



**La experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria en contextos rurales de Colombia y Chile. Un estudio comparativo**

Diana Marcela Montoya Rodríguez

Tesis de maestría presentada para optar al título de Magíster en Educación en Ciencias Naturales

Asesora

Diana María Rodríguez Ramírez, Magíster (MSc) en Educación

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Maestría en Educación en Ciencias Naturales

Medellín, Antioquia, Colombia

2024

---

### **Agradecimientos**

El ejercicio de agradecer invita a recordar y revivir el recorrido que nos conduce hasta el producto que hoy se presenta, sin lugar a duda las primeras personas que deben ser mencionadas son todos y cada uno de los miembros de mi familia, iniciando por mis padres de quienes he aprendido todo lo que soy, no solo como profesional, sino como persona íntegra que disfruta de sus pequeños triunfos tanto como los de los demás, mi hermana gemela Liliana, quien es la persona que más admiro y quien me inspira a seguir creciendo junto a ella, a mi hermana Juliana, que es una excelente artista y que admiro mucho su talento y creatividad. A mi novia Angélica, por trasnochar a mi lado y estar siempre en primera fila apoyándome y dando lo mejor de sí para obtener lo mejor de mí. A los demás miembros de mi familia, tíos, primos, abuelos y amigos, gracias por siempre creer en mí, ¡LOS AMO A TODOS!

El desarrollo de esta investigación no fue un recorrido fácil, implicó de grandes esfuerzos académicos y personales, por lo que agradezco el acompañamiento constante y asesoría de Diana María Rodríguez Ramírez, quien me formó, exigió, pulió y acompañó durante todo este proceso, de la mano de todos los docentes de la Maestría en Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Universidad de Antioquia. A todos ellos, gracias porque hicieron posible alcanzar el objetivo que me animó a iniciar este proceso de formación.

Agradezco al programa +Mujer + Ciencia + Equidad del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, porque gracias a la oportunidad brindada logré llevar a otro nivel mi investigación, ampliando mi mente a un nuevo país como Chile gracias a su programa de pasantías del cual tuve la fortuna de participar conociendo a personas maravillosas como Lorena López, Martina Zúñiga y Daniel Palacio, quienes se convirtieron en mi familia y apoyaron a mi proceso de formación.

En Chile agradezco infinitamente al Dr Luigi Cuellar Fernández del programa ICEC y Universidad católica de la Santísima Concepción quien brindó la mano como asesor internacional y permitió establecer enlaces de gran importancia con docentes para la implementación de la presente investigación. También agradezco el apoyo, coordinación y gestión de Victoria Jofré y Blanca Valenzuela quienes trabajan para la secretaría de educación de la región del Bio-bío y comuna de Arauco respectivamente, debido a que, sin su colaboración, no habría logrado alcanzar con éxito los objetivos de mi pasantía en Chile.

---

### Resumen

La presente investigación se centró en establecer un ejercicio comparativo entre los contextos educativos rurales de Colombia y Chile. El objetivo del estudio fue contrastar las relaciones que se tejen entre los documentos curriculares y la forma en que los docentes asumen e incorporan la experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria, para atender a una educación contextualizada a las zonas rurales colombianas y chilenas.

Para alcanzar el objetivo se orientó la metodología de investigación desde el paradigma cualitativo y el método comparativo. Es por esto que guardando la rigurosidad de ésta perspectiva se dividió el proceso en dos etapas. La primera consistió en la selección y definición del problema, la formulación de hipótesis y la elección de la unidad de análisis. La segunda, que constituye el núcleo de la investigación, se desarrolló en cuatro niveles de comparación: descripción, interpretación, yuxtaposición y comparación. En cada una de estas fases, se llevó a cabo un análisis individual de los documentos curriculares y docentes. Posteriormente, se establecieron relaciones entre estos elementos para analizar las similitudes y diferencias entre los dos países.

A partir de este proceso investigativo se logró concluir que, en las unidades de análisis seleccionadas de los documentos curriculares, se evidencia una relación de independencia entre teoría y experimentación y una finalidad de la experimentación entre generación de hábitos y construcción de explicaciones. En cuanto a los docentes, en la mayoría de los casos primó la experimentación como herramienta para la validación o comprobación de teorías. Sin embargo, en los docentes de Colombia se evidencia una tendencia por reconocer las relaciones de complementariedad entre la teoría y la actividad experimental. En términos de la finalidad de la experimentación es en donde se encuentran mayores diferencias. En el caso de Chile, prevalece la generación de hábitos, por el contrario, en Colombia existe una tendencia por la construcción de explicaciones.

Entre las relaciones que se tejen entre documentos curriculares y docentes de ambos países, se destaca que los docentes asumen los documentos curriculares como un material de apoyo para atender a las diferentes responsabilidades que implica la educación monodocente y multigrado. Adicionalmente, se identificó que tanto documentos curriculares como docentes promueven el trabajo colaborativo, la discusión entre pares y la vinculación de los aprendizajes a actividades de

---

intervención social, aunque en el caso de los documentos curriculares, el tipo de actividades y su redacción varían considerablemente de un país a otro.

---

## Contenido

1. Planteamiento del problema y justificación.....	12
1.1 Antecedentes .....	14
1.1.1. Enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales colombianos y chilenos bajo el modelo de Escuela Nueva y el programa de Educación Básica Rural.....	15
1.1.1.1 Enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales colombianos desde la experimentación en el modelo de Escuela Nueva.....	16
1.1.1.2 Enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales chilenos desde la experimentación en el programa de Educación Básica Rural .....	18
1.1.2. Formas de asumir la experimentación para la enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales colombianos y chilenos.....	20
2. Objetivos.....	22
2.1. Objetivo general .....	22
2.2. Objetivos específicos.....	22
3. Marco conceptual.....	23
3.1. Contextos colombianos y chilenos .....	23
3.2. Enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales colombianos y chilenos desde el modelo de Escuela Nueva y Educación Básica Rural .....	25
3.2.1. Modelo de Escuela Nueva en Colombia .....	26
3.2.1.1. Guías de aprendizaje de ciencias naturales, modelo de Escuela Nueva .....	27
3.2.2. Programa de Educación Básica Rural en Chile.....	28
3.2.2.1. Módulo didáctico de Ciencias Naturales e Historia, Programa de Educación Básica Rural .....	29
3.3. Formas de asumir la experimentación para la enseñanza de las ciencias naturales .....	31
3.3.1 Formas de asumir las relaciones entre teoría y experimentación y su finalidad.....	33
3.4. Vinculación del contexto para la enseñanza de las ciencias naturales .....	35
4. Marco metodológico .....	37

---

4.1.	Metodología de investigación .....	37
4.2.	Diseño metodológico.....	38
4.2.1.	Selección y definición del problema .....	38
4.2.2.	Formulación de la hipótesis.....	39
4.2.3.	Elección de la unidad de análisis.....	40
4.3.	Desarrollo de la investigación .....	42
4.3.1.	Fase descriptiva .....	43
4.3.1.1.	Rejilla de análisis de contenido.....	45
4.3.1.2.	Cuestionario para docentes .....	46
4.3.1.3.	Observación no participante en el aula .....	47
4.3.1.4.	Entrevista semi-estructurada .....	48
4.3.2.	Fase interpretativa .....	49
4.3.3.	Fase de Yuxtaposición, comparativa y prospectiva .....	51
4.4.	Criterios de validez .....	52
4.5.	Consideraciones éticas .....	53
5.	Resultados y discusión.....	56
5.1.	Documentos curriculares.....	56
5.1.1.	Formas de asumir la relación entre teoría y experimentación en la enseñanza de las ciencias en los documentos curriculares de Escuela Nueva y Educación Básica Rural .....	60
5.1.2.	Finalidad de la experimentación en la enseñanza de las ciencias en los documentos curriculares de Escuela Nueva y Educación Básica Rural.....	63
5.1.3.	Formas de vincular el contexto a la enseñanza de las ciencias en los documentos curriculares de Escuela Nueva y Educación Básica Rural.....	69
5.2.	Docentes de Escuela Nueva y Educación Básica Rural .....	73
5.2.1.	Formas en que los docentes asumen la relación entre teoría y experimentación en la enseñanza de las ciencias .....	74

---

5.2.2.	Finalidad de la experimentación en la enseñanza de las ciencias .....	75
5.2.3.	Formas en que los docentes vinculan el contexto a la enseñanza de las ciencias. ...	78
5.3.	Relaciones que se tejen entre los documentos curriculares y la practica docentes para la enseñanza de las ciencias contextualizada en zonas rurales.....	82
6.	Conclusiones y nuevos horizontes que se marcan a partir de la investigación.....	86
6.1.	Conclusiones .....	86
6.2.	Nuevos horizontes que se marcan a partir de esta investigación .....	89
	Bibliografía.....	92
	Anexos.....	101
	Anexo A. Rejilla de análisis de contenido .....	101
	Anexo B. Cuestionario a docentes .....	103
	Anexo C. Entrevista semiestructurada .....	107
	Anexo D. Guía de observación no participante contexto de aula .....	109
	Anexo E. Contenido del módulo didáctico multigrado para la enseñanza de las ciencias naturales en el programa de Educación Básica Rural clasificado por módulo, clase y grado académico.....	111
	Anexo F. Contenido de las guías de aprendizaje de ciencias naturales y educación ambiental del modelo de Escuela Nueva clasificado por cartilla, guía y grado académico.....	115
	Anexo G. Yuxtaposición de los hallazgos producto del análisis de contenido de las guías y clases seleccionadas por convergencia.....	117
	Anexo H. Yuxtaposición de los hallazgos producto del análisis de contenido de las guías y clases seleccionadas por conveniencia.....	118
	Anexo I. Presentación e invitación a docentes para participar del proyecto de investigación.	119

---

## Figuras

<b>Figura 1.</b> <i>Distribución del territorio colombiano y chileno entre municipios o comunas respectivamente, más y menos rurales.</i> .....	24
<b>Figura 2.</b> <i>Tipos de trabajos prácticos y sus relaciones con los otros tipos de trabajo.</i> .....	33
<b>Figura 3.</b> <i>Fases del diseño metodológico de la investigación.</i> .....	41
<b>Figura 4.</b> <i>Secuencia de recolección y registro de la información.</i> .....	49
<b>Figura 5.</b> <i>Fragmento de la tabla de contenido diseñada para el análisis preliminar de las guías de aprendizaje de Escuela Nueva de Colombia.</i> .....	57
<b>Figura 6.</b> <i>Fragmento de la tabla de contenido diseñada para el análisis preliminar de los módulos didácticos multigrado del proyecto de Educación Básica Rural de Chile</i> .....	58
<b>Figura 7.</b> <i>Ejemplo de enunciados que dan cuenta de la relación de independencia.</i> .....	61
<b>Figura 8.</b> <i>Ejemplo de actividades vinculadas a la generación de hábitos (GH).</i> .....	65
<b>Figura 9.</b> <i>Ejemplos de actividades propuestas en los módulos didácticos multigrado del programa de Educación Básica Rural – Chile.</i> .....	67
<b>Figura 10.</b> <i>Ejemplos de actividades propuestas en las guías de aprendizaje del modelo de Escuela Nueva - Colombia.</i> .....	67
<b>Figura 11.</b> <i>Resultados del cuestionario aplicado a docentes en la categoría de formas de asumir la relación entre teoría y experimentación en la enseñanza de las ciencias.</i> .....	74
<b>Figura 12.</b> <i>Resultados obtenidos en el cuestionario tipo Likert para la categoría de finalidad de la experimentación en la enseñanza de las ciencias.</i> .....	76
<b>Figura 13.</b> <i>Árboles nativos chilenos abordados en las clases observadas.</i> .....	79
<b>Figura 14.</b> <i>Información sobre los incendios ocurridos en el mes de febrero del año 2023.</i> .....	79
<b>Figura 15.</b> <i>Bosques aledaños a la escuela del DCL1 afectados por los incendios.</i> .....	80
<b>Figura 16.</b> <i>Relaciones que se tejen entre documentos curriculares y docentes.</i> .....	85

---

## Tablas

<b>Tabla 1.</b> <i>Fases retomadas del proceso de revisión bibliográfica.</i> .....	15
<b>Tabla 2.</b> <i>Síntesis del modelo de Escuela Nueva (Colombia) y programa de Educación Básica Rural (Chile)</i> .....	30
<b>Tabla 3.</b> <i>Denominaciones y definiciones referidas a la experimentación en el entorno escolar.</i> .	32
<b>Tabla 4.</b> <i>Descripción por zonas para los tipos de trabajos prácticos y sus relaciones con los demás tipos de trabajo.</i> .....	32
<b>Tabla 5.</b> <i>Fases del desarrollo de la investigación (proceso comparativo) propuestas por Caballero et al. (2016)</i> .....	42
<b>Tabla 6.</b> <i>Códigos a considerar durante el ejercicio de codificación y categorización.</i> .....	44
<b>Tabla 7.</b> <i>Categorías, subcategorías e indicios de análisis a considerar dentro de esta investigación.</i> .....	50
<b>Tabla 8.</b> <i>Criterios de validez y estrategias a considerar durante el desarrollo de la presente investigación.</i> .....	52
<b>Tabla 9.</b> <i>Guías y clases seleccionadas por convergencia y conveniencia para el análisis de contenido de las actividades propuestas.</i> .....	59
<b>Tabla 10.</b> <i>Estructura general observada en los documentos curriculares.</i> .....	62
<b>Tabla 11.</b> <i>Resultados del análisis preliminar para la categoría de finalidad de la experimentación en la enseñanza de las ciencias para los documentos curriculares.</i> .....	63
<b>Tabla 12.</b> <i>Resultados del análisis preliminar para la categoría de formas de vincular el contexto a la enseñanza de las ciencias para los documentos curriculares.</i> .....	70

---

**Siglas, acrónimos y abreviaturas**

EN - Modelo de Escuela Nueva

COL – Colombia

EBR – Programa de educación básica rural

CL – Chile

GA – Guías de aprendizaje

MDM – Módulos didácticos multigrado

MEN – Ministerio de Educación Nacional de Colombia

MINEDUC – Ministerio de Educación Nacional de Chile

ICEC - Programa de Indagación Científica para la Educación en Ciencias – Chile

UNICEF – El Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia

OCDE - Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

---

## Introducción

El presente trabajo de investigación se ubica en los contextos rurales colombianos y chilenos, particularmente en el modelo de Escuela Nueva (EN-Colombia) y el programa de Educación Básica Rural (EBR-Chile), reconociendo los puntos de encuentro entre las estrategias con las que ambos modelos pretenden aportar a la enseñanza de las ciencias naturales desde la experimentación. Tanto el modelo de EN como el programa de EBR surgen con el propósito de atender las particularidades de las zonas rurales, partiendo de la apropiación de su contexto y del trabajo colaborativo en aulas multigrado mediante materiales pedagógicos (documentos curriculares) que orientan la planeación y el quehacer docente (Ministerio de Educación Chile (MINEDUC), 2015; Villar, 2010).

Es por esto que, partiendo de documentos curriculares que en el caso de Colombia son las guías de aprendizaje (GA) y para Chile son módulos didácticos de aprendizaje (MDM), se pretende analizar las relaciones en términos de semejanzas y diferencias que se tejen entre las formas en que los documentos curriculares (ofrecidas por el estado) y los docentes orientan y asumen, la experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria, para ofrecer una educación contextualizada a las zonas rurales de ambos países.

Teniendo en cuenta el objetivo anteriormente mencionado, la investigación se inscribe dentro del paradigma cualitativo, bajo el método comparativo, entendido como el estudio o la observación de dos o más objetos, fenómenos o acontecimientos, con el fin de descubrir relaciones, semejanzas y diferencias entre ellos (Caballero et al., 2016). Para cumplir este objetivo se utilizaron técnicas como la entrevista, la observación y el análisis de contenido, con los que se develaron las formas en que los documentos curriculares y los docentes, asumen e incorporan la experimentación para la vinculación del contexto en la enseñanza de las ciencias en zonas rurales.

---

## 1. Planteamiento del problema y justificación

El desarrollo de competencias científicas e investigativas se ha convertido en uno de los elementos esenciales para el progreso de las sociedades actuales, por lo que organizaciones internacionales como la UNESCO, invitan a los gobiernos a reconocer el papel fundamental de la investigación y educación científica en: *i*) la toma de decisiones en lo relacionado a ciencia y tecnología, *ii*) el cierre de brechas económicas, y *iii*) el fomento de la igualdad de oportunidades, siendo estas aún más urgentes en países en desarrollo como lo son los contextos latinoamericanos (Cofré et al., 2015; Gobierno Vasco, 2002; UNESCO, 1999). Si bien los gobiernos están movilizand o proyectos que respondan a la necesidad de una alfabetización científica de niños y jóvenes, investigaciones como las de Santamaría (2018) y Gajardo (2014) puntualizan en la necesidad de atender particularmente a las comunidades rurales, debido a que estas representan el 70 o 72% de la población mundial (UNESCO, 2017), y entre el 20 y 38% para América Latina según la OCDE, argumentando que dar prioridad a este tipo de poblaciones es fundamental si se busca garantizar un desarrollo equitativo y sustentable de las naciones.

