoviendo el desarrollo de posturas críticas y reflexivas que permita la formación de una CCE

influenciada por la realidad de los contextos naturales y sociales, de acuerdo con Furió-Mas, C. (1994) hay que dar a la formación del profesorado una orientación y un contenido que vaya más allá del conocimiento de unos cuantos recursos y estilos de enseñanza y de la adquisición de habilidades puntuales, si realmente se desea lograr un cambio didáctico eficaz del pensamiento y de la acción docente.

Para ello, es preciso reconceptualizar con los estudiantes de los programas de licenciatura la visión que se tiene de las ciencias naturales, que permita superar su reduccionismo y simplificación y por ende el de la educación científica que predomina en las concepciones de los futuros maestros, se requiere por tanto la incorporación en el currículo de estudios e investigaciones a profundidad sobre la importancia y necesidad de la CCE como uno de los fines de la educación, además que se otorgue un nuevo sentido a la praxis que desarrollan los MFI, como lo plantea Macedo, B., (2009) la educación científica es una disciplina eminentemente práctica y por la cual se elaboran, proponen y experimentan modelos alternativos de intervención con el fin de mejorar las adquisiciones de los alumnos.

Así se hace necesario que desde la formación inicial se reflexione sobre el quehacer de la práctica pedagógica y profesional, puesto que como se evidencio los MFI tiene dificultades logrando poco impacto en la incorporación de actividades y experiencias prácticas, por tanto la formación de maestros también debe enriquecer el saber práctico para la construcción y adecuado empleo de metodologías, estrategias y materiales didácticos, que realmente logren orientar favorablemente el proceso de enseñanza, mejorar la calidad del aprendizaje, e intervenir conscientemente en el desarrollo de habilidades actitudinales y procedimentales que promueva una actitud favorable hacia la ciencia y la educación científica, tanto en los estudiantes como en los maestros.

Para lo anterior el maestro universitario juega un papel determinante, como lo plantea Jiménez, V. M. (1996) si los maestros en formación toman como referencia positiva o negativa, para la enseñanza de las ciencias, a los profesores que han tenido a lo largo de su etapa escolar, es fundamental que la metodología utilizada durante la formación inicial por los formadores de profesores sea consistente con los modelos teóricos que propugnan. En caso contrario, los estudiantes para profesores aprenderán más de lo que ven hacer en clase, que de lo que se les dice que hay que hacer.

Finalmente al develar las concepciones sobre el saber pedagógico y el saber práctico con los que los MFI tienden a dar sentido y orientan su quehacer, se espera que con estos elementos de base se permita abrir la discusión en torno a la pertinencia o no de los modelos de formación que se están configurando en los programas de formación docente, los cual requieren plantearse algunas modificaciones curriculares y diseñar estrategias que sean potencialmente más efectivas dentro de la formación de los maestros, que resignifique el sentido de la enseñanza de las ciencias naturales y de la educación científica.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Ávalos, B. (2002). Ministerio de Educación. Profesores para Chile. Historia de un Proyecto. Santiago de Chile: Colorama.
- Carballo, R. (2001). La entrevista en la Investigación cualitativa. *Pensamiento actual*, 2(3).
- Chanchi, C. (2011). La cultura científica en jóvenes escolarizados, aromas y sabores de la clase de química (Trabajo de grado de maestría). Universidad del Cauca, Popayán, Colombia.
- Contreras, G., & Ospina, Y. (2008). Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. *Studiositas*, 3(3), 7-16.
- Contreras, S. (2010). Las creencias y actuaciones curriculares de los profesores de ciencias de secundaria de Chile (Doctoral dissertation, Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones).
- Corbetta, P. (2003). Metodología y técnicas de investigación social (No. 303.1). McGraw-Hill.
- Corchuelo, M. (2016). Reflexiones para educar en ciencias. Universidad del Cauca.
- Coronado, M., & Arteta, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de Ciencias Zona Próxima.
- De Budapest, D. (1999). Declaración sobre la Ciencia y el uso del saber científico. En Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el Siglo XXI: Un nuevo compromiso.
- De Colombia, C. P. (1991). Presidencia de la República. Santa Fé de Bogotá.
- De Educación, L. G. (1994). Ley 115 de 1994. Constitución Política de Colombia.
- Díaz, I., & García, M. (2011). Más allá del paradigma de la alfabetización: La adquisición de cultura científica como reto educativo. *Formación universitaria*, 4(2), 3-14
- Driver, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 6(2), 109-120.

- Feo, R. (2015). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias pedagógicas*, 16, 221-236.
- Fernández, I., Gil, D., Carrascosa, J., Cachapuz, A., & Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 477-488.
- Furió-Mas, C. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de Ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 12(2), 188-199.
- Furman, M. (2008). Ciencias Naturales en la escuela primaria: Colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico. IV Foro Latinoamericano de Educación, *Aprender y Enseñar Ciencias: desafíos, estrategias y oportunidades*.
- García, M., & Sánchez, B. (2006). Las actitudes relacionadas con las ciencias naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria. *Perfiles educativos*, 28(114), 61-89.
- Ghiso, A. (1999). Acercamientos: el taller en procesos de investigación interactivos. *Estudios sobre las culturas contemporáneas*, (9).
- Gil Pérez, D. (1985). El futuro de la enseñanza de las ciencias: algunas implicaciones de la investigación educativa. *Revista de Educación*, (278), 27-38.
- Goetz, J. y Lecompte, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Morata.
- Gómez, S., & Roquet, J. (2012). *Metodología de la investigación*. México: Red Tercer Milenio.
- González, J. P, & Quintanilla M. (2008). Resolución de problemas científicos desde la historia de la ciencia: retos y desafíos para promover competencias cognitivo lingüísticas en la química escolar. *Ciência & Educação*, 14(2), 197-212.
- González, R., Aranda, D., & Berrocal, F. (2010). Docentes emocionalmente inteligentes. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 13(1), 41-49.