Diversos autores como Corvalán (2006), Gajardo (2014) y Galván (2020) mencionan que algunas dificultades evidenciadas en poblaciones rurales como: *i*) la falta de equidad, *ii*) baja calidad y rendimiento escolar, *iii*) altos porcentajes de repetición y deserción, y *iv*) analfabetismo adulto y juvenil, entre muchas otras; pueden ser atribuidas no solo al tipo de población, sino también al tipo de currículo, que en la mayoría de los casos corresponde a una versión disminuida de los diseñados para zonas urbanas, los cuales son llevados a escuelas rurales, ignorando elementos claves como la pertinencia cultural, la focalización de competencias relevantes para estos contextos y realidades como aulas plurigrados, limitados recursos y limitado apoyo por parte del Estado.

Es por lo antes mencionado y reconociendo que cada país ha trabajado en atender dichas dificultades, que se hace oportuno remitirse a pruebas internacionales como las PISA (Programme for International Student Assessment) que son aplicadas a zonas urbanas y rurales (de forma discriminada) de algunos países pertenecientes a la OCDE; Tales pruebas se hacen con el fin de evaluar cómo los proyectos educativos para zonas rurales de algunos países latinoamericanos han impactado de una u otra forma la formación en ciencias naturales. En estas pruebas se evidencia

---

que, a pesar de los esfuerzos, los resultados de zonas rurales en el componente de ciencias, se encuentran en el tercio inferior. Sin embargo, se logra identificar que países como Colombia y Chile redujeron la proporción de estudiantes en tramos bajos respecto a ellos mismos en años anteriores, lo que invita a cuestionarse acerca de cómo estos países están asumiendo la enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales (Gajardo, 2014).

Ahondando en ambos países, se identifica que tanto Colombia como Chile se han enfocado en fortalecer los procesos educativos de las comunidades rurales con diversos programas y estrategias que pueden variar dependiendo de las condiciones geográficas o poblacionales de cada centro educativo. Particularmente, el modelo de Escuela Nueva (EN-Colombia) y el programa de Educación Básica Rural (EBR-Chile), resultan interesantes, debido a que después de un rastreo bibliográfico sobre ambos programas, se logra reconocer la existencia de puntos de encuentro, como *i)* el uso de la experimentación como mediador del aprendizaje, *ii)* aulas multigrado en las que se brindan oportunidades de aprendizaje colaborativo centrado en el contexto e intereses de los estudiantes, *iii)* aulas monodocente, y *iv)* el diseño y distribución de documentos curriculares con orientaciones para el aula por los ministerios de educación nacional de cada país, siendo para Colombia las guías de aprendizajes (GA) de EN y para Chile, los módulos didácticos multigrado (MDM) (Erazo et al., 2010; Gajardo, 2014; Galindo et al., 2018; MINEDUC, 2000; Villar, 2010).

Después de esto, se logran identificar dos agentes involucrados dentro de los procesos de enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales que trabajan bajo el modelo de EN y EBR. Por un lado, el estado, con sus programas y documentos curriculares (guías de aprendizaje y módulos didácticos multigrado), y en el otro lado, los docentes, quienes son los encargados de dinamizar el uso de dichos materiales en las aulas. Ambos factores comparten el objetivo común de aproximar a los estudiantes a una formación en ciencias contextualizada y partiendo de sus intereses y necesidades mediante la experimentación.

Si bien esta investigación no pretende profundizar en las visiones que los maestros y documentos curriculares tienen sobre la ciencia y su vínculo con la naturaleza de la misma (Nature of Science - NOS), parte de la premisa de que se puede establecer una relación entre la forma en la que estos factores asumen los procedimientos realizados en la construcción de conocimiento y su conexión con la enseñanza (Acevedo & García, 2016; Á. Romero et al., 2016). Es por esto que, para tener un panorama más claro sobre la enseñanza de las ciencias naturales desde la

---

experimentación en comunidades rurales de Colombia y Chile bajo el modelo de EN y EBR, se propone de forma comparada, determinar las formas en que cada una de las partes asume la experimentación, y qué relaciones se tejen entre estas al momento de ser llevadas a las aulas para atender a una educación contextualizada, respondiendo a las necesidades, intereses y pertinencia cultural para sus estudiantes.

Es por esto que en la presente investigación nos preguntamos ¿Qué relaciones se tejen entre las orientaciones curriculares (ofrecidas por el Estado) y la forma en que los docentes asumen e incorporan la experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria, para atender a una educación contextualizada a las zonas rurales colombianas y chilenas en el modelo de Escuela Nueva y Educación Básica Rural respectivamente?

### **1.1 Antecedentes**

Se realizó una búsqueda de antecedentes con el fin de rastrear aspectos relevantes para la investigación, tales como los avances que otros investigadores han hecho en temas afines a las relaciones que se tejen entre las orientaciones curriculares, y la forma en que los docentes asumen la enseñanza de las ciencias para una educación rural contextualizada en Colombia y Chile. Esto con el fin de que esta investigación signifique un aporte relevante a los campos de la enseñanza de las ciencias naturales a los contextos rurales colombianos y chilenos.

Para este ejercicio se organizaron núcleos temáticos según las intenciones de investigación y se rastrearon unidades de análisis en bases de datos como: Science Direct, Scopus, Google académico, Dialnet, ERIC, Biblioteca digital del Ministerio de Educación (Chile), y el repositorio virtual de la universidad de Antioquia en un rango temporal de diez años (2012 y 2022) clasificándose en:

1. Enseñanza de las ciencias naturales en zonas rurales colombianas y chilenas bajo el modelo de Escuela Nueva y el programa de Educación Básica Rural y su relación con el contexto.
2. Formas de asumir la experimentación para la enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales colombianos y chilenos.

Antes de entrar a relacionar los resultados de esta búsqueda, es importante indicar que se retomaron solo algunas de las fases propuestas en el modelo de búsqueda de antecedentes propuesto

por Hoyos (2000), el cual es planteado para una investigación documental. En la Tabla. 1, se presentan las fases consideradas dentro de esta revisión de antecedentes.

**Tabla 1.** *Fases retomadas del proceso de revisión bibliográficas.*

<b>Fases</b>	<b>Actividades</b>	<b>Producto</b>
<b>Preparatoria</b>	Definición del área de trabajo, núcleos temáticos y elaboración de reseñas bibliográficas para la recolección, sistematización y comprensión de la información.	Núcleos temáticos claros, fichas de lectura con información sistematizada.
<b>Descriptiva</b>	Descripción de la información y lecturas por núcleos temáticos haciendo énfasis en los problemas de enfoque y métodos abordados en cada texto, y cuáles son los ajustes que sugieren.	Reseñas bibliográficas debidamente diligenciadas.
<b>Interpretativa</b>	Sistematización final de la información y elaboración de hipótesis por núcleos temáticos.	Documentos sobre el balance de la investigación por núcleos temáticos.

*Nota:* Elaboración propia Adaptado de Hoyos (2000)

### ***1.1.1. Enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales colombianos y chilenos bajo el modelo de Escuela Nueva y el programa de Educación Básica Rural***

Durante el rastreo de unidades de análisis correspondientes a este núcleo temático, no se encontraron investigaciones que pongan en diálogo específicamente el modelo de Escuela Nueva colombiano con el programa de Educación Básica Rural chileno, sin embargo, se rescata la realizada por Cofré et al. (2015), quien elaboró un análisis comparativo sobre la formación de profesores para zonas rurales en el área de ciencias naturales en Colombia, Chile y Argentina, en el que enfatiza en la necesidad de formar a profesores para este tipo de poblaciones con herramientas que respondan a sus particularidades, además de concluir con que, a pesar de los esfuerzos gubernamentales por una alfabetización científica en contextos rurales, se hace necesario desarrollar más investigaciones, en este campo. Esto último también se menciona en la investigación de Galván (2020), quien después de un análisis profundo de cómo tres países latinoamericanos entienden la educación rural, menciona que particularmente en Colombia, se ha formado un nuevo horizonte investigativo denominado “pedagogía rural”, línea que promueve currículos para las escuelas rurales que atiendan a los contextos y culturas propias de cada región. Sin embargo, hace un llamado para que se continúe nutriendo este campo tanto en Colombia, como en el resto de América latina.

---

Lo discutido hasta ahora deja en evidencia que no se encuentran investigaciones que se enfoquen en comparar como estos dos países asumen la enseñanza de las ciencias en contextos rurales desde la experimentación, en los modelos de EN y EBR, por lo que a continuación, se mencionan algunas investigaciones abordadas en cada uno de estos países y programas por separado.

#### *1.1.1.1 Enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales colombianos desde la experimentación en el modelo de Escuela Nueva*

En relación con el modelo EN en Colombia, el campo investigativo parece escaso y se reduce aún más cuando se delimita la búsqueda a investigaciones enfocadas en la enseñanza de las ciencias naturales. A pesar de esto, se encontraron algunas unidades de análisis donde se deja en evidencia que los docentes que trabajan o se desempeñan en contextos de EN, están buscando transformaciones de sus prácticas pedagógicas en el área de ciencias naturales, implementando estrategias diferentes que posibiliten una mejora en los procesos de enseñanza a partir de la articulación del contexto.

Dentro de los hallazgos se encuentran textos enfocados en estrategias de aula, formación docente y guías de aprendizaje. Inicialmente en las investigaciones centradas en estrategias de aula, se hallaron trabajos como el desarrollado por Yory et al. (2021), quien presenta la fotografía y salidas de campo con estudiantes multigrado como estrategia para abordar la diversidad de su contexto; Giraldo (2021) con un proyecto de huerta cacera como movilizador de reflexiones al interior de los hogares que conforman las comunidades rurales en torno a los seres vivos; Hoyos (2021), con una propuesta de transversalización de las competencias ciudadanas en la enseñanza de las ciencias naturales; Sanabria & Arango (2021), con una estrategia fundamentada en el método de estudio de casos, para la enseñanza de la avi-fauna, articulada a aspectos de la formación ciudadana a partir del trabajo colaborativo en aulas multigrado; y finalmente el trabajo de Pérez (2020) quién mediante el desarrollo de guías que ella denomina de inter-aprendizaje, acompaña los procesos de enseñanza y aprendizaje de la bioquímica a través de la cocina. En todos los casos el fin común de las investigaciones es intentar encontrar una manera de transformar las prácticas pedagógicas en búsqueda de estrategias contextualizadas a los ambientes rurales y locales de sus instituciones, promoviendo actividades más vivenciales y menos memorísticas.

---

Por otro lado, autores como Díaz et al. (2019), Blanquicet et al. (2022) y Neira (2021) se enfocaron en analizar el quehacer docente e hicieron sus aportes sobre este actor educativo. Puntualmente, Díaz et al. (2019) analizó las concepciones de Ciencias Naturales de tres maestras con el fin de identificar las tensiones y encuentros con respecto al uso del contexto en los procesos de enseñanza, con esto logró percibir la desarticulación que hay entre las concepciones de Ciencias, su enseñanza y el contexto, además de la necesidad de que el docente sea formado en esta área específica. Por su parte, Neira (2021) propuso la indagación y experimentación con docentes del modelo de EN para brindarles herramientas que pudieran ser llevadas a sus escuelas; mientras que Blanquicet et al. (2022) se centró en evaluar las concepciones de ciencia que tienen los docentes de escuelas rurales identificando que muchas de estas se enmarcan en el tradicionalismo, dándole mayor relevancia a la asimilación de contenidos, incluso, los autores hacen la observación de que estas concepciones han sido permeadas por las mismas guías de aprendizaje (brindadas por el Estado) debido al papel sobrevalorado de este material dentro de la práctica pedagógica de algunos docentes, dejando la invitación a que este material sea reflexionado y contextualizado.

Esto último coincide con otras investigaciones como las desarrolladas por Rojas & Torres (2017) y Rivera & Correa (2014), la primera en la que evalúan el material proporcionado por el Ministerio de Educación Nacional en la temática de los invertebrados, donde se concluye que las guías de aprendizaje son consideradas por los docentes como una herramienta importante, sin embargo, requieren ser complementadas con otros textos, además de que en pocas ocasiones proponen actividades de aprovechamiento del contexto y la región. Mientras que la segunda, analizó las guías de aprendizaje con que trabajan los docentes de EN, con la intención de establecer las concepciones de ciencia que brinda el material en relación con los procesos de formación de los estudiantes frente a las demandas actuales de la educación en ciencias, concluyendo que sobresalen ciertas características empirista- inductiva y atórica que se asocian a una imagen de ciencia que tiene su razón de ser en la importancia que tiene la observación y la experimentación en la construcción de conocimiento.

Este rastreo permite concluir que los docentes de escuelas rurales de EN están trabajando en buscar prácticas que atiendan a una educación contextualizada, incluso se han desarrollado estudios sobre las concepciones de la naturaleza de las ciencias, y de las guías de aprendizaje, sin embargo, no se identifican investigaciones que pongan en dialogo las guías de aprendizaje, las

---

concepciones de ciencia y como estas responden a una educación contextualizada. Es por esto, que esta investigación permite profundizar en un territorio inexplorado y de interés debido a que movilizaría discusiones sobre la formación docente, y cómo estos gestionan el material propuesto por el estado para dar lugar a una educación centrada en el contexto.

#### *1.1.1.2 Enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales chilenos desde la experimentación en el programa de Educación Básica Rural*

En el caso de la enseñanza de las ciencias desde el programa de Educación Básica Rural (EBR) chileno, diversas investigaciones hablan sobre los desafíos que afrontan los docentes de instituciones rurales, haciendo alusión entre muchos otros, a la heterogeneidad de los grupos multigrado, centros educativos en zonas geográficas de difícil acceso, poca inversión en centros educativos, descontextualización de los currículos y gran carga de responsabilidades como únicos docentes (Bascopé & Caniguan, 2016; Díaz et al., 2016; Jaime, 2020; Quintriqueo et al., 2012).

Por su parte, Díaz et al. (2016) dentro de su trabajo, pone en evidencia algunos elementos e interacciones del sistema de educación, haciendo alusión a tres factores presentes dentro del proceso de enseñanza: *i*) curriculares (políticas educativas y curriculum), *ii*) enseñanza (profesor y practica educativa), y *iii*) aprendizaje (el ambiente y las características del niño). Dentro de este mismo, se menciona que los docentes chilenos de contextos rurales, valoran el curriculum nacional, pero ven en dichas directrices un limitante en el desarrollo de actividades contextualizadas, siendo estas aproximaciones al entorno necesarias si se busca favorecer los aprendizajes significativos, la valoración del territorio y la construcción de aspectos sociales, ambientales y económicos, de forma que se fortalezca la pertenencia cultural.

Otras investigaciones dejan sobre la mesa propuestas pedagógicas para atender a las características de contextos rurales y aulas multigrado, como lo son la de Quintriqueo. et al. (2012), Bascopé & Caniguan (2016) y Jaime (2020), donde los dos primeros hacen un llamado a los docentes de escuelas rurales a que reconozcan en los saberes ancestrales y tradicionales como es el caso de los provenientes de comunidades indígenas Mapuches, una herramienta para la aplicación de los conocimientos científicos, evadiendo las estrategias hegemónicas, y abriendo paso a recursos didácticos alternativos para la enseñanza y el aprendizaje significativo el área de ciencias, esto a partir del uso de la indagación (Bascopé & Caniguan, 2016), o abordando la temática de los

---

colorantes (Quintriqueo M. et al., 2012); mientras que el tercero, presenta una estrategia que aprovecha el aire libre y elementos bióticos y abióticos próximos al centro educativo, para movilizar aprendizajes sobre el cuidado y protección del medio ambiente (Jaime, 2020).

Además de lo ya mencionado, se encontraron investigaciones que ponen en manifiesto el trabajo colaborativo entre docentes que se desempeñan en aulas multigrado, con miras a una propuesta de educación centrada en las metodologías activas, donde se transversalizan diferentes áreas desde la huerta escolar, evidenciando no solo el uso del contexto cercano para la apropiación de conocimiento sino también ponen en evidencia como las prácticas pedagógicas en contextos rurales en épocas de pandemia debieron ser repensadas para responder a los intereses, necesidades y recursos de este tipo de comunidades (Barraza et al., 2022).