- Hernandez, S., Fernandez, C., & Baptita L. (2006). Metodología de la investigación. México. ICFES. (2007). Fundamentación conceptual área de Ciencias Naturales. Bogotá: Secretaría General, Grupo Editorial, ICFES.
- Izquierdo, M. SanMartí, N & Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de Ciencias Experimentales. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 17(1), 45-59.
- Jiménez, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 14(3), 289-302.
- Lemke, J. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. Enseñanza de las Ciencias, 24(1), 005-12.
- Macedo, B. (2006). Habilidades para la vida: contribución desde la educación científica en el marco de la Década de la educación para el desarrollo sostenible. Revista educación, 119, 2-7.
- Macedo, B., Llivina, M., Asencio, E., & Sifredo, C. (2009). La educación científica en el siglo XXI. In Curso 16. Congreso internacional Pedagogía.
- Maiztegui, A., González, E., Tricárico, H., Salinas, J., de Carvalho, A. P., & Gil, D. (2000). La formación de los profesores de ciencias en Iberoamérica. Revista Iberoamericana de Educación, (24), 163-187.
- Manrique, C., y Puente. (1999). El constructivismo y sus implicancias en educación. Educación, 8(16), 217-244.
- Martínez, M. (1998). La investigación cualitativa etnográfica en educación. Bogotá: círculo de lectura alternativa.
- Martínez, M. (2002). Hermenéutica y análisis del discurso como método de investigación social. Paradigma, 23(1), 9-30.
- Mellado, V. (1996). Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria. Enseñanza de las Ciencias, 14(3), 289-302

- MEN, M. (2004). Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales.
- MEN. (2013). Sistema Colombiano de Formación de Educadores y Lineamientos de Política.
- MEN. Formación Inicial. En: <https://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-propertyvalue-48467.html>
- MEN. La práctica pedagógica como escenario de aprendizaje. En: [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-357388\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-357388_recurso_1.pdf)
- Merino, N. S., & Cerezo, J. A. L. (2012). CULTURA CIENTÍFICA PARA LA EDUCACIÓN DEL SIGLO XXI11. TEMas/TEMas.
- Mora, A., y Guido, F. (2002). La enseñanza de las ciencias naturales en la escuela: problemas y perspectivas. Pensamiento Actual, 3(4).
- Múnevar, R., Gómez, P., & Quintero, J. (1994). Escenarios etnográficos educativos. Publicaciones Universidad de Caldas, Manizales.
- Múnevar, R., Gómez, P., & Quintero, J. (1994). Escenarios etnográficos educativos. Publicaciones Universidad de Caldas, Manizales.
- Murcia, N., & Jaramillo, L. (2000). Investigación cualitativa: el principio de la complementariedad etnográfica: una guía para abordar estudios sociales. Kinesis.
- Nieda, J., & Macedo, B. (1997). Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años. OEI.
- Paixão, M., & Cachapuz, A. (1999). La enseñanza de las ciencias y la formación de profesores de enseñanza primaria para la reforma curricular: de la teoría a la práctica. Enseñanza de las Ciencias, 17(1), 069-77.
- Pessoa, A. (1997). Cambios didácticos como consecuencia de las innovaciones curriculares. Proyecto Principal de educación en América Latina y el Caribe. Santiago: UNESCO, 7-15.
- Pozo, J.I., & Gómez, M, A. (1998). Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Ediciones Morata.

- Quintanilla, M. (2006). La ciencia en la escuela: un saber fascinante para aprender a 'leer el mundo'.
- Quintanilla, M. (2014). Las Competencias de Pensamiento Científico desde las 'emociones, sonidos y voces' del aula. Santiago: Editorial Belaterra Ltda.
- Quintanilla, M., Martínez, M., Manrique, F., & Reinoso, J. (2013). Identificación, caracterización y evaluación de competencias de pensamiento científico en profesores de ciencia en formación a través del enfrentamiento a la solución de problemas. *Enseñanza de las ciencias*, (Extra), 02901-2906.
- Ríos, M., Cisneros, Á., Garza, L., Medina J., Muñoz, F., & Valencia, L. (2004). Aproximación constructivista de la enseñanza vivencial de las ciencias en tamaulipas. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM*, 14(2).
- Sánchez, C., & Gómez, R. (2013). Enseñanza de las ciencias naturales para el desarrollo de competencias científicas. *Amazonía Investiga*, 2(3).
- Soto, R., & Barbosa, H. (2015). Trabajos Prácticos: una reflexión desde sus potencialidades. *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 10(2), 15-34.
- Toro, J., Reyes, C., Martínez, R., Castelblanco, Y., Cárdenas, F., Granés, J., & Hernández, C. (2007). *Fundamentación conceptual área de Ciencias Naturales*. ICFES. Bogotá: ICFES.
- UNESCO (2002): *Declaración Universal sobre la Diversidad Cultural*. Serie sobre la Diversidad Cultural.
- Vásquez, A., Manassero, M. (1997). Una evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 15(2), 199-213.
- Vogliotti, A., y Macchiarola, V. (2003). Teorías implícitas, innovación educativa y formación profesional de docentes. En *Comunicación presentada en el Congreso Latinoamericano de Educación Superior*. Rio Cuarto.

## 7. ANEXOS

### 7.1. Cuestionario escala tipo Likert sobre el pensamiento educativo.

N°	ENUNCIADO	TA	PA	PD	TD
1.	Utilizar recursos didácticos diversos es fundamental en las clases de ciencia.				
2.	Los contenidos de ciencias se deberían organizar de tal forma que se relacionen unos contenidos con otros.				
3.	Los contenidos escolares de ciencia son una versión simplificada de los conceptos más importantes de la disciplina.				
4.	Es apropiado planificar las actividades de los alumnos en lecciones bien estructuradas.				
5.	Lo más adecuado, es organizar los contenidos en una secuencia lógica y lineal de los temas.				
6.	Las pruebas de evaluación deben ser preparadas individualmente por cada profesor.				
7.	Para evaluar a los alumnos también se debería utilizar diferentes herramientas como los cuadernos de trabajo, las actividades de laboratorio, los diarios de campo.				
8.	Para seleccionar y secuenciar los contenidos escolares hay que tener en cuenta diversas fuentes de información y no sólo los libros de texto.				
9.	La evaluación debería también considerar el aprendizaje de procedimientos y actitudes.				
10.	En la planificación de la enseñanza, lo más adecuado es utilizar unidades didácticas elaboradas por el grupo de profesores.				
11.	Los alumnos deberían realizar actividades de iniciación, de reestructuración de las ideas y de aplicación para comprobar si sus ideas iniciales han cambiado.				
12.	El profesor debería facilitar el aprendizaje de sus alumnos a través del desarrollo de actividades diversas.				
13.	El objetivo principal de la evaluación es comprobar si se ha alcanzado por los estudiantes el nivel de conocimientos previstos en la clase.				
14.	La adaptación de la enseñanza a la diversidad del aula contribuye a generar actitudes más favorables hacia las ciencias.				
15.	Los alumnos se sienten motivados a estudiar cuando tienen que presentar un examen o hacer una prueba.				
16.	El desarrollo de la enseñanza en el aula, es un aspecto que debería controlar sólo el profesor y no los estudiantes.				
17.	El libro de texto es un recurso fundamental para enseñar y aprender ciencias.				
19.	Las ideas de los alumnos sobre los conceptos científicos son un conocimiento alternativo al que queremos enseñar y que hay que traer en las clases.				

20.	Hay un nivel de conocimientos genéricos (deseables) al que deben llegar los alumnos para demostrar que han aprendido.				
21.	Tener en cuenta la diversidad de los alumnos a la hora de enseñar ciencias perjudica a los alumnos más capacitados.				
22.	Los libros de textos son la fuente de información fundamental para seleccionar los contenidos que hay que enseñar.				
23.	Uno de los objetivos más importantes de la evaluación es conseguir que el alumno sea consciente de sus dificultades.				
24.	Siempre se debe considerar que lo más importante de una evaluación es medir la adquisición de conceptos.				
25.	La clave de una correcta evaluación es el examen escrito.				
26.	Los alumnos deben ser evaluados positivamente si hay una evolución favorable de sus propias ideas, aunque no alcancen un nivel deseable.				
27.	Para conseguir la motivación de los alumnos es necesario que vean la “utilidad práctica” de lo que aprenden.				
28.	Las ideas de los alumnos sobre los conceptos científicos son errores que no tienen mucho interés para la enseñanza.				
29.	Se debería dejar que los alumnos tomen decisiones sobre algunos aspectos del desarrollo de las clases.				
30.	Los contenidos escolares son una forma peculiar de conocimiento, distinta a los conocimientos científicos y a los conocimientos cotidianos.				
31.	Cada tema debería explicarse siguiendo el libro de texto o los propios apuntes del profesor.				
32.	Las actividades prácticas y/o ejercicios deben servir, fundamentalmente, para comprobar lo explicado teóricamente con anterioridad por el profesor.				
33.	En la enseñanza de las ciencias debe abordarse problemáticas del entorno inmediato de los estudiantes.				
34.	La enseñanza de las ciencias debe abordar los conceptos, teorías y leyes tal como se desarrollan en las disciplinas científicas.				
35.	El conocimiento de otras culturas diferentes a las culturas científicas debe remplazarse en la escuela.				
36.	En la construcción del conocimiento escolar deben participar los diferentes conocimientos que traen estudiantes y profesores al aula.				
37.	Todo conocimiento que se enseña en el aula debe ser relevante para la participación de los estudiantes en sus contextos.				
38.	La escuela debe enseñar las ciencias para la formación de ciudadanos.				
39.	La enseñanza de las ciencias debe conservar la lógica de desarrollo de los conocimientos al interior de las disciplinas, aunque no resulten relevantes				
40.	Lo más importante de los conocimientos que se enseñan en la escuela es que les sirvan a los estudiantes para los años escolares siguientes.				

## **7.2. Cuestionario entrevista “Nociones de los maestros en formación relacionadas al fomento de la cultura científica escolar”.**

1. ¿Por qué es importante para la sociedad actual que un niño, niña o joven aprenda ciencias naturales en las que se promueva el desarrollo de una cultura científico escolar?
2. ¿Qué actitudes, habilidades y destrezas debería tener un maestro que va a enseñar ciencias naturales basadas en el fomento de una Cultura Científico Escolar?
3. ¿A qué desafíos o retos se enfrenta en la actualidad un maestro/a de ciencias naturales que en su práctica profesional desee fomentar una cultura científico escolar?
4. ¿Qué recursos, materiales, actividades o estrategias didácticas consideras tú que debe diseñar o tener en cuenta el maestro/a para fomentar la Cultura Científica Escolar en la clase de ciencias naturales?
5. ¿Cuáles serían las principales fortalezas que se harían evidentes en una enseñanza de las ciencias en la que se fomenta la Cultura Científica Escolar?
6. ¿Cuáles serían las principales debilidades que se harían evidentes en una enseñanza de las ciencias en la que no se fomenta la Cultura Científica Escolar?
7. ¿Qué idea tienes sobre la noción de Cultura Científica Escolar?

### 7.3.Categorización: Taller descripción de una clase de ciencias, “clase que acerca al fomento de una CCE”

- Estrategias asociadas a la clase.

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	PORCENTAJE	RELATOS ASOCIADOS
CARACTERÍSTICAS DE LA CLASE	Realización de experimentos y demostraciones.	15,4%	T1/C+/CA/MFI.28. T1/C+/CA/MFI.03 T1/C+/CA/MFI.07 T1/C+/CA/MFI.33
	Interacción con el entorno.	19,2%	T1/C+/CA/MFI.11 T1/C+/CA/MFI.05 T1/C+/CA/MFI.26 T1/C+/CA/MFI.XX T1/C+/CA/MFI.24
	Buen manejo del laboratorio.	38,5%	T1/C+/CA/MFI.10 T1/C+/CA/MFI.XX T1/C+/CA/MFI.07 T1/C+/CA/MFI.30 T1/C+/CA/MFI.34 T1/C+/CA/MFI.21 T1/C+/CA/MFI.33 T1/C+/CA/MFI.05 T1/C+/CA/MFI.32 T1/C+/CA/MFI.14
	Trabajo en grupo	11,5%	T1/C+/CA/MFI.27 T1/C+/CA/MFI.21 T1/C+/CA/MFI.14
	Actividades de observación	11,5%	T1/C+/CA/MFI.01 T1/C+/CA/MFI.03 T1/C+/CA/MFI.32
	Uso de lenguaje científico	3,8%	T1/C+/CA/MFI.26

- Características de atribuidas al maestro.

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	RELATOS ASOCIADOS
CARACTERÍSTICAS DEL MAESTRO.	Conocimiento de la disciplina.	T1/C+/CAM/MFI.05 T1/C+/CAM/MFI.24

		T1/C+/CAM/MFI.1 T1/C+/CAM/MFI.33
	Características personales.	T1/C+/CAM/MFI.29 T1/C+/CADMMFI.11

- **Sentimientos o sensaciones generadas.**

CATEGORÍA	RELATOS ASOCIADOS
SENTIMIENTOS O SENSACIONES GENERADAS.	T1/C+/SEN/MFI.10. T1/C+/SEN/MFI.08 T1/C+/SEN/MFI.27 T1/C+/SEN/MFI.30 T1/C+/SEN/MFI.11 T1/C+/SEN/MFI.33 T1/C+/SEN/MFI.24 T1/C+/SEN/MFI.04

**7.4.Categorización: Taller descripción de una clase de ciencias “clase que me aleja del fomento de una CCE”**

- **Estrategias asociadas a la clase.**

CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	%	RELATOS ASOCIADOS
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA CLASE</b>	Memorización y repetición.	27,8%	T1/C-/CA/MFI.28 T1/C-/CA/MFI.22 T1/C-/CA/MFI.05 T1/C-/CA/MFI.13 T1/C-/CA/MFI.03
	Trascripción de conceptos.	27,8%	T1/C-/CA/MFI.17 T1/C-/CA/MFI.06 T1/C-/CA/MFI.11 T1/C-/CA/MFI.05 T1/C-/CA/MFI.09
	Acumulación de teoría.	33,3%	T1/C-/CA/MFI.30 T1/C-/CA/MFI.34 T1/C-/CA/MFI.20 T1/C-/CA/MFI.32 T1/C-/CA/MFI.14