Cabe hacer una mención en este punto en referencia a los contextos chilenos y sus esfuerzos por fomentar una enseñanza de las ciencias desde la experimentación – indagación en zonas rurales (particularmente en aulas multigrado), profundizando un poco en el programa de Indagación Científica para la Educación en Ciencias (ICEC), el cual opera a nivel nacional, con responsables en cada región, siendo el Dr Luigi Cuellar Fernández el coordinador institucional para las regiones de Bio-bío y Ñuble, donde nos ubicamos para el desarrollo de la presente investigación. Este programa surge con el objetivo de cualificar docentes a lo largo de todo el país, para—“*contribuir al desarrollo profesional de educadoras y docentes a través de la formación en indagación científica como enfoque didáctico pedagógico para la enseñanza de la ciencia en escuelas rurales multigrado*” (Producción conjunta entre el MINEDUC y las Universidades del Programa ICEC, 2019). Dentro de las competencias a desarrollar a través de la participación en los cursos del programa se destaca:

- Capacidad de diseñar e implementar clases de ciencia indagatorias, que respondan a la diversidad en el aula y consideren el diseño y/o adaptación de actividades y recursos de apoyo a la enseñanza de la ciencia, utilizando el contexto rural.
- Reconocimiento de los principales desafíos y problemáticas socio científicas del contexto rural frente a los cuales puede reaccionar liderando iniciativas que propongan soluciones creativas y factibles de ser implementadas en la escuela u otras instituciones vinculadas a la comunidad educativa.

---

Lo discutido hasta hora deja en evidencia que no se encuentran investigaciones que se enfoquen en identificar las concepciones de experimentación de los docentes que se desempeñen en contextos rurales bajo el programa de EBR, que analicen los módulos didácticos multigrado y mucho menos, se cuestionen sobre las relaciones que se tejen entre estos factores. Es por esto que al igual que para EN, esta investigación supone una oportunidad de profundización y movilizaciones de reflexiones en torno a la forma en la que se está formando en ciencias en contextos rurales.

### ***1.1.2. Formas de asumir la experimentación para la enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales colombianos y chilenos.***

Durante esta revisión no se identificaron investigaciones en las cuales se analicen las formas de asumir la experimentación para la enseñanza de las ciencias en zonas rurales colombianas y chilenas de forma comparativa, sin embargo, se hallaron investigaciones como las desarrolladas por Romero et al. (2016) y Tamayo et al. (2010) que proponen indagar como docentes que se desempeñan en básica o educación superior respectivamente, asumen la experimentación dentro de su práctica docente. Ambas investigaciones bajo el pretexto de que el modo de significar la relación teorización-experimentación, y de implementarla en la clase de ciencias, es subsidiario de una forma particular de asumir la naturaleza de la actividad científica, y que hacerlas consientes, podría conllevar a una mejor comprensión de los conocimientos científicos por parte de sus estudiantes. Cabe también mencionar, que en ambos textos se menciona la importancia de este tipo de reflexiones sobre las visiones de ciencia, para la vinculación de estas relaciones en la planeación, ejecución y regulación de las políticas en cuanto a la enseñanza de las ciencias, además de la estructuración de currículos para esta disciplina que respondan a una comprensión de la ciencia.

Por otro lado, investigaciones como las elaboradas por Rodríguez & Romero (2021), Sosa & Rodríguez (2014) y Fernandez (2018) proponen un análisis desde la literatura, donde las dos primeras se centraron en identificar diferentes formas de asumir la experimentación y sus implicaciones en la enseñanza de las ciencias naturales, llegando a la conclusión de que es necesario pensar en formas de asumir la experimentación, de manera que estas no solo desarrollen competencias científicas, sino que también movilicen consensos y construcciones conceptuales de la ciencia reconociendo su carga histórica y cultural. Mientras la tercera propone un debate acerca

---

de lo que se encuentra en la literatura científica sobre la utilidad de las prácticas de laboratorio y la motivación en los estudiantes, dentro de este expone diferentes formas de entender este tipo de actividades y concluye mencionando que la enseñanza tradicional desde una mirada empírico – inductiva, ha conducido a una comprensión inadecuada de las ciencias debido al seguimiento de pasos de manera casi mecánica, y hace un llamado a utilizar un enfoque que implique el problematizar, promover la elaboración de diseños experimentales y preguntas que cuestionen el sentido común.

Por otro lado, en investigaciones como las desarrolladas por Guzmán & Restrepo (2012) y Ruiz et al. (2021) se encontraron unidades de análisis donde la primera se centra en analizar los procesos epistémicos y las posturas epistemológicas de algunos docentes acerca de la experimentación a partir de producciones argumentativas, en el marco de una actividad experimental fundamentada en la Experimentación Cualitativa Exploratoria. Mientras, la segunda se propuso identificar las concepciones que algunos docentes tienen de experimentación y su relación con la teoría, evidenciando posturas de independencia o complementariedad.

De lo presentado hasta ahora se puede decir que, a pesar de encontrar varias investigaciones, este es un campo relativamente nuevo, por lo que resulta innovador, ir un paso más adelante, de lo propuesto Romero et al. (2016) y Tamayo et al. (2010) donde hacen el llamado a explicitar las concepciones de ciencia, para que estas puedan repercutir en las planeaciones y currículos, con el fin de analizar de forma comparada las relaciones que se tejen entre estas concepciones de ciencia de los documentos curriculares (suministrados y elaborados por el Estado) y por los docentes, para dar lugar a una educación contextualizada.

Después de esta revisión, se puede concluir que esta investigación centra la lupa en una población poco abordada como lo son los contextos rurales de Colombia y Chile, aún más cuando se delimita al modelo de Escuela Nueva y el programa de Educación Básica Rural. Además se identifica que la forma de asumir la experimentación también es un ámbito relativamente reciente, por lo que esta supone un aporte a los campos de investigación proponiendo comparar las relaciones que se tejen entre las orientaciones curriculares y la forma en que los docentes asumen e incorporan la experimentación para la enseñanza de las ciencias en zonas rurales como lo son el modelo de Escuela Nueva, y Educación Básica Rural como herramienta para vincular el contexto.

---

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo general

- Contrastar las relaciones en términos de semejanzas y diferencias que se tejen entre los documentos curriculares y la forma en que los docentes asumen e incorporan la experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria, para atender a una educación contextualizada a las zonas rurales colombianas y chilenas.

### 2.2. Objetivos específicos

- Identificar la forma en la que se propone vincular la experimentación en documentos curriculares como las guías de aprendizaje (EN-Colombia) y módulos didácticos multigrado (EBR-Chile) para la enseñanza de las ciencias naturales en primaria.
- Caracterizar las formas en que los docentes asumen e incorporan la experimentación para la enseñanza de las ciencias naturales de contextos rurales colombianos (Antioquia) y chilenos (Bio-bío).
- Analizar las relaciones que se tejen entre los documentos curriculares (proporcionados por el Estado) y algunos docentes de zonas rurales de Antioquia y Bio-bío, para la enseñanza de las ciencias y la vinculación del entorno.

---

### **3. Marco conceptual**

En este apartado se exponen los aspectos teóricos que sirven de fundamento conceptual para la propuesta y desarrollo de la presente investigación, aquí se presentan los principales núcleos temáticos que ya han sido expuestos a lo largo de esta investigación, además de otros elementos que surgen de tales núcleos, es por esto que se abordan los contextos rurales colombianos y chilenos, la enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales colombianos y chilenos bajo el modelo de Escuela Nueva y el programa de Educación Básica Rural, las formas de asumir la experimentación para la enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales colombianos y chilenos y la vinculación del contexto para la enseñanza de las ciencias.

#### **3.1. Contextos colombianos y chilenos**

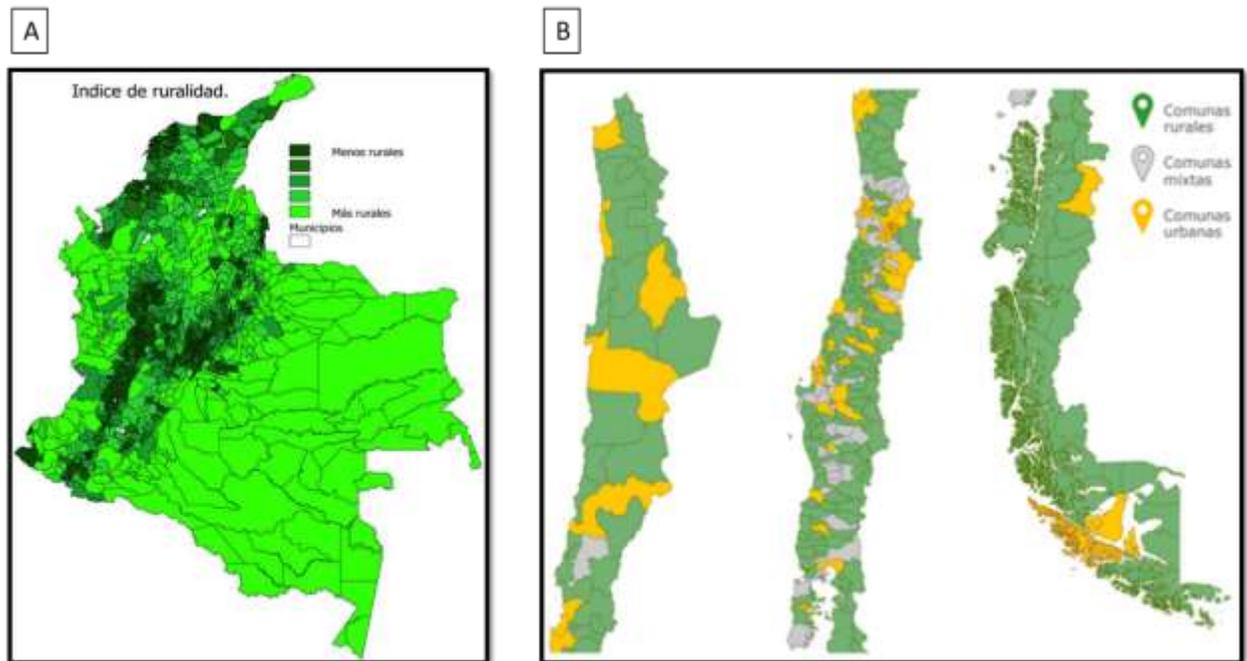
Colombia y Chile son países ubicados en Suramérica y son atravesados por la cordillera de los Andes lo que genera grandes variaciones en sus climas, flora, fauna y tipos de relieve que varían entre volcanes -dado que pertenecen al cinturón de fuego del Pacífico-, sierras nevadas y paramos (Enciclopedia Humanidades, 2023; Lifeder, 2021). En el caso de Colombia su cercanía con el Mar Caribe, genera que sea susceptible a huracanes, por lo que las fuertes lluvias producen inundaciones en diferentes puntos del territorio nacional. Por su parte Chile, debido a las altas temperaturas es propenso a sufrir de grandes incendios, además de constantes amenazas por su intensa actividad sísmica y volcánica de gran magnitud (SINIA - Sistema de Información Ambiental de Chile, 2021).

Conociendo un poco más sobre estos países y partiendo del objetivo de comprender como el modelo EN y el proyecto EBR proponen abordar una enseñanza contextualizada a las realidades rurales, se hace necesario indagar sobre estas comunidades en ambos países, las cuales según los reportes del Banco Mundial, para el año 2021 en Colombia corresponde al 18% de la población actual, mientras que para Chile es el 12% (Grupo Banco Mundial, 2023b, 2023a).

La población rural en Colombia está conformada por campesinos, pescadores, artesanos, mineros, y poblaciones indígenas que se distribuyen a lo largo de sus 32 departamentos (Figura 1A), sin embargo, los censos han mostrado que 12 de estos departamentos albergan un poco más del 50% de estas poblaciones (Amazonas, Boyacá, Caquetá, Cauca, Chocó, Córdoba, Guainía, Guaviare, Nariño, Putumayo, Vaupés y Vichada) (Mohorte, 2016; Pérez & Pérez, 2002). Según los reportes del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MINCIT) (2023), estas comunidades rurales se dedican a una gran variedad de actividades económicas como agricultura, ganadería de

leche y carne, sistemas de producción pecuarios, artesanías, entre otras, en las que participan en la mayoría de los casos todos los miembros de la familia, percibiéndose como una labor doméstica, por lo que no representa una remuneración económica para todos los miembros de la familia.

**Figura 1.** Distribución del territorio colombiano y chileno entre municipios o comunas respectivamente, más y menos rurales.



*Nota:* La figura presenta los mapas de cómo se distribuye el territorio colombiano (derecha) y chileno (izquierda) en términos de la ruralidad siendo en el caso de Colombia los municipios más claros donde mayor ruralidad se evidencia, y en el caso de Chile las comunas verdes las rurales y grises las mixtas. Recuperada de *Índice de ruralidad*, Mohorte, 2016, y ODEPA - Ministerio de agricultura Gobierno de Chile, 2014, respectivamente

Los cultivos más comunes en el territorio colombiano son leguminosas, cereales, papa, hortalizas, frutos, flores y café. Particularmente en el departamento de Antioquia según el último reporte del MINCIT, se pueden identificar cultivos permanentes y transitorios donde los más representativos son el banano, plátano, aguacate, tomate, papa, yuca y arroz, dando una idea sobre las actividades campesinas de este departamento (MINCIT, 2023).

En el caso de Chile la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) y el Ministerio de Agricultura en el año 2018, reportan que el 25,5% de los chilenos viven en comunas rurales, correspondiendo a 263 de las 346 comunas que conforman las 16 regiones del país, siendo el 83% del territorio nacional (ODEPA - Ministerio de agricultura Gobierno de Chile, 2016) (Figura 1B). Estas comunidades se dedican entre otras cosas más a la agricultura, pesca, turismo, energía y

---

minería, siendo el sector forestal y frutícola los más destacados por los cultivos de trigo, maíz, avena, papa, remolacha, pino, eucalipto, entre muchos otros (Oyarzun & Miranda, 2020).

En el caso particular de la Región del Bio-bío (Octava región), su población rural alcanza un 39% de la población total, frente a un 15% urbano, según el reporte del Ministerio de Agricultura (2014). Esta región, cuenta con un clima que varía entre templado cálido y templado húmedo-lluvioso, condiciones que permiten el desarrollo de una vegetación diferente a la de las demás regiones, donde se destaca la industria de la celulosa, actividad forestal, y generación de electricidad, además la agricultura tradicional. Además de esto, esta región es un espacio de gran relevancia histórica, cultural y artística, debido a la presencia de culturas originarias de Chile como las poblaciones Mapuche y Pehuenche (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile / BNC, 2023).

### **3.2. Enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales colombianos y chilenos desde el modelo de Escuela Nueva y Educación Básica Rural**

Desde comienzos del siglo XX a Chile y Colombia, llegaron las ideas de John Dewey sobre la necesidad de democratizar la educación primaria, para que esta, utilizando mejores métodos, permitiera el acceso de todos los niveles socioeconómicos, ideas que junto con corrientes europeas y estadounidenses dieron paso dentro de sus territorios a la llamada Escuela Nueva (EN). Esta visión de la educación permeó los contextos educativos colombianos y chilenos movilizándolo transformaciones en pro de una pedagogía con el lema de ‘aprender haciendo’, ‘educación práctica’, ‘escuela activa’, entre otras (Caiceo Escudero, 2020; Ríos Beltran, 2013).

En la actualidad, Colombia aún acoge el modelo de EN como pilar de la educación rural en el país, siendo reconocido mundialmente; mientras que Chile, planteó el programa para la Educación Básica Rural (EBR). Ambos países proponen estrategias de intervención similares, a partir de un material pedagógico con el objetivo de dar respuesta a necesidades evidenciadas en los establecimientos educativos rurales tales como; aulas multigrado que son atendidas simultáneamente por un único docente, lejanía entre las escuelas y los centros urbanos, falta de conectividad, entre otras. En el caso de Colombia el material se denomina Guías de Aprendizaje (GA), mientras que para Chile son Módulos Didácticos Multigrado (MDM), estos surgen como apoyo a la planeación y ejecución de la enseñanza en contextos rurales en las principales

---

asignaturas: matemáticas, lenguaje, ciencias naturales y ciencias sociales (Ministerio de Educación Chile (MINEDUC), 2015; Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2010a).