			T1/C-/CA/MFI.05
	Explicación rápida	11,1%	T1/C-/CA/MFI.08 T1/C-/CA/MFI.34

- **Características de atribuidas al maestro.**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>SUBCATEGORÍA</b>	<b>RELATOS ASOCIADOS</b>
CARACTERÍSTICAS DEL DOCENTE.	Conocimiento de la disciplina	T1/C-/CA/MFI.29 T1/C-/CA/MFI.22 T1/C-/CA/MFI.07 T1/C-/CA/MFI.05.
	Características personales	T1/C-/CA/MFI.27 T1/C-/CA/MFI.29 T1/C-/CA/MFI.11 T1/C-/CA/MFI.21 T1/C-/CA/MFI.05 T1/C-/CA/MFI.04

- **Sentimientos o sensaciones generadas.**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>RELATOS ASOCIADOS</b>
SENTIMIENTOS O SENSACIONES GENERADAS.	T1/C-/SEN/MFI.10 T1/C-/SEN/MFI.08 T1/C-/SEN/MFI.27 T1/C-/SEN/MFI.17 T1/C-/SEN/MFI.29 T1/C-/SEN/MFI.03 T1/C-/SEN/MFI.12 T1/C-/SEN/MFI.07 T1/C-/SEN/MFI.11 T1/C-/SEN/MFI.26 T1/C-/SEN/MFI.32

### 7.5. Categorización entrevista “Nociones de los maestros en formación relacionadas al fomento de la cultura científica escolar”.

PREGUNTA	CATEGORÍA GENERAL	N° DE RELATOS	PORCENTAJE
1. ¿Por qué es importante para la sociedad actual que un niño, niña o joven aprenda ciencias naturales en las que se promueva el desarrollo de una cultura científico escolar?	Conocer las problemáticas que los seres humanos causamos a la naturaleza	E1/R1/P1-MFI.21 E1/R1/P1-MFI.27	18,2%
	Cuidar y proteger el medio ambiente	E1/R1/P3-MFI.21 E1/R1/P1-MFI.34 E1/R1/P1-MFI.15	27,3%
	Conocer y comprender el mundo en el que habitan	E1/R1/P1-MFI.05 E1/R1/P2-MFI.26 E1/R1/P1-MFI.25 E1/R1/P1-MFI.12 E1/R1/P1-MFI.17 E1/R1/P1-MFI.19	54,5%
2. ¿Qué actitudes, habilidades y destrezas debería tener un maestro que va a enseñar ciencias naturales basadas en el fomento de una Cultura Científico Escolar?	Vocación de ser maestro - Tener ganas de enseñar.	E1/R2/P1-MFI.07 E1/R2/P1-MFI.26 E1/R2/P1-MFI.25 E1/R2/P3-MFI.27 E1/R2/P1-MFI.17 E1/R2/P1-MFI.01	37,5%
	Involucrar a los niños en el proceso de enseñanza (recorrer a la experimentación)	E1/R2/P3-MFI.07 E1/R2/P3-MFI.26	12,5%
	Tener en cuenta las cosmovisiones de los estudiantes.	E1/R2/P1-MFI.21 E1/R2/P1-MFI.26	12,5%
	Tener buen manejo de los conceptos.	E1/R2/P1-MFI.19	6,3%
	Utilizar el entorno.	E1/R2/P1-MFI.34 E1/R2/P2-MFI.25	12,5%
	Adecuado manejo de laboratorio.	E1/R2/P2-MFI.26	6,3%
	Tener en cuenta la influencia de las emociones en el aprendizaje.	E1/R2/P1-MFI.15 E1/R2/P2-MFI.07	12,5%
	Uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza	E1/R3/P1-MFI.21	12,5%

3. ¿A qué desafíos o retos se enfrenta en la actualidad un maestro/a de ciencias naturales que en su práctica profesional desee fomentar una cultura científico escolar?	Falta de motivación y de interés de los estudiantes por el estudio de las ciencias	E1/R3/P1-MFI.05 E1/R3/P5-MFI.07 E1/R3/P2-MFI.26	37,5%
	Actitudes de rechazo entre los docentes	E1/R3/P1-MFI.07 E1/R3/P1-MFI.25	25,0%
	Creencias religiosas	E1/R3/P1-MFI.19	12,5%
	Falta de formación y capacitación docente en educación científica	E1/R3/P2-MFI.26	12,5%
4. ¿Qué idea tienes sobre la noción de Cultura Científica Escolar?	Manifestaciones de duda frente la noción de CCE	E1/R4/P1-MFI.05 E1/R4/P1-MFI.19 E1/R4/P1-MFI.34 E1/R4/P2-MFI.26 E1/R10/P1-MFI.15 E1/R4/P2-MFI.12	42,9%
	Incluir actividades de experimentación en la enseñanza	E1/R4/P2-MFI.05 E1/R4/P1-MFI.34	14,3%
	Conocer y aplicación el método científico	E1/R4/P2-MFI.07 E1/R4/P2-MFI.34	14,3%
	Transformar a los estudiantes en pequeños científicos	E1/R4/P4-MFI.25	7,1%
	Transposición didáctica del lenguaje científico.	E1/R4/P1-MFI.15	7,1%
	Relación con las tradiciones y costumbres culturales	E1/R4/P2-MFI.27 E1/R4/P1-MFI.01	14,3%
5. ¿Qué recursos, materiales, actividades o estrategias didácticas consideras tú que debe diseñar o tener en cuenta el maestro/a para fomentar la Cultura Científica Escolar en la clase de ciencias naturales?	Incluir prácticas de laboratorio	E1/R5/P2-MFI.05	9,1%
	Recurrir a la actividad experimental	E1/R5/P4-MFI.05 E1/R5/P1-MFI.07	18,2%
	Involucrar las nuevas tecnologías de la información en la enseñanza.	E1/R5/P2-MFI.07 E1/R5/P1-MFI.19	18,2%
	Realizar salidas de campo – interacción con el entorno.	E1/R5/P4-MFI.07 E1/R5/P2-MFI.34 E1/R5/P1-MFI.27 E1/R5/P1-MFI.12	36,2%
	Incluir la teoría como sustento de la enseñanza.	E1/R5/P2-MFI.34	9,1%