Esto debido a que si bien en la actualidad dentro de las instituciones de formación superior (incluido en el caso de Colombia las Escuelas Normales Superiores) de ambos países se ofrecen programas de pregrado o postgrado en educación rural, y proyectos de formación continuada, aún en ambos países estas vacantes rurales, pueden ser cubiertas por cualquier profesional en educación, por lo que este tipo de materiales suponen un apoyo para los docentes (Hernández, 2014; Soler, 2016).

### **3.2.1. *Modelo de Escuela Nueva en Colombia***

La Escuela Nueva en Colombia nació como respuesta a las revoluciones pedagógicas dadas durante la primera mitad del siglo XX con los que se oponían a los sistemas memorísticos y verbalistas existentes para la época, proponiendo un aprendizaje basado en la intuición y la contemplación directa de los objetos, centrándose en los intereses espontáneos del estudiante y teniendo como objetivo fortalecer su libertad y autonomía (Espinola & Granillo, 2021; Ríos, 2013). El modelo empezó a funcionar en Colombia en 1975 para dar solución a las dificultades de la educación primaria en las zonas rurales, acogiéndose como modelo en 1986, dentro de la política nacional de universalización de la primaria, siendo en la actualidad uno de los modelos pedagógicos que después de décadas de implementación, sigue estando plenamente vigente y con un alto grado de validación a través de evaluaciones internacionales. Se rescata su impacto en términos de niveles de aprendizaje y cobertura a zonas rurales, enfatizando en la virtud del respeto por los ritmos y niveles de aprendizaje, y la participación y compromiso comunitario (Corvalán, 2006).

En el modelo EN se aplica la enseñanza multigrado en la que un maestro se encarga de los cinco niveles de la básica primaria, basándose en el aprendizaje activo, participativo y cooperativo, brindando a los estudiantes la oportunidad de avanzar a sus propios ritmos con un currículo que se adapta a las necesidades y características socio-culturales y contextos rurales de cada región (Villar, 2010), esto, mediante el trabajo con guías de aprendizaje, entendidas como un material auto-instruccional para los niños, que están diseñadas para acompañar el proceso de enseñanza de estudiantes del grado segundo a quinto en las áreas de ciencias naturales, matemáticas, ciencias sociales, lenguaje, tecnología y ética y valores.

---

Estas guías de aprendizaje diseñadas para acompañar la enseñanza multigrado en EN se estructura por unidades, que se componen de objetivos y actividades individuales, en parejas, grupales, con acompañamiento del docente o con la familia. Dichas actividades apuntan a desarrollar competencias y capacidades en los estudiantes tales como pensamiento analítico, creación e investigación, resolución de problemas, habilidades dialógicas y toma de decisiones, entre otras (Laguna et al., 2015).

Específicamente, la guía de ciencias naturales parte del hecho de que el niño llega a la escuela con un conocimiento del mundo y de la vida que es producto de su propia experiencia, de la cultura y de la comunidad en la que vive (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2010a). A continuación, profundizamos en esta mirada, y como se estructuran estas guías de aprendizaje.

### *3.2.1.1. Guías de aprendizaje de ciencias naturales, modelo de Escuela Nueva*

Las guías de aprendizaje diseñadas para acompañar el proceso educativo de los estudiantes en el área de ciencias naturales, los ubican como protagonistas de los procesos de enseñanza y aprendizaje, y pretenden que de manera autónoma, ya sea trabajando individual o colectivamente sean quienes construyan sus conocimientos sin necesidad de que el profesor intervenga directamente (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2010b). Dicho material busca responder a las necesidades e intereses de los estudiantes, mediante el estudio de la naturaleza y la experimentación, como estrategia para que los estudiantes construyan hábitos de trabajo, agudicen el alcance de sus sentidos, despierten el sentido crítico, auto-control, y espíritu de investigación científica (Ríos, 2013).

Dentro de las competencias que el MEN busca desarrollar a partir de la ejecución de las guías de aprendizaje en las que la experimentación se ubica como “como una herramienta de verificación de teorías mediante la repetición de fenómenos” (Ríos Beltran, 2013, p. 95); se encuentran la capacidad de establecer condiciones con las que los estudiantes justifiquen con argumentos que articulen concepto y teoría, las situaciones analizadas, además de plantear y argumentar hipótesis sobre la ocurrencia de un evento, proponiendo soluciones a problemas o explicaciones alternativas a un evento en específico y finalmente valorar el trabajo en ciencias como un ejercicio de construcción colectiva.

---

### **3.2.2. Programa de Educación Básica Rural en Chile**

El programa de Educación Básica, tuvo sus orígenes en la década de los 90, como un proyecto que desde el Ministerio de Educación (MINEDUC), se propuso para el mejoramiento de la calidad y equidad de la educación, abarcando todas las instituciones del país, sin embargo, empezó a pensarse como un programa propiamente para las comunidades rurales en 1992, articulando diferentes líneas de acción donde se enfocaban en la dotación de recursos para las escuelas, la creación de ambientes favorables, la adecuación del currículo a la cultura local, y la formación docente para lograr potenciar las características y habilidades de los niños y niñas, incluso, la conformación de microcentros rurales donde los docentes compartiera mensualmente reflexiones, planeaciones y evaluaciones de su quehacer docente (Erazo Jiménez et al., 2010) siendo en la actualidad el programa bajo el cual trabajan todas las instituciones rurales del país contando en la mayoría de los casos con escuelas unidocentes (MINEDUC, 2000).

Este programa tiene como objetivo ofrecer a los estudiantes de zonas rurales, igualdad de oportunidades considerando sus orígenes y su futuro, reconociendo las características, diversidad y necesidades de sus estudiantes, planteando como objetivo el formar estudiantes emprendedores, creativos, comprensivos y críticos. Este objetivo pretende ser alcanzado a partir de la mayor autonomía y creatividad de los docentes, para el diseño de estrategias educativas según las características sociales y culturales de las comunidades en las que se desenvuelven (MINEDUC, 2000).

Es por lo anterior que con el fin de ofrecer un apoyo pedagógico pertinente, el gobierno se enfoca en brindar oportunidades para *i)* el mejoramiento en la amplitud, profundidad y relevancia del aprendizaje de competencias culturales, *ii)* descentralización de los centros educativos, *iii)* innovación permanente por parte de los profesores en los procesos de enseñanza de escuelas multigrado, siendo esta última donde se propone el material didáctico por cursos multigrados, que se fundamentan en metodologías activas, el cual permite establecer puentes entre el contexto y la cultura universal. Para ello, cada centro educativo dispone de materiales de apoyo, rincones de aprendizaje y módulos didácticos (MINEDUC, 2000).

Estos módulos didácticos son diseñados para apoyar a los docentes en aulas multigrados abarcando al menos el 80% de los objetivos de aprendizaje en las cuatro asignaturas principales: Lenguajes y comunicación, matemáticas, ciencias naturales e historia y geografía y ciencias

---

sociales. Dichos módulos están organizados por ejes temáticos que son coherentes con las bases curriculares de educación básica que son dados a nivel nacional por el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC), y propone actividades que facilitan la planeación para aulas que integren estudiantes de diferentes cursos, permitiendo al docente atender a ambos de forma simultánea con mayor facilidad y promover el trabajo en equipo y participativo (Ministerio de Educación Chile (MINEDUC), 2020).

Este material se compone de modelo metodológico, estrategias didácticas, actividades de aprendizaje variadas y evaluaciones que pueden ser desarrolladas de manera individual, en parejas o de forma grupal, estas se presentan en siete planes de clases integrados, con descripciones generales del tema y énfasis de la clase con actividades para cada momento (inicio, desarrollo y cierre), las cuales con sus flexibilizaciones le permiten alcanzar los objetivos de aprendizaje en cada asignatura, organizar, optimizar y programar los tiempos de las actividades (que oscilan entre las 16 y 18 horas pedagógicas; distribuidas según el docente considere), mediante planes de clase diarios, al mismo tiempo que se comunican a los estudiantes y sus familias los logros esperados (Ministerio de Educación Chile (MINEDUC), 2014b, 2020).

### *3.2.2.1. Módulo didáctico de Ciencias Naturales e Historia, Programa de Educación Básica*

#### *Rural*

Los módulos de ciencias naturales buscan responder a la necesidad de la alfabetización científica que permita formarse en cultura científica básica y que le brinde a los estudiantes lo necesario para comprender los fenómenos de la naturaleza (MINEDUC, 2013), esto a partir de un enfoque indagatorio que se aborda en cuatro unidades: *i)* Estructura, funciones y relaciones de los organismos con su entorno, *ii)* “Cuerpo humano y salud”, *iii)* “Ciencias Físicas y Químicas” y *iv)* “Ciencias de la Tierra y del Universo”, las cuales se componen de siete clases, donde la última clase es una instancia de integración y evaluación de los aprendizajes logrados mediante una muestra pública que los estudiantes hacen a su familia y comunidad (Ministerio de Educación Chile (MINEDUC), 2014b, 2020).

Las planeaciones se estructuran de tal manera que los estudiantes tengan la oportunidad de desarrollar habilidades de pensamiento científico e investigativo y competencias que posibiliten el pleno ejercicio de la vida cotidiana a partir de la confrontación y comparación de saberes previos

y saberes surgidos durante la situación de aprendizaje; esto, visto desde un enfoque didáctico indagatorio, en el que partiendo de un problema, su registro y su discusión, se propongan posibles respuestas, permitiendo conflictos entre ideas y creencias de los estudiantes para responder a la pregunta orientadora, dando oportunidad al trabajo colaborativo entre pares y compañeros de grados superiores en actividades tanto dentro como fuera del aula, priorizando el entorno como fuente de aprendizaje y reflexión (MINEDUC, 2013, 2014a).

En este caso, se ubica la experimentación como situación de aprendizaje por excelencia, definida como la recreación de procesos que tienen como propósito que los estudiantes “descubran” mecanismos de funcionamiento, similitudes y relaciones de interacción o interdependencia, mencionando que “incluso cuando el experimento resulta fallido” promueve situaciones de aprendizaje, las cuales son contrastadas con sus ideas previas, confirmando o modificando sus ideas y creencias. Dentro de esto, el docente se ubica como orientador del trabajo hacia una reflexión y análisis crítico del trabajo entre pares, guiando el trabajo a partir de preguntas y secuencias de preguntas que consoliden de forma rigurosa la definición del problema y formulación de explicaciones, introduciendo denominaciones científicas a los conceptos que los estudiantes manejaron de manera intuitiva.

**Tabla 2.** *Síntesis del modelo de Escuela Nueva (Colombia) y programa de Educación Básica Rural (Chile)*

	<b>Modelo de Escuela Nueva</b>	<b>Programa de Educación Básica Rural</b>
<b>Propuesta de educativa</b>	Aprendizaje activo basado en la intuición y la contemplación directa de los objetos, centrándose en los intereses espontáneos del estudiante y teniendo como objetivo fortalecer su libertad y autonomía	Ofrecer a los estudiantes de zonas rurales, igualdad de oportunidades considerando sus orígenes y su futuro, reconociendo las características, diversidad y necesidades de sus estudiantes, planteando como objetivo el formar estudiantes emprendedores, creativos, comprensivos y críticos.
<b>Modalidad de trabajo</b>	Aulas multigrado y monodocente. Se proponen centros de recursos, biblioteca escolar, y guías de aprendizaje.	Aulas multigrado y monodocente. Se proponen materiales de apoyo, rincones de aprendizaje y módulos didácticos multigrado.
<b>Papel docente</b>	Auxiliar del proceso de aprendizaje, siendo responsable de identificar las aptitudes y capacidades de cada estudiante,	Ser autónomo y creativo para el diseño de estrategias educativas según las

	potenciándolas mediante la imposición de nuevos retos que respondan a la sociedad, ciencia y tecnología actual y cediéndole el poder a los niños y niñas para que sean ellos los que descubran sus necesidades e intereses.	características sociales y culturales de sus comunidades.
<b>Papel del estudiante</b>	Centro activo del proceso de enseñanza-aprendizaje siendo este quien a partir de sus intereses y necesidades aborde los documentos curriculares de forma colaborativa con sus compañeros.	Se llama a que sea él quien plantee sus ideas a partir de sus intereses y necesidades, para de forma colectiva establecer las preguntas problema y busquen respuestas. Además de mediante fuentes validadas, respalden o profundicen las conclusiones.
<b>Documento curricular (materiales didácticos)</b>	Guías de aprendizaje (GA).	Módulos didácticos multigrado (MDM).
<b>Estructura documentos curriculares</b>	Cuenta con GA por grado de 2° a 5° en las áreas de ciencias naturales, matemáticas, ciencias sociales, lenguaje, tecnología y ética y valores. Esta se constituye de seis unidades que se componen de actividades individuales, en parejas, grupales, con docente y con familia.	Cuenta con MDM de grado 1° a 6° para las asignaturas de Lenguajes y comunicación, matemáticas, ciencias naturales e historia y geografía y ciencias sociales. Esta se constituye de cuatro o cinco unidades (dependiendo de la asignatura), los cuales se ordenan por grado o clase (primera a séptima), en las que se proponen actividades de inicio, desarrollo y cierre, que pueden ser desarrolladas de forma individual o colectiva.

*Nota:* Elaboración propia

### 3.3. Formas de asumir la experimentación para la enseñanza de las ciencias naturales

Para enseñar las ciencias naturales se implementan diferentes tipos de acciones propias de la actividad científica como son las actividades de laboratorio, salidas de campo, entre otras, reconociendo el predominio del enfoque investigativo, como fuente de la información del fenómeno explorado (Cañal de León et al., 2011). Sin embargo, son muchas las expresiones utilizadas para referirse a este tipo de prácticas, usadas indistintamente como sinónimos, por lo que se hace necesario definir a qué nos referimos cuando hacemos mención de cada una de estas

connotaciones, por lo que nos remitimos a las denominaciones propuestas por Martins et al. (2007, citando a Leite & Figueiroa, 2004).

**Tabla 3.** *Denominaciones y definiciones referidas a la experimentación en el entorno escolar.*

<b>Denominación</b>	<b>Definición</b>
<b>Trabajo de laboratorio</b>	Conjunto de actividades que surgen a partir del uso de equipos propios del laboratorio, tanto dentro como fuera del laboratorio (si eso no implica riesgos para la salud o seguridad).
<b>Trabajo práctico</b>	Todas las situaciones en las que el estudiante practica activamente en la realización de una tarea que puede ser o no de tipo laboratorio.
<b>Trabajo experimental</b>	Actividades prácticas donde hay manipulación de las variables.

*Nota:* Elaboración propia adaptada de (Martins et al., 2007)

A su vez, Martins et al, (2007) proponen cuatro zonas que pueden entenderse como las relaciones resultantes entre estos tres tipos de actividades prácticas (ver Figura 2), estas se presentan en la Tabla 4 con ejemplos de actividades.

**Tabla 4.** *Descripción por zonas para los tipos de trabajos prácticos y sus relaciones con los demás tipos de trabajo.*

<b>Zona</b>	<b>Relación</b>	<b>Ejemplo</b>
<b>Zona 1</b>	Trabajo práctico que no es de tipo experimental ni de laboratorio.	Colección de hojas y arbustos para su clasificación.
<b>Zona 2</b>	Trabajo práctico que se desarrolla en un laboratorio, pero no es de tipo experimental.	Aprendizaje de técnicas de laboratorio como filtración u observación desde microscopio.
<b>Zona 3</b>	Es el trabajo práctico experimental que no es de laboratorio (no se usan aparatos u instalaciones del laboratorio)	Experimentos sobre factores que afectan el crecimiento de las plantas en entornos naturales
<b>Zona 4</b>	Trabajos prácticos de laboratorio experimentales.	Son actividades donde se propone que los estudiantes encuentren respuestas a preguntas de investigación.

*Nota:* Adaptado de: *Relação proposta por Martins et al. (2007)*

Teniendo claras estas relaciones y cómo pueden ser llevadas al aula para la enseñanza de las ciencias naturales, se hace necesario mencionar en este punto que Martins (2007) a su vez, propone unos niveles de apertura que podrían llevar una actividad practica de un proceso ilustrativo, a un ejercicio investigativo. En este orden de ideas, se proponen cuatro niveles de

apertura que van del *nivel 0*, donde se le brinda al estudiante la pregunta, método e incluso los resultados; pasando por el *nivel 1*, donde se le dan todos los apartados, excepto los resultados; el *nivel 2*, en el que solo se le propone una pregunta; y finalizando en el *nivel 3*, donde se le indica el fenómeno o situación y a partir de este, el estudiante formula la pregunta y método, para llegar a unos resultados y conclusiones.

**Figura 2.** Tipos de trabajos prácticos y sus relaciones con los otros tipos de trabajo.



*Nota:* Adaptado de *Relação entre trabalho prático, laboratorial e experimental*, de Martins et al. (2007).