	Elaboración de manualidades.	E1/R5/P1-MFI.01	9,1%
6. ¿Cuáles serían las principales fortalezas que se harían evidentes en una enseñanza de las ciencias en la que se fomenta la Cultura Científica Escolar?	Estudiante con sentido crítico.	E1/R6/P1-MFI.05 E1/R6/P1-MFI.19	14,3%
	Estudiante reflexivo.	E1/R6/P2-MFI.05	7,1%
	El estudiante como pequeño científico.	E1/R6/P4-MFI.07 E1/R6/P3-MFI.25	14,3%
	Fortalecer las relaciones interpersonales - trabajo en equipo.	E1/R6/P1-MFI.19 E1/R6/P2-MFI.26	14,3%
	Poner en práctica los conocimientos en la vida real.	E1/R6/P1-MFI.34	7,1%
	Fomento de la investigación.	E1/R6/P1-MFI.26 E1/R6/P2-MFI.12	14,3%
	Adquirir un lenguaje técnico – científico.	E1/R6/P1-MFI.26 E1/R6/P2-MFI.17	14,3%
	Estimular la curiosidad.	E1/R6/P1-MFI.25	7,1%
	Estudiante autónomo.	E1/R6/P2-MFI.25	7,1%
7. ¿Cuáles serían las principales debilidades que se harían evidentes en una enseñanza de las ciencias en la que no se fomenta la Cultura Científica Escolar?	Desinterés por aprender.	E1/R7/P1-MFI.05 E1/R7/P2-MFI.07 E1/R7/P1-MFI.19 E1/R7/P2-MFI.26	50,0%
	No hacer uso del lenguaje científico.	E1/R7/P2-MFI.05	12,5%
	Mal manejo del laboratorio.	E1/R7/P1-MFI.34	12,5%
	Memorización de contenidos.	E1/R7/P1-MFI.25	12,5%
	La ciencia solo para “científicos”.	E1/R7/P1-MFI.12	12,5%
8. ¿Desde el ejercicio de tu Práctica Pedagógica Investigativa, en qué momentos o actividades consideras que has logrado fomentar la Cultura Científica Escolar en la clase de ciencias naturales?	Elaboración de experimentos y demostraciones.	E1/R9/P2-MFI.07 E1/R9/P5-MFI.26	22,2%
	Implementación de las tecnologías de la información y la comunicación TIC.	E1/R9/P1-MFI.19	11,1%
	Realización de salidas de campo para explorar el entorno.	E1/R9/P2-MFI.26 E1/R9/P1-MFI.25 E1/R9/P1-MFI.12 E1/R9/P1-MFI.01	44,4%
	Desarrollo de prácticas en el laboratorio	E1/R9/P1-MFI.15	22,2%

		E1/R9/P2-MFI.12	
--	--	-----------------	--

**7.6.Unidades de análisis para identificar las competencias científicas que se fomentan desde las PPI.**

<b>OBSERVACIÓN DE PRÁCTICA N° 1</b>			
<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA:</b>	Técnico Industrial sede Mercedes Pardo de Simmonds – Municipio de Popayán.		
<b>INTEGRANTES:</b>	MFI.22-UC.LEBCCNN MFI.24-UC.LEBCCNN MFI.30-UC.LEBCCNN MFI.23-UC.LEBCCNN		
<b>UNIDAD DE ANÁLISIS</b>	<b>DESEMPEÑO ORIENTADO</b>	<b>TIPO DE COMPETENCIA</b>	
MFI: Cuando dice “a distintas velocidades y una parte de esta queda en la atmósfera terrestre, la otra pasa directamente a la tierra en ondas de distintos colores” ¿quién me explica eso? EST: algunos rayos del sol no alcanzan a pasar a la superficie de la tierra.	Busco o formulo razones a los fenómenos o problemas.	Explicar	
MFI: El profesor nos va hacer algunas pequeñas preguntas y entre todos las vamos a responder. MFI: ¿Alguien sabe o ha pensado alguna vez por qué las hojas están de esta manera y no así? <i>(realiza el movimiento con las manos)</i> EST: Por la gravedad, por los rayos solares.	Busco o formulo razones a los fenómenos o problemas.	Explicar	
MFI: Entonces ahora vamos hacer un experimento de observación <i>(el maestro hace reflejar una luz de colores en la pared haciendo uso de un cd, uno de ellos con la luz que desprende el celular alumbra sobre un cd y esto refleja sobre la pared varios colores)</i>	Realizo experimentos y demostraciones.	Indagar	
MFI: Perfecto entonces lo que queremos es que trabajen en grupo vamos a conformar los grupos no trabaje uno por aquí y otro por allá, trabajen en equipo.	Trabajo en grupo.	Trabajo en grupo	
MFI: Una persona del grupo va a salir a explicar lo que hay en el rompecabezas, la importancia que tiene ese elemento que está ahí en la naturaleza. <i>Cuando el grupo termina exponen al docente en formación sobre cómo interpretan su dibujo)</i>	Comunico ideas de manera oral y escrita.	Comunicar	

<b>OBSERVACIÓN DE PRÁCTICA N° 2</b>		
<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA:</b>	La Pamba – Municipio de Popayán	
<b>INTEGRANTES:</b>	MFI.29-UC.LEBCCNN MFI.17-UC.LEBCCNN MFI.27-UC.LEBCCNN	
<b>UNIDAD DE ANÁLISIS</b>	<b>DESEMPEÑO ORIENTADO</b>	<b>TIPO DE COMPETENCIA</b>
<i>A cada estudiante se le hace entrega de un libro con temas relacionados a las ciencias naturales el cual deben leer por un tiempo de aproximadamente 15 minutos, deben buscar temas que complementen lo visto en clases anteriores y luego socializar.</i>	Acudo a los libros u otras fuentes de información para resolver situaciones científicas.	Indagar
MFI: Bueno como ustedes ya saben alzando la mano quién me quiere recordar lo que vimos en la última clase. EST: los dibujos de las plantas en cada región de Colombia, la adaptación de las plantas, las regiones, la adaptación de los seres vivos.	Comunico ideas de manera oral y escrita.	Comunicar
MFI: ¿Quiénes creen que las plantas se mueven?, levanten la mano ( <i>mayor número de estudiantes levanta la mano</i> ) y ahora quienes que no mueven ( <i>aproximadamente 7 estudiantes</i> ). Ahora bien ¿alguien sabe la diferencia entre moverse y desplazarse? EST: <i>Los estudiantes dicen varias definiciones sobre las preguntas formuladas.</i>	Comunico ideas de manera oral y escrita.	Comunicar
<i>Presentan el video titulado: krece el cual inicia con la pregunta ¿Qué es la visión sistémica? Los estudiantes observan el video con atención.</i>	Acudo a los libros u otras fuentes de información para resolver situaciones científicas.	Indagar
MFI: quien nos quiere aportar un poco del video ¿para qué ese video en esta clase? EST: para la observación, para los reflejos, para escuchar y para prender.	Comunico ideas de manera oral y escrita.	Comunicar
MFI: eso es lo que nosotros queremos que ustedes puedan hacer a partir del tacto a partir de sentir y tener el contacto con las plantas ustedes nos puedan hacer una descripción de ¿Qué es lo que creen que está pasando en ese momento con la plantica? Eso lo vamos hacer ahorita.	Observo y describo objetos, eventos o fenómenos.	Identificar

<i>(Organizan a estudiantes en grupos haciendo numerar a los estudiantes del uno al tres, de esta manera salen tres grupos y cada uno se irá acompañado de una docente en formación)</i>	Trabajo en grupo.	en	Trabajo en grupo
MFI: Vamos hacer un registro de los datos que ustedes van a poder percibir en ese ambiente, no se olviden de lo que dice el video “no solamente esa cosa sola, hay muchos factores que van a influir”. Entonces tienen que estar concentrados. <i>(Los grupos escogen la flor de la que tienen que realizar la observación y su descripción, realizan los apuntes y dibujos en el cuaderno de ciencias)</i>	Recolecto datos.		Indagar

### OBSERVACIÓN DE PRÁCTICA N° 3

<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA:</b>	Francisco Antonio de Ulloa sede Santa Luisa – Municipio de Popayán		
<b>INTEGRANTES:</b>	MFI.11-UC.LEBCCNN MFI.12-UC.LEBCCNN MFI.33-UC.LEBCCNN		
<b>UNIDAD DE ANÁLISIS</b>	<b>DESEMPEÑO ORIENTADO</b>		<b>TIPO DE COMPETENCIA</b>
MFI: la clase anterior nos detuvimos en esta parte <i>(enmarca la raíz)</i> que fuimos a la zona verde a observar las plantas y trajimos raíces y miramos las dos funciones que tiene la raíz.	Observo y describo objetos, eventos o fenómenos.	y	Identificar
MFI: ¿recuerdan una actividad que hicimos en una clase pasada, donde pusimos una flor clarita en un frasco con tinta?	Realizo experimentos y demostraciones.	y	Indagar

### OBSERVACIÓN DE PRÁCTICA N° 4

<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA:</b>	José Antonio Galán sede II – Municipio de Popayán		
<b>INTEGRANTES:</b>	MFI.26-UC.LEBCCNN MFI.01-UC.LEBCCNN MFI.03-UC.LEBCCNN		
<b>UNIDAD DE ANÁLISIS</b>	<b>DESEMPEÑO ORIENTADO</b>		<b>TIPO DE COMPETENCIA</b>
MFI: ¿Y quién me puede decir más o menos que entendió sobre polinización? <i>(los estudiantes hablan en grupo pero hay varias respuestas sobre el tema)</i>	Comunico ideas de manera oral y escrita.		Comunicar
MFI: ¿De qué más se acuerdan de la clase? ¿De qué más hablarían?	Realizo experimentos y demostraciones.		Indagar

EST: Que fuimos al jardín, y todos sembramos diferentes plantas.		
MFI: quien se acuerda de la actividad que hicimos donde todos participaron que todos actuamos formando familias ¿Qué pasó con esa actividad? MFI: ¿Qué formamos? EST: una familia, un barrio.	Realizo experimentos y demostraciones.	Indagar
MFI: ¿Qué tuvimos que hacer para formar ese barrio cheverísimo? Para construir las casa. EST: cortar árboles, talar. MFI: ¿y que paso talando los árboles? EST: se afectó la naturaleza porque se fueron los pajaritos, las aves, los insectos.	Busco o formulo razones a los fenómenos o problemas.	Explicar
<i>Escogen un estudiante al azar y le vendan los ojos, lo conducen a una parte del aula múltiple que se encuentra tapada para que los demás estudiante no vea lo que hay en su interior, en ese lugar las maestras en formación han dispuesto de una mesa en la que han organizado una degustación de alimentos como leche, banano, mandarina, miel, arroz, carne, café. De esta manera, al estudiante que está vendado los ojos empieza a probar los alimentos.</i>	Realizo experimentos y demostraciones.	Indagar
<i>Deben describir las características del alimento que está probando, y adivinar a qué alimento corresponde, luego le quitan la venda para corroborar los alimentos que adivinaron y aquellos que no.</i>	Observo y describo objetos, eventos o fenómenos.	Identificar
MFI: Por ejemplo, en ese bello barrio que nosotros construimos tuvimos que talar árboles y fumigar muchas abejas ¿entonces qué pasaría con la miel, se ve afectada positiva o negativamente? EST: negativamente, Porque si matamos las abejas no producirían miel y nosotros no podríamos comer miel.	Establezco relaciones de causa-efecto.	Explicar
MFI: Y si quisiéramos escoger la carne por ejemplo miremos a ver si cada vez crecemos más la población hay más familias más niños entonces la carne que tanto nos gusta o las vacas que nos dan la carne cómo se ve afectada si cada vez somos más. EST: matándolas, cada vez se tendrían que matar más vacas.	Establezco relaciones de causa-efecto.	Explicar

<b>OBSERVACIÓN DE PRÁCTICA N° 5</b>		
<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA:</b>	La Pamba sede principal – Municipio de Popayán	
<b>INTEGRANTES:</b>	MFI.29-UC.LEBCCNN MFI.17-UC.LEBCCNN MFI.27-UC.LEBCCNN	
<b>UNIDAD DE ANÁLISIS</b>	<b>DESEMPEÑO ORIENTADO</b>	<b>TIPO DE COMPETENCIA</b>
MFI: vamos hacer la división para la clase de hoy y ya salimos a trabajar, entonces para el día de hoy y lo que vamos hacer es que vamos a trabajar en grupos. <i>(los estudiantes forman sus grupos de trabajo)</i>	Trabajo en grupo.	Trabajo en grupo
MFI: vamos a escuchar Kevin, él nos va a comentar como les fue con el crecimiento de las plantas, y vamos a escuchar a Giovanni, entonces vamos hacer silencio y vamos a escuchar. <i>(El estudiante socializa a los demás lo que sucedió con el ejercicio propuesto la clase anterior)</i>	Comunico ideas de manera oral y escrita.	Comunicar
EST: profe, cuando Marcos y yo fuimos a ver las plantas todavía no crecían tanto, las lentejas todavía estaban chiquitas, y estos estaban apenas como saliéndole una raíz <i>(describen como encontraron las plantas al realizar su observación)</i> .	Observo y describo objetos, eventos o fenómenos.	Identificar
MFI: entonces lo que hicieron ellos (los estudiantes) fue llevar un registro desde hace ocho días por grupos de dos para ir a echar agua, hacer la hidratación y hacer los registros.	Recolecto datos.	Indagar
MFI: entonces yo les voy a entregar un vaso y lo que vamos hacer es llevar una semilla a ese vaso, lo vamos a tapar, o sea lo vamos a trasplantar listo, y vamos a coger un poquito de tierra, y vamos a trasplantar una semilla y lo vamos a tapar y luego lo vamos a poner en una ruleta porque vamos a experimentar con la gravedad de las plantas. <i>Las MFI dividen a los estudiantes en grupos, a cada integrante se le entrega un vaso plástico, se dirigen a las zonas verdes de la institución y en el vaso recolectan tierra y se dirigen nuevamente a las maestras practicantes, estas entregan una plántula le lenteja a la que previamente los estudiantes habían iniciado su proceso de germinación y se trasplanta a los vasos, con ayuda de una de las MFI se le pega a cada vaso</i>	Realizo experimentos y demostraciones.	Indagar