Cada una de estas zonas de actividades prácticas y niveles de apertura, van a variar en función de los intereses de los docentes y las formas en que estos asumen las relaciones entre teoría y experimentación y su finalidad en el proceso formativo de los estudiantes para ser llevadas al aula, por lo que a continuación se aborda esto en mayor profundidad.

### **3.3.1 Formas de asumir las relaciones entre teoría y experimentación y su finalidad.**

Desde el siglo XIX se fraguó una tendencia teoritista por los físicos que se enfocaban en cuestiones metodológicas y metacientíficas, encaminando la ciencia a la elaboración de axiomas, mostrando la construcción científica como un proceso deductivo y formal (Ferreirós & Ordóñez, 2002; Hacking, 1996). Esta mirada aún en la actualidad es evidente en la enseñanza de las ciencias naturales, donde se privilegian los aspectos teóricos del conocimiento por encima de cualquier otro, considerando la experimentación como un elemento de comprobación de teorías, y reduciendo la riqueza y la complejidad del proceder científico a un asunto de mera elaboración conceptual (Ferreirós & Ordóñez, 2002). Con esto, solo se logra reproducir la concepción Popperiana que define la teoría como imágenes de la realidad, mientras que lo empírico se ubica en los márgenes del significado (Ferreirós & Ordóñez, 2002), en palabras de Hacking (1996), la teoría describe el mundo, en tanto que la experimentación lo transforma.

---

Desde esta perspectiva positivista, la experimentación sirve a la teoría como apoyo o ejemplo, lo que desde las aulas se refleja en las posturas del profesor como transmisor de teorías de validez preestablecida e incuestionable, y a los estudiantes como receptores de teorías, sin movilizar reflexiones sobre el proceso de construcción científica (Sosa & Rodríguez, 2014), mostrando la ciencia como un problema asociado a la representación de la verdad y la existencia de las cosas (Hacking, 1996). Esta visión se hace evidente en la retórica de los textos usados en la enseñanza de las ciencias naturales, en los que se hace uso de la experimentación en función de verificar o falsear teorías, consiguiendo una cantidad de información que le es útil a los estudiantes para resolver ejercicios propuestos dentro del marco de la actividad, pero un desconocimiento de los fenómenos mismos (Amelines & Romero, 2014; García & Estany, 2011; Romero Chacón & Aguilar, 2013).

De lo mencionado hasta ahora, se rescata la primera forma de asumir la relación entre la teoría y la experimentación como de independencia, en la que se concibe la teoría como fundamento de la experimentación o la experimentación como fundamento de la teoría. Esta concepción tiene como finalidad implementar actividades experimentales como recurso para la comprobación de teorías, además de generación de hábitos científicos, enfatizando en la enseñanza de reglas o procedimientos que permitan obtener un conocimiento fiable, técnicas de manejo de instrumentos, precisión en la toma de medidas, organización y análisis de datos (Koponen & Mäntylä, 2006; Malagón et al., 2013; Romero et al., 2016).

Después de esto, autores como Ferreirós & Ordóñez (2002), Hacking (1996) e Iglesias (2004), durante la primera mitad del siglo XX movilizaron reflexiones en torno a las relaciones de complementariedad entre teoría y experimentación, haciendo énfasis en su relación dialéctica, recalcando que ambas se desarrollan de forma conjunta. Estas reflexiones han llevado a replantear las concepciones de ciencia, dando un enfoque alternativo que reconozca la interdependencia entre teoría y experimentación, entendiendo que la ciencia como la concebimos depende de los cambios sociales que han tenido lugar a lo largo de la historia. Particularmente, Fleck (1986) propuso que la ciencia debe ser reconocida por su historia en vista de que la construcción de estas concepciones e ideas tuvieron un contexto histórico diferente al actual, recalcando el papel fundamental del sujeto como intérprete de los hechos y constructor de explicaciones.

---

Es por esto, que autores como Romero & Aguilar (2013) invitan a abordar la enseñanza de las ciencias naturales desde una perspectiva que ubique los hechos como objetos de estudio, donde sean los sujetos con su carga cultural e histórica los que construyan explicaciones para los fenómenos estudiados. La experimentación desde la perspectiva histórica y epistemológica favorece una imagen social y cultural de la misma, y la construcción de los hechos científicos, relacionando la teorización con el experimento, resaltando su complementariedad en la dinámica científica. Es por esto que proponen actividades enfocadas en la comprensión de fenómenos mediante la producción de efectos sensibles, construcción de magnitudes e identificación de propiedades y regularidades.

### **3.4. Vinculación del contexto para la enseñanza de las ciencias naturales**

Giroux (2012) menciona que la enseñanza contextualizada motiva las relaciones del conocimiento con el contexto real de los estudiantes, además de permitir la examinación y análisis de contradicciones y encuentros con situaciones de otros contextos. Adicional a esto, enfatiza en que en la mayoría de los casos los docentes se limitan a esfuerzos aislados que no se reflejan en tomas de posturas ante las problemáticas locales o regionales, por lo que los procesos de enseñanza desconectados de los contextos de los estudiantes, limita las reflexiones críticas sobre el entorno.

Teniendo esto en cuenta, se resalta la necesidad de una educación en ciencias naturales donde se reorganicen y contextualicen los fenómenos abordados desde el aula de clase, reconociendo que las construcciones desarrolladas en torno a estos, responden a unas realidades y momentos históricos diferentes, por lo que requiere que sea el docente quien aterrice esto a la cotidianidad y contexto de los estudiantes. Respecto a esto, Rioseco & Romero (1999) rescatan la parte afectiva vinculada a la contextualización de los conocimientos científicos, mencionando que como docentes de ciencias naturales, estamos llamados a identificar intereses de los estudiantes de forma que se favorezca la motivación y por tanto el aprendizaje significativo que pueda ser llevado a la práctica y ser útil en el futuro, generando satisfacción y crecimiento personal.

Particularmente dentro de esta investigación se rescatan dos perspectivas para la contemplación de los contextos desde las aulas de clase propuestas por Sarastegui (2004) para la formación universitaria, la primera es la vinculación entre aula y entorno, donde esta constituye la incorporación de los planes de estudio a proyectos de intervención social; y la segunda es la perspectiva de innovación, la cual consiste en crear situaciones de aprendizaje dentro de los

---

entornos escolares, donde se impliquen elementos asociados a la formulación y resolución colectiva de problemas auténticos, dando lugar a comunidades de aprendizaje, colectivos de búsqueda o grupos de investigación que puedan poner en juego habilidades diversas a través del trabajo colaborativo.

---

#### **4. Marco metodológico**

Hasta este punto, se ha dejado claro el problema, antecedentes, justificación, objetivos y marco conceptual. El presente apartado describe la metodología de investigación. En adelante se expone el paradigma de investigación, método, fases, técnicas y categorías de análisis.

##### **4.1. Metodología de investigación**

Partiendo del objetivo de analizar las relaciones que se tejen entre las orientaciones curriculares (ofrecidas por los estados) y la forma en que los docentes asumen e incorporan la experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria, para atender a una educación contextualizada a las zonas rurales colombianas y chilenas, se propone una metodología de investigación que se enmarca dentro del paradigma cualitativo, entendiéndolo como un proceso interpretativo de indagación que se basa en examinar problemas humanos o sociales, y donde quién investiga, construye una imagen compleja y holística, analiza palabras y presenta perspectivas detalladas de los informantes (Creswell, & Miller, 2000).

En esta investigación se hace uso del método comparativo, cuya perspectiva metodológica es definida por Caballero et al. (2016) como el estudio o la observación de dos o más objetos, fenómenos o acontecimientos, con el fin de descubrir relaciones, semejanzas y diferencias, considerando características como la sistematización y especificidad que otorgan un carácter científico, que permite su aplicación al campo educativo en diferentes niveles nacionales, internacionales y supranacionales, no solo con el objetivo de describir lo observado, sino buscar la mejora común. Caballero et al. (2016), se fundamenta en Garrido (1996), para justificar el método comparativo como ciencia, debido a que se constituye a partir de un objeto, un método y una finalidad.

En la presente investigación se comparó el uso de la experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales colombianos y chilenos, partiendo del reconocimiento de las semejanzas y particularidades del modelo de Escuela Nueva y el programa de Educación Básica Rural. En este proceso se lograron identificar dos objetos de estudio involucrados en el proceso de enseñanza de las ciencias, estos, son los documentos curriculares y los docentes. El primero hace referencia a los materiales didácticos diseñados y distribuidos por los ministerios de educación de cada país para atender a las necesidades de aulas multigrado, los que, para el caso de Colombia, son las guías de aprendizaje, y para Chile son los módulos didácticos multigrado, cuya

---

visión de experimentación para la enseñanza de las ciencias pretende ser identificada mediante un análisis de contenido de los materiales diseñados para cada modelo. El segundo objeto identificado son los docentes, cuya función según EN y EBR es concretar, dinamizar y contextualizar dichos materiales desde su práctica de aula, asumiendo en este caso, los discursos y producciones escriturales como indicios de sus concepciones y presupuestos sobre experimentación para la enseñanza de las ciencias en contextos rurales, por lo que se propone el cuestionario, observación y la entrevista como insumos para la recolección de la información.

Para esta investigación se retoman las fases y niveles de comparación propuestas por Caballero et al. (2016), las cuales corresponden a una primera parte de diseño metodológico constituido por una selección y definición del problema, formulación de hipótesis y elección de la unidad de análisis; y una segunda parte de desarrollo de la investigación, que se comprende de cuatro niveles de comparación que constituyen el núcleo de la investigación: descripción, interpretación, yuxtaposición y comparación. Cada una de estas fases y niveles se desarrollan de forma detallada en los siguientes apartados.

## **4.2. Diseño metodológico**

A lo largo de este apartado se hacen explícitos los elementos relacionados con el diseño metodológico como etapa de formación y consolidación de la presente investigación, abordando las fases de selección y definición del problema, formulación de hipótesis y elección de la unidad de análisis.

### **4.2.1. Selección y definición del problema**

La selección y definición del problema, parte de un proceso reflexivo que hice sobre mi propia práctica como docente de escuela rural, en este proceso metacognitivo pude reconocer que en las comunidades rurales hay un gran potencial de aproximación al estudio de fenómenos desde la experimentación y la interacción con el entorno, pero también ver las carencias con las que tiene que lidiar el docente y una gran carga laboral que este tiene. Inicialmente se consideró un análisis de las relaciones que se tejen entre los docentes y los documentos curriculares a nivel local (Rionegro-Antioquia), sin embargo, después del acercamiento a los contextos educativos rurales chilenos e identificar puntos de encuentro con los colombianos, se decidió profundizar en ambos contextos desde el rastreo de antecedentes y construcción del marco conceptual, lo que llevó a reconocer este campo como de gran relevancia y reducida divulgación.

---

Es por esto que la presente investigación pretende a partir del método comparado reflexionar sobre ¿Qué relaciones se tejen entre los documentos curriculares y la forma en que los docentes asumen e incorporan la experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria, para atender a una educación contextualizada a las zonas rurales colombianas y chilenas en el modelo de Escuela Nueva y Educación Básica Rural respectivamente? Esto, con el fin de identificar que similitudes o diferencias pueden observarse entre ambos países, aclarando que si bien, se comprende que son contextos diferentes, después del rastreo bibliográfico se logran identificar elementos en común que resultan de interés, como lo es el uso de la experimentación como mediador del aprendizaje, aulas multigrado, y diseño y distribución de documentos curriculares que corresponden a un recurso didáctico dirigido a los estudiantes, consolidado como un documento de carácter instructivo y orientador.

Teniendo esto claro y fundamentándose en lo mencionado en los apartados anteriores donde se deja ver la relevancia de los docentes y documentos curriculares en las dinámicas dentro de las instituciones que laboran bajo el modelo de Escuela Nueva colombiano y el programa de Educación Básica Rural chileno para la enseñanza de las ciencias naturales, se consideran estos dos, como fuentes primarias de información para dilucidar de qué forma cada uno de ellos asume e incorpora la experimentación para la enseñanza de las ciencias naturales de forma contextualizada, información que servirá de insumo para analizar las relaciones que se tejen entre ambos para la enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales.

#### **4.2.2. *Formulación de la hipótesis***

Para esta investigación se propone la formulación de una hipótesis que sirva de presupuesto de partida como lo sugiere Caballero et al, (2016) para el método comparativo. Si bien dentro de la metodología cualitativa no se suele partir de este supuesto, según el autor dentro de la educación comparada, se hace necesario dado que permite avanzar teniendo clara la problemática que dio origen a la investigación. Es por esto que, basado en la revisión bibliográfica sobre los fundamentos e implementación de EN y EBR, en contextos rurales para la enseñanza de las ciencias naturales, se propone la hipótesis: “Lo documentos curriculares y docentes de aulas multigrado colombianas y chilenas que trabajan bajo el modelo de Escuela Nueva (EN) y el programa de educación básica rural (EBR), seleccionadas para el estudio, utilizan la experimentación como vinculador del contexto en la enseñanza de las ciencias”

---

#### **4.2.3. Elección de la unidad de análisis**

La elección de las unidades de análisis permite delimitar la realidad educativa a estudiar, por lo tanto, partiendo del rastreo desarrollado para la presente de investigación, se seleccionan los países Colombia y Chile, con foco de investigación en cinco docentes de municipios de Antioquía (Colombia) y cinco docentes de comunas de Bio-bío (Chile), además de los documentos curriculares suministrados por los Ministerios de Educación nacional. Para ambos, se analizan las formas de vincular la experimentación y el contexto para la enseñanza de las ciencias naturales, con el fin de identificar las relaciones que se tejen entre estos dos factores.

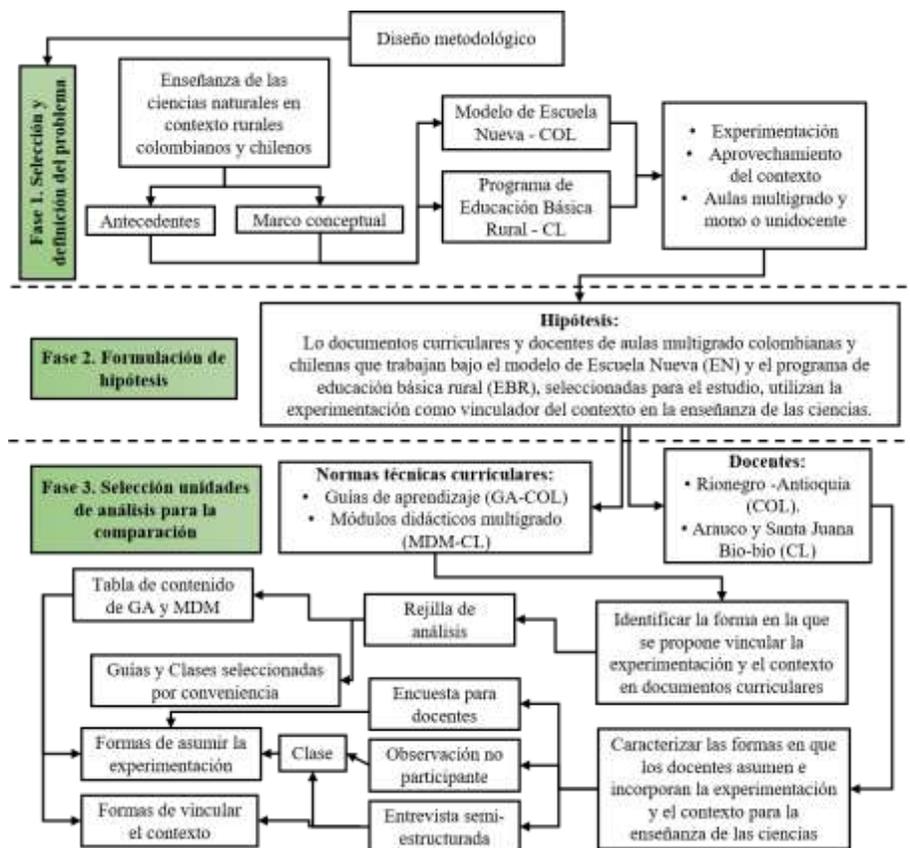
En el caso de los documentos curriculares, se hace un análisis en dos partes, la primera, un análisis preliminar de la constitución de dichos materiales, para continuar con el análisis en profundidad de las actividades propuestas en 14 guías y clases elegidas por criterios de convergencia y conveniencia. Para este estudio, se consideran las guías de aprendizaje y los módulos didácticos multigrados más actualizados proporcionados por los Ministerios de Educación Nacional a través de sus plataformas, siendo para el modelo de EN la primera, segunda y tercera cartilla para los grados de segundo a quinto de las guías de aprendizaje de ciencias naturales y educación ambiental del año 2010, y para el programa de EBR, los cuatro cuadernos de trabajo correspondientes a los módulos multigrado de ciencias naturales (Estructuras, funciones y relaciones de los organismos con su entorno - Ciencias Físicas y Químicas - Cuerpo Humano y Salud - Tierra y Universo) de segundo a quinto del año 2014.