<i>una maya, de esta manera se dejan listo para pegarlos en una ruleta.</i>		
MFI: todos vamos a ir viendo qué pasa con esas plantas, entonces cada uno de ustedes va a tener la labor de mirar las plantas y las semillas que vamos a dejar plantadas allá y anotar qué observó en el diario de campo que estamos realizando.	Recolecto datos.	Indagar
MFI: todos vamos a tener que ir a observar que ha pasado, ¿el día que lo voltearon un puesto qué pasó con la planta? ¿Qué cambios notorios? ¿Qué pasó el día 3?	Observo y describo objetos, eventos o fenómenos.	Identificar
MFI: todos hace ocho días llegamos a un significado de adaptación ¿Cuál era el significado? ¿Qué las plantas necesitaban la adaptación para qué? EST: para crecer para poder sobrevivir y adaptarse a un tipo de ambiente.	Organizo información relevante que responde a una pregunta.	Indagar
<i>Al finalizar la explicación realizada por la MFI encienden los 8 computadores en los que hay 5 estudiantes por equipo, aquí hay descargados previamente cinco videos donde se visualizan algunas características de los tipos de plantas trabajadas en la clase, los videos fueron tomados de taller botánico adaptaciones de las plantas.</i>	Acudo a los libros u otras fuentes de información para resolver situaciones científicas.	Indagar

<b>OBSERVACIÓN DE PRÁCTICA N° 6</b>		
<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA:</b>	Granja Escuela Amalaka – Municipio de Totoró	
<b>INTEGRANTES:</b>	MFI.25-UC.LEBCCNN MFI.16-UC.LEBCCNN MFI.04-UC.LEBCCNN	
<b>UNIDAD DE ANÁLISIS</b>	<b>DESEMPEÑO ORIENTADO</b>	<b>TIPO DE COMPETENCIA</b>
MFI: cuando fuimos al laboratorio de la universidad vimos que nos tocó utilizar muchos frasquitos ¿cierto? Para hacer los cultivos de microorganismos nosotros usamos un gel.	Manipulo instrumentos de medida en el laboratorio.	Indagar
<i>Las MFI inician la preparación de la gelatina y detallan cada paso del procedimiento para su preparación, los estudiante observan con atención y ayudan en la preparación de la misma, cada estudiante entrega su recipiente marcado con su nombre para que viertan la gelatina hasta la mitad, cuando todos los recipientes están con la gelatina los llevan a la nevera, los estudiantes</i>	Observo y describo objetos, eventos o fenómenos.	Identificar

<i>describen la similitud de este proceso con el llevado a cabo en el laboratorio de la universidad.</i>		
<i>Los estudiantes se preparan para ir al río a recoger las muestras, al estar en el río unos estudiantes deben tomar las muestras y escribir la descripción del agua que está siendo arrastrada por la corriente y otro grupo del agua del río que encuentra estancada, los maestros en formación presentan un primer ejemplo de cómo coleccionar las muestras y los estudiantes realizan el mismo ejercicio en sus respectivos recipientes.</i>	Recolecto datos.	Indagar
MFI: en los cuadernos vamos a realizar esta tabla, entonces en este cuadro vamos a dibujar como veo el agua, por ejemplo si la veo con pepitas, con tierra, la dibujan como ustedes vean su muestra y en el cuadro de abajo como se ve cuando ponemos la muestra en gelatina, y al pasar de los días vamos a ir viendo como en la gelatina se va multiplicando los microorganismos.	Diseño gráficas a partir de la información recogida.	Indagar
<i>Sobre una mesa los MFI ponen las muestras de agua tomadas del río, agua del estanque, agua del grifo y agua de una botella de agua comercial) los estudiantes se acercan a la mesa con lupa para realizar la observación de las muestras para dibujarlas en su cuaderno.</i>	Observo y describo objetos, eventos o fenómenos.	Identificar
<i>La MFI toma un recipiente y les indican cómo deben agregar con la jeringa el agua a las muestras aproximadamente 3 cm, los estudiantes replican este ejercicio con cada una de sus muestras.</i>	Realizo mediciones de diferentes magnitudes.	Indagar
<i>Las MFI organizan las muestras en una repisa que se encuentran en el salón para que los estudiantes en el transcurso de la semana puedan observar los cambios que sufren las muestras y sea representada gráficamente en los cuadernos.</i>	Observo y describo objetos, eventos o fenómenos.	Identificar
ME: entre todos vamos a terminar la jornada de hoy con la asamblea, empecemos ( <i>escribe en el tablero la pregunta ¿Qué aprendí?</i> ) EST: hacer un cultivo de bacterias Cultivo de microorganismos. Que los científicos hace tiempo hicieron los castillos para especies, crearon los reinos como el animal, vegetal, hongo, monera, protista. Sobre los unicelulares, pluricelulares. Fuimos al río a nadar y a observar bacterias.	Comunico ideas de manera oral y escrita	Comunicar

Hacer gelatina para bacterias. A utilizar jeringas. Aprendimos que los microorganismos se miden con micras.		
---	--	--

OBSERVACIÓN DE PRÁCTICA N° 7		
<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA:</b>	Metropolitano María Occidente sede B	
<b>INTEGRANTES:</b>	MFI.19-UC.LEBCCNN MFI.20-UC.LEBCCNN MFI.34-UC.LEBCCNN	
UNIDAD DE ANÁLISIS	DESEMPEÑO ORIENTADO	TIPO DE COMPETENCIA
MFI: les voy a explicar, porque por lo menos una infección nos ataca alguna parte de nuestro cuerpo o tenemos una infección cierto, entonces por ejemplo la infección puede estar por aquí ( <i>señala una parte del cuello</i> ) ustedes de ¿dónde creen ustedes que pueden llegar principalmente los linfocitos a ayudarlo para que no nos hagan daño? EST: de las axilas MFI: ¿por qué? EST: porque llegan más rápido porque ni modo que venga de acá ( <i>señala otra parte de cuerpo</i> ) y recorra todo esto por eso es mejor que lleguen desde aquí.	Busco o formulo razones a los fenómenos o problemas.	Explicar
MFI: si este son los ganglios ( <i>señala en la figura del tablero</i> ) y aquí es donde nos atacan los virus, por eso es el dolor y el ardor en las amígdalas, porque ellos están combatiendo esos virus, por lo general ¿por dónde ingresan los virus y las bacterias? EST: ingresan por nuestra boca porque el aire está contaminado, porque la abrimos cuando hablamos, por los alimentos que consumimos.	Busco o formulo razones a los fenómenos o problemas.	Explicar
<i>Llevan a los estudiantes a la sala de informática, por grupo de dos y tres estudiantes se organizan en uno de los computadores.</i>	Trabajo en grupo.	Trabajo en grupo
<i>Cada grupo en el computador debe abrir un programa y realizar una actividad alusiva al tema de clase, algunos grupos abren Word y otros Paint.</i> <i>Empiezan a redactar cuentos o elaborar historietas, sobre la función del sistema inmunológico en el cuerpo.</i>	Utilizo recursos tecnológicos.	Indagar

OBSERVACIÓN DE PRÁCTICA N°8		
<b>INSTITUCIÓN EDUCATIVA:</b>	Agropecuaria Santa María – Municipio de Timbío	
<b>INTEGRANTES:</b>	MFI.07-UC.LEBCCNN	
UNIDAD DE ANÁLISIS	DESEMPEÑO ORIENTADO	TIPO DE COMPETENCIA
MFI: hemos estado enfatizando con el Arrayan conocido con su nombre científico <i>Myrcia popayanensis</i> (de ahora en adelante cuando hablemos del arrayan lo nombremos así) con esto queríamos algo hacer ya que dentro de la literatura no se encontraba por lo menos por el momento una fermentación alcohólica de dicho fruto.	Utilizo lenguaje científico.	Comunicar
MFI: para que ustedes a partir del gusto pueden decir el pH ¿Cuándo está hablando de pH a que se está refiriendo? EST: al potencial de hidrógenos.	Reconozco el lenguaje científico.	Comunicar
<i>los maestros practicantes previamente han preparado en unos goteros sustancias diluidas contienen limón, carbonato de sodios, maracuyá, leche de magnesia, agua de grifo, vinagre y agua carbonatada, cada uno de los estudiantes pasa por este espacio y depositan un poco de estas sustancia en su boca luego regresan a sus puestos y en una hoja caracterizan las sustancia degustadas.</i>	Realizo experimentos y demostraciones.	Indagar
MFI: levante la mano conforme se sienta seguro, no importa si se equivoca empecemos a decir qué sintió, qué evidencio y qué característica le da a la sustancia, sin nervios la idea es aprender, recuerda que nadie nació aprendido. EST: a mí la leche de magnesia me supo cómo salado y los dientes me quedaron rechinando todo raro, y coloque que era una sustancia básica.	Comunico ideas de manera oral y escrita.	Comunicar
<i>Los MFI realizaron este ejercicio de manera práctica para ello llevaron cables, un bombillo, un recipiente, agua y sal, seleccionaron un estudiante del grupo y realizaron el ejercicio en el que inicialmente el estudiante introduce los cables al agua y todos observan que el bombillo encendía pero titilaba, al agregar sal y diluirla en el agua el estudiante nuevamente introduce los cables y en este caso.</i>	Realizo experimentos y demostraciones.	Indagar

<p><i>Los estudiantes pasan a realizar un ejercicio práctico, el cual consiste en medir el pH de sustancias como agua con jabón, agua carbonatada, jugo de limón, jugo de maracuyá, leche de magnesia y agua de grifo. (In.06) Para ello los MFI llevaron las sustancia y los peachímetros</i></p>	<p>Realizo experimentos y demostraciones.</p>	<p>Indagar</p>
<p><i>los estudiantes toman una sustancia e introduce el pH metro observando que de acuerdo a la sustancia este toma una tonalidad, de acuerdo a esto los estudiantes determinaban con la escala de colores el pH (In.11)</i></p>	<p>Observo y describo objetos, eventos o fenómenos.</p>	<p>Identificar</p>
<p><i>a cada uno de los estudiantes entregan dos hojas en las que proponen la resolución de los siguientes interrogantes:</i></p> <p><i>Durante el baño diario, usamos el agua y el jabón para nuestro aseo personal y si tomamos una muestra del agua al final del baño ¿qué pH será obtenido al hacer una medición? Explica brevemente.</i></p> <p><i>2. Durante el día, la noche los vehículos y las fábricas emiten gases como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) a la atmósfera ¿qué sucederá finalmente con la lluvia? Explica brevemente.</i></p> <p><i>3. Cuando se ordeña la vaca para obtener su leche, si esta, al cabo de unas horas se deja expuesta al medio, se fermenta por acción de los microorganismos ¿qué cambio sucede en el pH con dicha sustancia (leche)? Explica brevemente.</i></p> <p><i>4. Los cangrejos en los ríos son indicadores de agua potable, también los peces en los acueductos son indicadores para el agua potable y que esta puede ser usada para el consumo humano. Teniendo en cuenta lo anterior ¿qué pH tiene el agua finalmente? Explica brevemente.</i></p>	<p>Resuelvo problemas de lápiz y papel que involucren dos o más variables.</p>	<p>Indagar</p>

### 7.7. Registro fotográfico observación de las prácticas pedagógicas investigativas.



Imagen 1: Archivo fotográfico observación PPI N°4 .Lugar: I.E José Antonio Galán sede II. Municipio Popayán.



Imagen 2: Archivo fotográfico observación PPI N°4 .Lugar: I.E José Antonio Galán sede II. Municipio Popayán.



Imagen 3: Archivo fotográfico observación PPI N°5 .Lugar: I.E La Pamba. Municipio Popayán.



Imagen 4: Archivo fotográfico observación PPI N°5 .Lugar: I.E La Pamba. Municipio Popayán.



Imagen 5: Archivo fotográfico observación PPI N°6 .Lugar: Granja Escuela Amalaka. Municipio Totoró.



Imagen 6: Archivo fotográfico observación PPI N°6 .Lugar: Granja Escuela Amalaka. Municipio Totoró.



Imagen 7: Archivo fotográfico observación PPI N°7 .Lugar: I.E Metropolitano María Occidente sede B. Municipio Popayán.



Imagen 8: Archivo fotográfico observación PPI N°7 .Lugar: I.E Metropolitano María Occidente sede B. Municipio Popayán.



Imagen 9: Archivo fotográfico observación PPI N°8. I.E Agropecuario Santa María. Municipio Timbío.



Imagen 10: Archivo fotográfico observación PPI N°8. I.E Agropecuario Santa María. Municipio Timbío.