En la primera fase, se elabora un paralelo (ver anexos E y F) de los títulos o temáticas a desarrollar desde las 93 guías (EN-COL) y 100 clases (EBR-CL) que se proponen desde dichos materiales para los grados de segundo a quinto. Cabe aclarar que si bien en Colombia, la educación básica primaria inicia desde el grado primero hasta quinto, las guías de EN solo proporcionan material a partir del segundo grado. Por esta razón, no se tienen en cuenta los módulos didácticos diseñados para los niveles de 1° y 6° de la educación básica en Chile, con la intención de tener un rango equilibrado para ambos contextos. Posteriormente, a partir de los hallazgos de esta revisión preliminar se seleccionan siete guías y siete clases por convergencia (temáticas comunes en ambos países) o conveniencia (que supongan un interés investigativo) para dar paso a la segunda fase, donde se desarrolla un análisis en profundidad de las actividades con las que estos documentos curriculares proponen atender a la enseñanza de las ciencias naturales en dichos contextos rurales.

Por su parte los docentes fueron seleccionados teniendo en cuenta los criterios de conveniencia propuestos por Hernández (2010), tomando una muestra de cinco docentes activos en sectores rurales en la región del Bio-bío (Chile) y Antioquia (Colombia) que cumplieran con condiciones tales como: (i) laborar en escuelas rurales multigrado (ii) tres o más años de experiencia desempeñándose en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria; (iii) interés por participar de la investigación; y (iv) escuelas ubicadas en ciudades aledañas a las segundas ciudades principales de cada país (Medellín y Concepción), considerando en el caso de Colombia el municipio de Rionegro, y para Chile, Arauco y Santa Juana.

Para dar cierre a este apartado se presenta la Figura 3 donde se resumen las fases de selección y definición del problema, formulación de hipótesis, y selección de unidades de análisis para la comparación. Adicionalmente se dejan ver los instrumentos con los que se pretenden alcanzar los objetivos de esta investigación y que serán desarrollados en el siguiente apartado.

**Figura 3.** Fases del diseño metodológico de la investigación.



*Nota:* La figura presenta el diseño metodológico mencionado a lo largo de la sección 4.2. Elaboración propia.

### 4.3. Desarrollo de la investigación

Luego de definir el diseño metodológico siguiendo la recomendación de Caballero et al. (2016), se procede al desarrollo de la investigación, que consta de cinco fases esenciales inherentes a los procesos comparativos de este paradigma. Estas fases incluyen la descripción, interpretación, yuxtaposición, comparación y prospección, tal como se detalla en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Fases del desarrollo de la investigación (proceso comparativo) propuestas por Caballero et al. (2016)

Fase	Descripción	Procedimiento
<b>Descriptiva</b>	El comparatista se sitúa en la realidad, la observa, extrae información y la ordena según su criterio, obteniendo una panorámica de la realidad.	Recolección de la información aplicando los instrumentos a documentos curriculares y docentes.
<b>Interpretativa</b>	Proponer una explicación <b>contextualizada</b> de los datos obtenidos utilizando diversos enfoques. Es fundamental en esta etapa una interpretación exhaustiva, solidez y calidad del estudio, el cual va ligado a la profundidad de la interpretación.	Se analizan de forma detallada y exhaustiva la información obtenido a partir de la aplicación de los instrumentos a documentos curriculares y docentes.
<b>Yuxtaposición</b>	Presentar los datos ya descritos y analizados en paralelos de forma que se pongan en relación los elementos a comparar.	Se relacionan los resultados obtenidos para los documentos curriculares y docentes en paralelos, utilizando diferentes organizadores gráficos.
<b>Comparativa - explicativa</b>	Realizar la lectura y discusión de los organizadores gráficos elaborados en la fase anterior de manera valorativa y crítica.	Se interpretan y extrae información de los organizadores gráficos identificando puntos de convergencia y divergencia entre los documentos curriculares y docentes colombianos y chilenos de contextos rurales.
<b>Prospectiva</b>	Extraer conclusiones sobre los resultados obtenidos donde se sugieran mejoras del fenómeno estudiado.	Se elaboran las conclusiones a partir de la comparación de los resultados obtenidos.

*Nota:* Elaboración propia inspirada en Caballero et al. (2016)

En los apartados siguientes se abordarán cada una de las fases ya mencionadas, iniciando por la fase de descripción, donde tiene lugar el registro y sistematización de la información.

---

### 4.3.1. Fase descriptiva

En esta fase como lo menciona Caballero et al, (2016) se lleva a cabo todo el proceso de registro y sistematización de forma ordenada de la información, por lo que dentro de esta fase tiene lugar la elaboración de instrumentos, elaboración del plan de acción, aplicación y sistematización de la información registrada.

El proceso se inicia con la elaboración de los instrumentos, que se relacionan con los objetivos específicos dos y tres. Estos objetivos buscan, por un lado, identificar la forma en la que se propone vincular la experimentación en documentos curriculares, y, por otro lado, caracterizar las formas en que los docentes asumen e incorporan la experimentación para la enseñanza de las ciencias. En el caso de la revisión de los documentos curriculares, se empleó el análisis de contenido para examinar las unidades y actividades relacionadas con las temáticas seleccionadas con base en criterios de convergencia y conveniencia. Este análisis se realizará utilizando una rejilla de análisis de contenido (ver Anexo A) para determinar el propósito de la experimentación y su relación con la teoría de las guías y módulos curriculares.

Iniciando por el análisis de documentos curriculares se realiza un análisis de contenido que ilustre la vinculación del contexto en las dos etapas ya mencionadas durante la elección de las unidades de análisis (apartado 4.2.3), estas corresponden a un primer análisis preliminar y un análisis en profundidad como se explicita a continuación:

- *Análisis preliminar:* Se construye un paralelo entre los contenidos propuestos desde las guías de aprendizaje y módulos didácticos multigrado que permita evidenciar de manera global las temáticas a trabajar desde el modelo de EN y el programa EBR respectivamente. A partir de este insumo (ver anexos E y F) se lleva a cabo un análisis de las guías de aprendizaje y clases de los módulos didácticos multigrado a la luz de las categorías de investigación, haciendo uso de la rejilla de análisis de contenido (ver anexo A). Como resultado de este proceso preliminar se seleccionan guías y clases que por convergencia (temáticas en común) o conveniencia resulten de interés para los objetivos de la presente investigación y que posteriormente se someten al análisis en profundidad.
- *Análisis en profundidad:* se analizan de forma detallada una a una las actividades propuestas desde las guías de aprendizaje y clases seleccionadas por convergencia y

---

conveniencia utilizando la rejilla de análisis de contenido (ver anexo A), para identificar elementos que vinculen las actividades experimentales a el contexto de zonas rurales.

Mientras, en el caso de los docentes, se utilizan tres instrumentos para el registro de la información: *i)* cuestionario tipo Likert (ver anexo B), *ii)* observación no participante en el aula (ver anexo D) y la entrevista (ver anexo C). Adicionalmente, como instrumentos para el registro de información e identificación de indicios sobre las formas de vincular la experimentación a los contextos propios de las comunidades en que laboran.

El tercer objetivo específico, en el que se pretende analizar cómo los documentos curriculares y los docentes de zonas rurales, vinculan el contexto a la actividad experimental en la enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales, se propone ser alcanzado en tres etapas: *i)* Análisis de documentos curriculares en relación al contexto, *ii)* Análisis de prácticas docentes en relación al contexto y *iii)* contrastación entre documentos curriculares y docentes en relación al contexto.

Es preciso, antes de ahondar en los instrumentos, definir los códigos a considerar durante el ejercicio de codificación y categorización, debido a la densidad de datos suministrados por docentes y documentos curriculares de ambos países. Para esto se utilizó la nomenclatura presentada en la Tabla 6, con el objetivo de facilitar el proceso de registro y sistematización de la información para su posterior análisis.

Para la codificación de los docentes se utilizaron las siglas DCO y DCL para hacer mención a los docentes de Colombia y Chile respectivamente. Para hacer referencia al instrumento, se utilizó un prefijo adicional a la mención del docente, siendo C los cuestionarios, O las observaciones no participantes y E las entrevistas. Por su parte la codificación de los documentos curriculares se llevó a cabo haciendo referencia al documento y guía o clase en específico. Las siglas GA son guías de aprendizaje y se siguen de dos números, el primero el grado al que corresponde, y el segundo el número de la guía. Mientras que MD da cuenta de los módulos didácticos y se acompaña de 3 números que dan cuenta del grado; el número del cuaderno: (i) estructuras y relaciones de los organismos con su entorno, (ii) ciencias físicas y químicas, (iii) cuerpo humano y salud y (iv) ciencias de la tierra y el universo; y el número de la clase.

**Tabla 6.** Códigos a considerar durante el ejercicio de codificación y categorización.

Estamento/instrumento	Código
-----------------------	--------

---

Docentes colombianos	DCO1, DCO2, DCO3, DCO4, DCO5
Docentes chilenos	DCL1, DCL2, DCL3, DCL4, DCL5
Cuestionario por docente	CDCO1, CDCO2, CDCO3, CDCO4, CDCO5. CDCL1, CDCL2, CDCL3, CDCL4, CDCL5.
Observación no participante de clase	ODCO1, ODCO2, ODCL1, ODCL2.
Entrevistas por docente	EDCO1, EDCO2, EDCL1, EDCL2.
Guías de aprendizaje de escuela nueva.	GA.2.1, GA.2.2, GA.2.3... GA.3.1, GA.3.2, GA.3.3... GA.4.1, GA.4.2, GA.4.3... GA.5.1, GA.5.2, GA.5.3...
Nomenclatura: (GA . # grado . # guía)	
Clases módulos didácticos multigrado.	MD.2.1.1, MD.2.1.2, MD.2.1.3... MD.2.2.1, MD.2.2.2, MD.2.2.3... MD.2.3.1, MD.2.3.2, MD.2.3.3... MD.2.4.1, MD.2.4.2, MD.2.4.3...
Nomenclatura: (MD . # de grado . # cuaderno . # de clase)	
Cada grado cuenta con cuatro cuadernos que corresponden a:	MD.3.1.1, MD.3.1.2, MD.3.1.3... MD.3.2.1, MD.3.2.2, MD.3.2.3... MD.3.3.1, MD.3.3.2, MD.3.3.3... MD.3.4.1, MD.3.4.2, MD.3.4.3...
Cuaderno #1. Estructuras y relaciones de los organismos con su entorno.	MD.4.1.1, MD.4.1.2, MD.4.1.3... MD.4.2.1, MD.4.2.2, MD.4.2.3... MD.4.3.1, MD.4.3.2, MD.4.3.3... MD.4.4.1, MD.4.4.2, MD.4.4.3...
Cuaderno #2. Ciencias físicas y químicas.	
Cuaderno #3. Cuerpo humano y salud.	MD.5.1.1, MD.5.1.2, MD.5.1.3... MD.5.2.1, MD.5.2.2, MD.5.2.3... MD.5.3.1, MD.5.3.2, MD.5.3.3... MD.5.4.1, MD.5.4.2, MD.5.4.3...
Cuaderno #4. Ciencias de la tierra y el universo.	

---

#### 4.3.1.1. Rejilla de análisis de contenido

Como instrumento para el registro de información a partir de las guías de aprendizaje y módulos didácticos multigrado se utilizó la rejilla para el análisis de contenido propuesta por Meyer y Quillet (citado por Henao et al. 2005), con el fin de determinar los aspectos explícitos e implícitos de los documentos curriculares, en correspondencia con las categorías apriorísticas descritas en el apartado 4.3.2, que corresponden a las relaciones entre teoría y experimentación,

---

finalidad de la actividad experimental para la enseñanza de las ciencias y las formas en que se vincula el contexto a la enseñanza de las ciencias.

La rejilla consta de preguntas e indicios que, a la luz de enunciados, imágenes y actividades propuestas desde los documentos curriculares, dan cuenta de la forma de asumir la enseñanza de las ciencias y vincular el contexto que posteriormente son interpretadas por el docente para ser aplicada en las aulas multigrado de zonas rurales colombianas y chilenas. En el Anexo A, se presentan las preguntas e indicios que constituyeron la rejilla de análisis de contenido las cuales se construyeron a partir de las categorías, subcategorías e indicios de esta investigación que se exponen en la Tabla 7 (apartado 4.3.2).

#### *4.3.1.2. Cuestionario para docentes*

El primer instrumento que se aplicó a docentes es un cuestionario tipo escala de Likert, utilizado con el objetivo de identificar que tan de acuerdo o en desacuerdo se encuentran los docentes respecto a algunas afirmaciones en relación a las dinámicas científicas. En este se despliegan afirmaciones sobre la experimentación y el quehacer científico con los que se pretende develar algunos elementos referidos a la forma en la que los docentes conciben la relación entre teoría y experimentación y la finalidad de las actividades experimentales en el aula.

El cuestionario se diligenció de forma virtual en un formulario de Google (Google Forms) (ver anexo B), el cual es compartido a los docentes colombianos y chilenos, este se constituye de cuatro secciones, una primera de presentación de la investigación y donde se deja clara la protección de la identidad y confidencialidad de la información brindada dentro del mismo, además de enfatizar en el valor de los aportes de cada uno de estos actores a esta investigación; la segunda de caracterización de docentes donde se profundiza en la formación docente y experiencia docente en estos contextos rurales, debido a que se reconoce que los docentes que se desempeñan en estas instituciones y bajo estos modelos es muy variada y no necesariamente corresponde a licenciados en ciencias naturales; la tercera sección es la escala tipo Likert donde se exponen los enunciados referidos a las dinámicas científicas; y finalmente la cuarta se compone de preguntas abiertas donde en sus propias palabras los docentes exponen que comprenden por experimentación y como las vinculan desde sus aulas a la enseñanza de las ciencias.

Este instrumento se diseñó tomando como base algunas de las afirmaciones presentes en los cuestionarios desarrollados por Romero et al. (2016) y Tamayo et al. (2010); dichas

---

investigaciones se centraron, en caracterizar cómo algunos docentes universitarios y de educación básica comprenden la experimentación y la naturaleza de las ciencias en contextos urbanos. Si bien el objeto de estudio de estas investigaciones no corresponde en totalidad con el presente estudio, si se hace una reflexión interesante en torno al papel de la experimentación para la enseñanza de las ciencias.

#### *4.3.1.3. Observación no participante en el aula*

Teniendo en cuenta que una de las intenciones de esta investigación es analizar como la experimentación es aplicada dentro de los centros educativos ubicados en sectores rurales sin intervenir en sus dinámicas cotidianas, se propone la observación no participante de una clase de ciencias naturales en escuelas rurales colombianas y chilenas (Anexo D), entendiendo este tipo de observación como aquella en la cual se recoge la información sin intervenir en el grupo social o fenómeno investigado (Díaz, 2011).

Siguiendo a Díaz (2011), los pasos a considerar para la planificación de una observación son: determinar el propósito, definir una muestra de las conductas que se observaran, precisar las condiciones de observación, elaborar los instrumentos que pueden ser listas de cotejo y registros anecdóticos y descriptivos.

- La lista de cotejo consiste en un listado de frases que expresan conductas o secuencias de acciones que sirven de indicios para las categorías de análisis, a para la presente investigación corresponde a una lista de cotejo
- Los registros anecdóticos y descriptivos son registros elaborados de forma sucinta y clara, de los incidentes más significativos, por lo que requiere llevar un cuaderno de observaciones donde se registren las observaciones y comentarios en la brevedad de lo posible, dejando registro de nombre, fecha y hora, ser detallado pero breve, utilizar terminología observable, citar frases entre comillas.

Durante esta observación siguiendo los pasos antes mencionados se define como objetivo de observación, el identificar de qué manera el docente vincula la experimentación y el contexto a la enseñanza de las ciencias naturales. Este objetivo pretende ser alcanzado utilizando la lista de cotejo que está compuesta de premisas similares a las consideradas durante el cuestionario a docentes, para caracterizar las formas de asumir la experimentación, y con los registros anecdóticos

---

y descriptivos como fundamento de la lista de cotejo y fuente de información para rastrear formas de vincular el contexto.

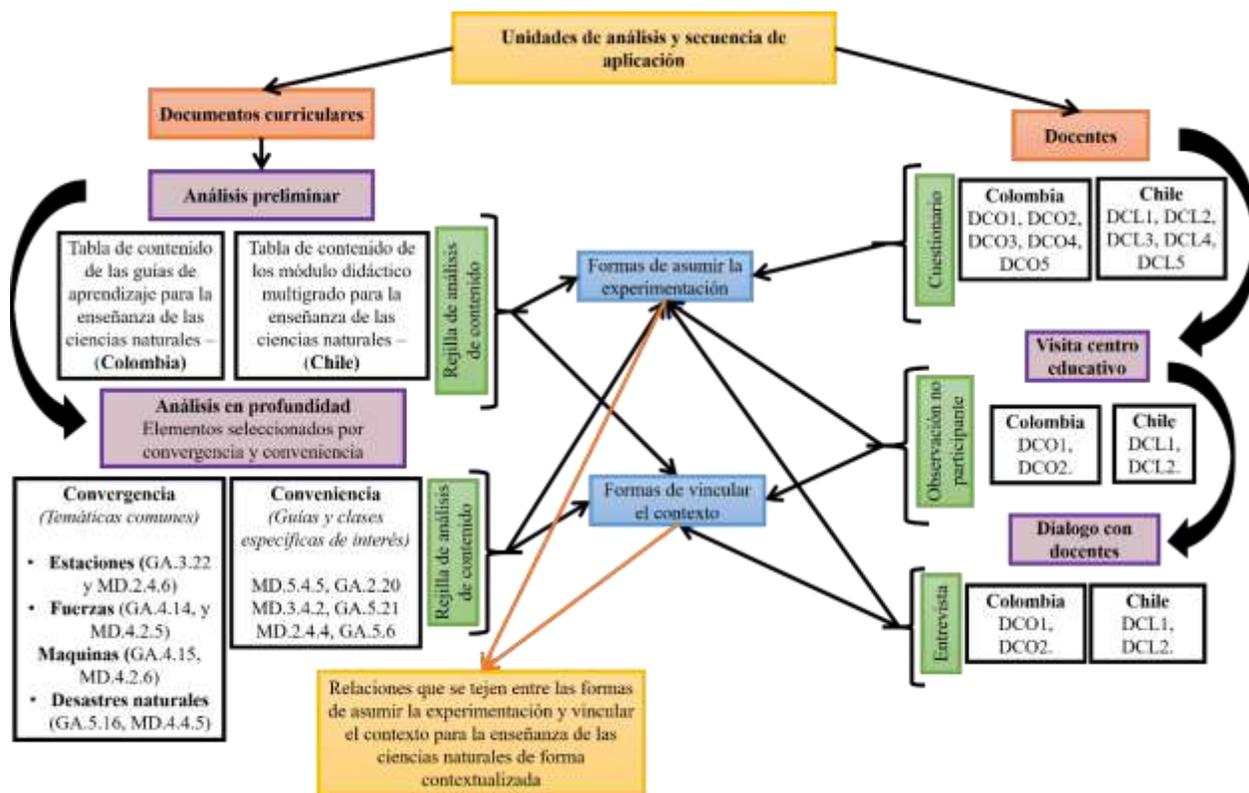
#### *4.3.1.4. Entrevista semi-estructurada*

Para esta investigación se emplea la entrevista semi-estructurada, como una técnica que permite entender asuntos del mundo cotidiano vivido desde la propia perspectiva de los sujetos, que tiene como característica que no se trata de una charla cotidiana o un cuestionario cerrado (Kvale, 2008). Con este instrumento (Anexo C) se pretende dar profundidad a los elementos mencionados que se observan durante el desarrollo de la clase, identificando elementos tales como las formas de asumir la experimentación desde la reflexión de su propia práctica, forma en la que interactúa y percepción del docente respecto a los documentos curriculares, y como este actor vincula el contexto local de su centro educativo a la enseñanza de las ciencias naturales.

Después de aplicar los instrumentos elaborados tanto a materiales como a docentes, y registrar la información siguiendo la secuencia que se presenta en la figura 4; la información se transcribió y sistematizó en los casos donde se hizo necesario y posteriormente se llevó al software Atlas-ti 9. Para la sistematización y registro de la información se utilizan los códigos que se mencionan en la Tabla 6, para hacer referencia a los considerados durante la investigación como docentes y documentos curriculares de cada país, y los instrumentos aplicados para cada uno de ellos.

Para dar cierre a esta primera fase descriptiva y retomando lo mencionado hasta este punto, en la Figura 4 se presenta las unidades de análisis y secuencia de aplicación de la investigación dando cuenta de los instrumentos y el objetivo al que responde cada uno de estos pasos. Inicialmente, para los documentos curriculares se presenta el análisis preliminar de las tablas de contenido construidas durante la investigación (ver anexo E y F), seguido del análisis en profundidad de las guías y clases seleccionadas por convergencia y conveniencia, aplicando en ambos casos la rejilla de contenido. Por su parte para atender al docente, se menciona el cuestionario, visita al centro educativo y el dialogo con docentes mediante una entrevista. Con cada uno de estos instrumentos se pretende dilucidar la forma en que tanto documentos curriculares como docentes colombianos y chilenos, asumen la experimentación y la vinculan con el contexto, para a partir de estos insumos identificar las relaciones que se tejen entre ambos factores.

**Figura 4.** *Secuencia de recolección y registro de la información.*



*Nota:* Se presentan las unidades de análisis y la secuencia con la que se pretende alcanzar los objetivos de la investigación. La nomenclatura utilizada corresponde a GA=guías de aprendizaje, seguido del grado y número de guías; MD=módulo didáctico, seguido de grado, número de cuaderno y número de clase. En el caso de los docentes DCO=docentes colombianos y DCL=docentes chile, cada uno indicando en número del participante. Elaboración propia.

### 4.3.2. Fase interpretativa

Durante esta fase tiene lugar el primer ejercicio de análisis y comparación de la información registrada mediante las rejillas de análisis de contenido, cuestionarios, guías de observación y entrevistas, esto se realizara mediante procesos de codificación y categorización, entendiendo la primera como la operación concreta con la que se asigna a cada unidad un código propio de la categoría donde va a ser incluida, y la segunda hace posible la clasificación conceptual de las unidades que son cubiertas por un mismo tópico (Osses et al., 2006). Para esto se considera el proceso deductivo – inductivo, que Osses et al. (2006) define como proceso para elaborar sistemas de categorías, donde se parte de un marco conceptual para definir las macrocategorías, las cuales posteriormente permiten la triangulación de forma que se permita alcanzar el objetivo general de

la presente investigación, contrastando las relaciones que se tejen entre las formas en que los documentos curriculares y los docentes colombianos y chilenos, asumen la enseñanza de las ciencias desde la experimentación y como estas permiten la vinculación del contexto. Puntualmente se tendrán en cuenta durante el análisis los elementos expuestos el marco conceptual sobre las formas de asumir la experimentación desde las relaciones que se establecen entre la teoría y la experimentación, y su finalidad.

El proceso de codificación y categorización implicó la revisión permanente y sistemática de la información recolectada; asignación de subcategorías; agrupación de categorías de acuerdo a su naturaleza o contenido; teorización; y confrontación las categorías hasta saturar los datos (Galeano, 2004). Para esto se tuvieron en cuenta las categorías, subcategorías e indicios de análisis que se construyeron a partir del marco conceptual y que se presentan en la Tabla 7. Cabe aclarar que las categorías relacionadas con las formas de asumir la experimentación se fundaron retomando algunos de los elementos expuestos en las investigaciones desarrolladas por Romero et al. (2016) y Tamayo et al. (2010).

**Tabla 7.** *Categorías, subcategorías e indicios de análisis a considerar dentro de esta investigación.*

Categoría	Subcategoría	Indicios	Código
<b>Formas de asumir la relación entre teoría y experimentación para la enseñanza de las ciencias.</b>	Relación de independencia	Énfasis en la teoría como fundamento de la experimentación (experimento como criterio de constatación de enunciados teóricos). Énfasis en la experimentación como fundamento de la teoría (experimento como único criterio de validación de enunciados conceptuales).	E-RI
	Relación de constitución o complementariedad	Énfasis en la relación dialéctica entre teorización-experimentación: experimento y teoría se desarrollan y re-formulan conjuntamente.	E-RC
<b>Finalidad de la experimentación para la enseñanza de las ciencias</b>	Generador de hábitos	Énfasis en la enseñanza de reglas o procedimientos para obtener un conocimiento fiable: técnicas de manejo adecuado de instrumentos, precisión en toma de medidas, organización y análisis de información (datos).	FE-GH

<b>Formas de vincular el contexto a la enseñanza de las ciencias</b>	Construcción de explicaciones	Énfasis en la vinculación de procesos sociales y epistémicos en la realización y análisis de la experimentación: discutir, justificar y debatir explicaciones; validar representaciones; relacionar datos y conclusiones; evaluar aseveraciones a partir de experiencias.	FE-CE
	Construcción social de fenomenologías	Énfasis en la organización y la comprensión de los fenómenos: producción de efectos sensibles; identificación de propiedades y construcción de magnitudes; identificación de regularidades.	FE-CSF
	Vinculación entre escuela y entorno	Incorporación de los planes de estudio a proyectos de intervención social.	C-VEE
	Innovación en las situaciones de aprendizaje	Creación de situaciones de aprendizaje dentro de los entornos escolares, donde se impliquen elementos asociados a la formulación y resolución colectiva de problemas auténticos.	C-ISA
	Lenguaje y situaciones próximas al contexto	Desde la redacción de los enunciados se evidencia la articulación de realidades locales, sin desarrollar proyectos de intervención ni resolución de problema auténticos	C-LyS

Para este proceso de generación de significados y confirmación de hallazgos se consideraron algunas de las tácticas para generar significado propuestas por Miles & Huberman (1994) y recuperadas por Sandoval (2002), entre las que se destacan la identificación de patrones, identificación de niveles de plausibilidad de los hallazgos, agrupación, conteo, identificación de relaciones entre variables, construcción de cadena lógica de evidencias, entre otras.

#### **4.3.3. Fase de Yuxtaposición, comparativa y prospectiva**

Las últimas tres fases del desarrollo de la investigación: yuxtaposición, comparación y prospección, si bien no se dejan ver de forma explícita dentro de este apartado, cada una de estas tiene lugar dentro del desarrollo de la investigación, evidenciándose la fase de yuxtaposición y comparación a lo largo del apartado de resultados y discusión, donde de forma detallada se evidencia la elaboración de organizadores gráficos comparativos que permiten establecer paralelos entre los hallazgos obtenidos en cada uno de los países tanto para docentes como documentos curriculares, con su respectiva lectura y discusión. Mientras la prospectiva se hace presente en los

apartados de conclusiones y resultados y discusión, en donde se proponen explicaciones y conclusiones basadas en el contexto para los datos recolectados, interpretando los resultados y proponiendo conclusiones al fenómeno estudiado.

Finalmente, cabe resaltar que a lo largo de esta investigación se tuvieron en cuenta los criterios de validez, y consideraciones éticas que se hacen explícitos en los siguientes apartados.

#### 4.4. Criterios de validez

Los criterios de validez son algunos de los elementos más relevantes dentro de los procesos investigativos, debido a que permite dotar los hallazgos de validez (Sandín, 2000), siendo precisamente estos, los que logran que las investigaciones sirvan de base para las instituciones y comunidades científicas, dando cimientos para continuar avanzando en los campos de conocimiento. En el caso de las investigaciones cualitativas, es incluso más complejo en vista de las características de los registros, por lo que se define la validación como “*el proceso a través del cual realizamos afirmaciones y evaluamos la credibilidad de observaciones, interpretaciones y generalizaciones*” (Sandín, 2000. p.226). Es por esto que, en el presente texto se exponen los criterios de validez considerados para desarrollar esta investigación.

**Tabla 8.** Criterios de validez y estrategias a considerar durante el desarrollo de la presente investigación

Criterios de validez	Estrategias	Descripción
<b>Credibilidad</b>	Comprobación de los participantes	Durante los cuestionarios, observación y entrevistas desarrolladas, se abrieron espacios de reflexión y confrontación de los registros y observaciones, lo que permitió dotar de credibilidad los aportes de los docentes.
	Muestreo teórico	Durante el proceso de revisión de antecedente se siguieron algunas de las fases propuestas por Hoyos (2000) para una investigación documental, con una búsqueda por núcleos temáticos que establecen relaciones para abordar de forma efectiva la documentación que dieron soporte y respaldo al planteamiento del problema, además de rigurosidad al marco conceptual.
<b>Transferencia</b>	Amplia recogida de información	Para la recolección de la información se utilizaron múltiples técnicas e instrumentos que permitieron realizar una triangulación a la luz de las realidades del caso, obteniendo una mirada más completa sobre el fenómeno interpretado. Entre estos instrumentos se encuentran el

		análisis de contenido de los documentos curriculares, entrevista semiestructurada, cuestionario y observación no participante a docentes.
	Establecer pistas de revisión	Durante la metodología de investigación de dio cuenta del diseño metodológico, características del caso, tipo de muestreo, factores determinantes para el muestreo por conveniencia, categorías, instrumentos y proceso de triangulación.
<b>Dependencia</b>	Métodos solapados	Se utilizaron diferentes instrumentos para la recolección de información que apuntaron a objetivos similares con el propósito de que entre estos se limitara la fuga de información.
	Descriptor de bajo nivel de inferencia	Durante el proceso de consolidación de los resultados, se utilizaron las transcripciones fidedignas de los participantes y las observaciones realizadas sin tomar posición y elaborar juicios de valor que sesgaran los resultados, con el objetivo de posteriormente desentrañar la naturaleza del caso a observar.
<b>Confirmabilidad</b>	Ejercicio de reflexión	Durante el apartado de discusión de resultados, se tuvo la precaución con las inferencias injustificadas o sesgos de la investigación, tratando de que los hallazgos y discusiones se soportaran tanto desde los resultados obtenidos, como de la teoría.

#### 4.5. Consideraciones éticas

Durante el desarrollo de esta investigación se participó en el curso Conducta Responsable en Investigación, con el objetivo de aportar a la comunidad científica de forma responsable y teniendo en cuenta las consideraciones éticas durante todo el proceso investigativo, partiendo desde la propia concepción del proyecto, hasta la discusión y divulgación de los resultados obtenidos. Lo anterior, debido a que se cree fielmente que “los investigadores buscan entender y mejorar el mundo en el que vivimos, mientras la sociedad desea y necesita creer en los resultados de las investigaciones” (García et al., 2022). Es por esto que, dentro de esta investigación, se reconoce la relevancia de proteger los derechos de las personas que participaron de la investigación, sin embargo, se va más allá de estas y se busca garantizar conductas responsables y compromiso con la integridad científica.

Es por lo ya mencionado que a continuación, se menciona brevemente como se aplicó lo aprendido durante el curso y la formación como Magister en Educación en Ciencias Naturales con énfasis en Investigación al desarrollo del presente proyecto (García et al., 2022).

- 
- **Autoría responsable:** Se respetan las contribuciones de otros investigadores a la presente investigación. Es por esto que se reconocen en el presente trabajo tres tipos de contribuciones, en la concepción, recolección o análisis de los resultados, por lo que los autores participaron de la redacción o revisión de forma crítica del presente aprueban lo que aquí se expone.
  - **Reconocimiento de ideas:** En el presente trabajo se trataron de utilizar fuentes verificables documentos obtenidos desde bases de datos y repositorios universitarios. Al ser utilizados se parafrasearon o redactaron entre comillas y citaron las ideas con ayuda del software Mendeley.
  - **Integridad científica:** La integridad implica la aplicación de principios expuesto en la declaración de Singapur, donde se destaca la honestidad en todos los aspectos de la investigación, la responsabilidad en la ejecución de la investigación, cortesía profesional e imparcialidad en las relaciones con todas las personas implicadas dentro del proceso de investigación, además de la buena gestión en nombre de otros. Particularmente el desarrollo de esta investigación requirió generar relaciones de colaboración investigativa con entidades privadas y gubernamentales tanto colombianas como chilenas, por lo que se procuró garantizar las buenas relaciones, respeto y cordialidad durante todo el proceso.
  - **Protección de participantes:** Los participantes de esta investigación lo hicieron de forma voluntaria y conociendo los objetivos e intereses. En todos los casos se protegió la identidad de los participantes y se veló por su comodidad garantizando un trato respetuoso, amable y honesto durante todo el proceso, adicional a esto se socializaron los hallazgos y resultados obtenido a partir de su participación.
  - **Publicación responsable:** La presente investigación se divulgó en congresos y en revistas científicas, para participar de estos ejercicios se evitó el recaer en la publicación redundante, duplicadas, “infladas” o fragmentadas, lo que apunta a la integridad al momento de dar a conocer los resultados del trabajo investigativo.
  - **Reconocimiento y divulgación de los conflictos de interés:** Se reflexionó sobre los alcances e implicaciones investigativas y metodológicas de esta investigación, con el objetivo de identificar posibles conflictos de interés o sesgos. Particularmente

---

como docente rural en contextos colombianos, se buscó aproximarse al programa de Educación Básica Rural y analizar de forma objetiva cada uno de los hallazgos y discutiendo desde la evidencia e información registrada.

---

## 5. Resultados y discusión

Los resultados y discusiones que se presentan a lo largo de este apartado, se enmarcan en las fases de yuxtaposición, comparación y prospección. En consecuencia, esta sección se estructura con el propósito de presentar los datos previamente descritos y analizados en un formato comparativo, permitiendo así la relación entre los elementos a ser contrastados como se propone desde el objetivo general de investigación.

Con el fin de atender a los objetivos específicos I y II que se enfocan en caracterizar las formas en que documentos curriculares y docentes asumen la experimentación y la vinculan al contexto, se organiza la información en función de ambos elementos mencionados y las tres categorías apriorísticas descritas en el apartado 4.3.2, que corresponden a (i) formas de asumir la relación entre teoría y experimentación en la enseñanza de las ciencias, (ii) finalidad de la experimentación en la enseñanza de las ciencias, y (iii) formas de vincular el contexto a la enseñanza de las ciencias. Para cerrar con el análisis que apunta al objetivo específico III correspondiente a identificar las relaciones que se tejen entre estos dos.

Se inicia este proceso entonces, con la discusión de los hallazgos para los documentos curriculares, pasando por los docentes, y finalmente se abordan las relaciones que se tejen entre ambos objetos de estudio.

### 5.1. Documentos curriculares

Antes de comenzar con la discusión por categorías de los hallazgos para este objeto, es oportuno dejar ver el proceso que se llevó a cabo para el análisis de este material. Inicialmente, se construyeron tablas con los contenidos propuestos desde las guías de aprendizaje (GA) de EN y los módulos didácticos multigrado (MDM) de EBR como se mencionó en los apartados anteriores (apartado 4.2.4), siendo este un insumo para poder llevar a cabo el análisis de contenido de las guías y módulos.

A continuación, se menciona la estructura de ambos materiales y se presentan fragmentos de las tablas de contenido construidas para las GA (Figura 5) y MDM (Figura 6) a las cuales se les aplicó de forma preliminar la rejilla de análisis de contenido.

- Guías de aprendizaje (GA): Se organizan por grado, cartillas, unidades y guías. Para cada grado se dispone de tres cartillas que se componen de dos o tres unidades, las cuales a su vez se dividen en guías; son precisamente estas últimas, las que sirven

de orientación para el desarrollo de las actividades en estas aulas multigrado. Para su revisión se codificaron cada una de las temáticas según el grado y número de guía como se describió en el apartado 4.3.1 (ver Tabla 6).

**Figura 5.** Fragmento de la tabla de contenido diseñada para el análisis preliminar de las guías de aprendizaje de Escuela Nueva de Colombia.

		Guías de aprendizaje de ciencias naturales y educación ambiental			
		Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto
Primera cartilla	1	Reconozcamos los seres de la naturaleza.	Características de plantas y animales	Reinos Mónica y Protista	¿Qué es la célula?
	2	Agrupemos seres y objetos.	Estudiemos las plantas con más detalle	Reinos Fungi y Vegetal	Organismos unicelulares y pluricelulares
	3	Las especies, los individuos y el sexo.	Características de diferentes animales	Reino Animal	Reconozcamos los diferentes tejidos de los seres vivos
	4	Las plantas y los animales.	¿Cómo se nutren las plantas?	Los alimentos según su composición	¿Todo lo que comes, es digerido?
	5	Las partes de las plantas y de los animales.	¿Cómo se alimentan los animales?	Los alimentos según su función	¿Siempre respiras por la nariz?
	6	Hablemos de los alimentos.	Clasificación de los seres vivos según su alimentación.	El sistema digestivo del ser humano	¿Por qué la sangre es roja?
	7	Los alimentos según su origen.	¿Qué es la electricidad?	Reproducción en los reinos Mónica y Protista	¿Quién se reproduce?
	8	¿Qué es una cadena alimenticia?	¿Qué es el magnetismo?	Reproducción en los reinos Fungi y Vegetal	¿Y si no hubiera desechos?

Nota: Elaboración propia.

- Módulos didácticos multigrado (MDM): La organización de estos módulos depende de la forma en que deseen ser abordados, desde la plataforma web del Ministerio de Educación Nacional de Chile (MINEDUC) se identifica una clasificación por cuaderno de trabajo (cuatro en total) que están clasificados por clases o grados. Para esta investigación se considera la clasificación por grado, sin embargo, la información contenida es la misma indistintamente de cómo se aborde. Cada uno de estos cuadernos propone entre siete u ocho clases para ser desarrolladas con los estudiantes. Para su revisión se codificaron cada una de las temáticas según el grado, número de cuaderno y número de clase como se describió en el apartado 4.3.1 (ver tabla 6).

**Figura 6.** Fragmento de la tabla de contenido diseñada para el análisis preliminar de los módulos didácticos multigrado del proyecto de Educación Básica Rural de Chile

Cuaderno de trabajo Clase		Módulo didáctico para la enseñanza y el aprendizaje en escuelas rurales multigrado				Grado
		Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto	
Estructuras, funciones y relaciones de los organismos con su entorno	1	Características de los seres vivos (organismos) y objetos sin vida. Clasificación de los componentes del entorno. Clasificación general de los animales.	Características de los seres vivos (organismos) y objetos sin vida. Clasificación de los componentes del entorno. Estructura y clasificación general de las plantas.	Características de los seres vivos (organismos) y objetos sin vida. Clasificación de los componentes del entorno. Relaciones entre los componentes del entorno.	Características de los seres vivos (organismos) y objetos sin vida. Clasificación de los componentes del entorno. Relaciones entre las estructuras y funciones vitales en los organismos.	Temáticas o contenidos
	2	Características generales de los vertebrados e invertebrados.	Necesidades vitales de las plantas.	Relación entre las estructuras externas y funciones en los animales.	Estructura general del cuerpo humano.	
	3	Clasificación de los vertebrados e invertebrados.	Relación entre las estructuras y satisfacción de las necesidades vitales en las plantas.	Relación entre las características estructurales y el comportamiento de los seres vivos.	Niveles de organización en los organismos; la célula.	
	4	Características de los insectos.	Ciclo de vida en las plantas.	Relaciones entre los organismos en el medio natural.	Niveles de organización en los organismos: tejido, órgano, sistemas. Estructura y función del sistema digestivo en el ser humano.	
	5	Ciclo de vida en los animales.	Concepto básico de reproducción en las plantas con flores.	Cadenas alimentarias.	Estructura y función del sistema respiratorio en el ser humano.	
	6	Ciclo de vida en los animales.	Plantas autóctonas y medicinales de Chile.	Impactos de las actividades humanas en los ecosistemas.	Estructura y función del sistema circulatorio en el ser humano.	
	7	Comunicación de los aprendizajes a la comunidad escolar.				
8	Evaluación de los aprendizajes.					

Nota: Elaboración propia.

Para iniciar el proceso de análisis preliminar, se codificaron 193 elementos en total, correspondientes a 93 guías (EN) y 100 clases (EBR) de los grados de segundo a quinto. A cada una de estas temáticas o contenidos se les aplicó la rejilla de análisis de contenido con el objetivo de identificar elementos globales desde la propia constitución de los documentos, que son indicios de la forma de asumir la experimentación y su vínculo con el contexto para la enseñanza en básica primaria de las ciencias naturales en zonas rurales colombianas y chilenas. Es importante aclarar, que con este primer acercamiento no se pretende determinar las concepciones de ciencia de estos documentos, ya que para esto se tendría que analizar una a una en profundidad las 193 unidades de análisis halladas en la elaboración de las tablas de contenidos. Sin embargo, este si nos permitió hacer un sondeo preliminar para seleccionar aquellas unidades que podrían dar información relevante sobre la forma en que los documentos asumen la experimentación y la vinculan para la apropiación del contexto.

Producto de esta revisión preliminar se lograron identificar 99 elementos de interés para la investigación que corresponden a 48 GA y 51 MD, lo que representa el 51,6 y 51% de cada documento respectivamente. Adicional a esto, se logró reconocer que los elementos de las GA que responden a alguna de las categorías se distribuyen de forma homogénea a lo largo de la tabla de contenido, siendo los grados quinto y tercero, aquellos con más elementos que responden a los intereses de esta investigación. Por su parte, al dirigirse a los MD, se puede observar que desde estos materiales se sugieren actividades de tipo experimental en la misma clase para todos los grados. No obstante, este tipo de ejercicios se encuentran únicamente en los cuadernos de trabajo dos “Ciencias físicas y químicas” y cuatro “Ciencias de la tierra y el universo”.

A partir de lo identificado durante este proceso preliminar, se seleccionaron por convergencia y conveniencia catorce unidades de análisis entre guías y clases con el fin de profundizar en las actividades propuestas dentro de estos materiales, como indicio de las formas de concebir la experimentación para la enseñanza de las ciencias y la vinculación del contexto. Se seleccionan cuatro temáticas por convergencia: (i) las estaciones, (ii) las fuerzas, (iii) las máquinas, y (iv) los desastres naturales, reconociendo no solo que son contenidos comunes a ambos materiales, sino que podrían responder a realidades del contexto local. Por conveniencia se eligen tres guías y tres clases, las cuales desde su redacción incorporan elementos que resultan de interés para la investigación como la vinculación del contexto, la aproximación al conocimiento como científico, la investigación no experimental y la construcción de instrumentos de medición, por lo que hacer un análisis en profundidad de dichas unidades podría favorecer la comprensión del fenómeno investigado (ver Tabla 9).

**Tabla 9.** Guías y clases seleccionadas por convergencia y conveniencia para el análisis de contenido de las actividades propuestas.

Seleccionadas por convergencia y conveniencia			Seleccionadas por conveniencia			
Temática	GA	MD	GA		MD	
Estaciones	GA.3.22	MD.2.4.6	Los recursos naturales de nuestra región	GA.2.20	Investigación no experimental sobre actividades económicas e índices de contaminación en el borde costero de Chile	MD.5.4.5

Fuerzas	GA.4.14	MD.4.2.5	Me aproximo al conocimiento como científico natural	GA.5.21	Medición del tiempo atmosférico: uso y construcción de instrumentos meteorológicos	MD.2.4.4
Máquinas	GA.4.15	MD.4.2.6	¿Por qué la sangre es roja?	GA.5.6	Sistema solar: nociones sobre su evolución. Visión de él, de los pueblos originarios de nuestro país	MD.3.4.2
Desastres naturales	GA.5.16	MD.4.4.5				

*Nota:* Se presentan las unidades de análisis para la revisión en profundidad por convergencia y conveniencia por nombre y guía o clase a la que corresponde usando la notación presentada en la Tabla 6 (apartado 4.3.1). GA=Guías de aprendizaje, MD=Módulos didácticos multigrado.

Teniendo claridad sobre el procedimiento que se llevó a cabo para el análisis de los documentos curriculares, procedemos ahora a abordar los hallazgos en términos de las categorías propuestas para la investigación.

### **5.1.1. Formas de asumir la relación entre teoría y experimentación en la enseñanza de las ciencias en los documentos curriculares de Escuela Nueva y Educación Básica Rural**

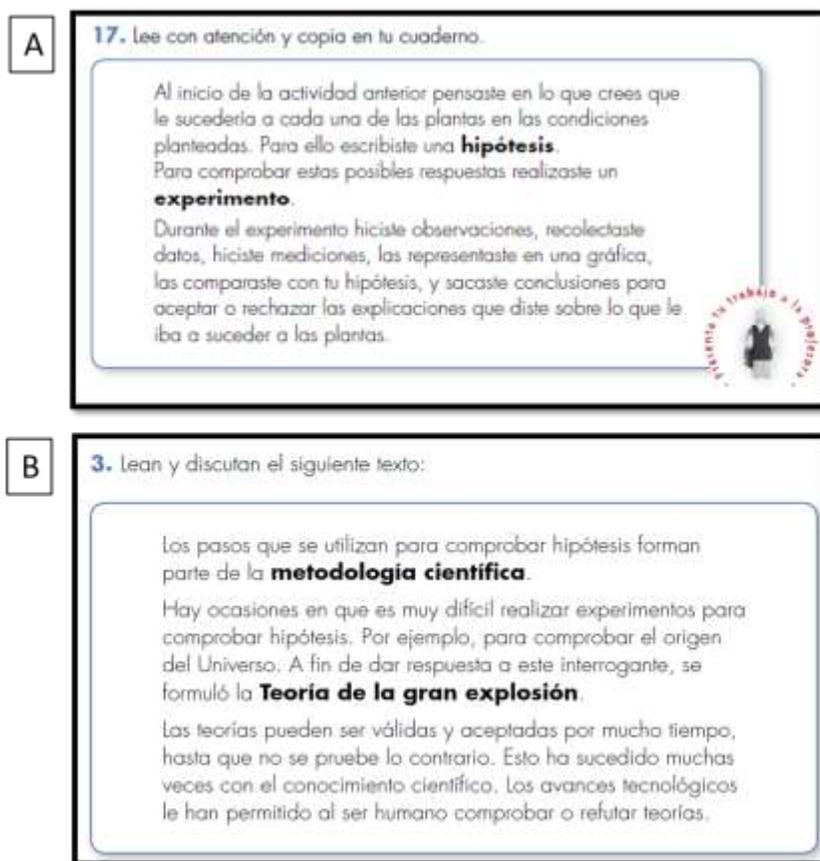
La primera categoría para desarrollar es la relación entre teoría y experimentación evidenciada durante la revisión de los documentos curriculares. Inicialmente con el análisis preliminar no se lograron extraer unidades que respondieran a esta categoría dada la naturaleza de los elementos explorados, sin embargo, de la revisión de las unidades seleccionadas por conveniencia y convergencia si se lograron evidenciar indicios de la forma en que conciben la relación entre estas.

Particularmente una de las unidades seleccionadas por conveniencia para EN respondió al interés por develar como conciben las GA el quehacer científico con la guía *GA.5.21 “Me aproximo al conocimiento como científico natural”*, de esta guía se destaca la forma en que proponen el proceder científico con paso a paso, utilizando la experimentación como método para la validación de una hipótesis, dicha guía es desarrollada en dos momentos; el primero, un proceso de 17 pasos, que se compone de un ejercicio de observación, la proposición de hipótesis, el registro y sistematización de variables, comprobación de la hipótesis, y la conclusión. Llama la atención, que este primer momento cierra invitando a los estudiantes a registrar en sus cuadernos el texto

presentado en la Figura 7A, donde menciona que el experimento, es desarrollado con el fin de comprobar esa hipótesis inicialmente planteada.

El segundo momento, consta de un ejercicio de aplicación de lo aprendido, a la resolución de una pregunta de investigación, que da cuenta de lo que Martins et al. (2007) menciona como nivel de apertura 1, dando a los estudiantes, pregunta, metodología y materiales, invitándolos a que sean ellos quienes mediante su exploración de la situación, proponga conclusiones donde el docente haga control de estas. Para cerrar esta segunda parte, se invita a los estudiantes a discutir el texto presentado en la Figura 7B, donde nuevamente se recalca el valor de los pasos de la metodología científica para lograr “comprobar hipótesis”.

**Figura 7.** Ejemplo de enunciados que dan cuenta de la relación de independencia.



*Nota: Se presentan dos fragmentos de la GA.5.21 donde se presenta de forma sintética su visión del quehacer científico desde una relación de independencia.*

Esto pareciera indicar una visión positivista de las ciencias en las GA, con un paso a paso donde se posiciona el quehacer científico como un proceso mecánico, lineal y que responde a unas etapas preestablecidas, donde la experimentación es uno de los pasos finales, dando cuenta de una

relación de independencia (E-RI) donde la experimentación es subsidiaria de la teoría sirviendo como verificador de hipótesis, posicionando al estudiante como sujeto que manipula las variables, observa, registra y sistematiza la información obtenida para resolver una pregunta (González et al., 2010; Romero et al., 2016).

Por su parte, en los MDM ninguno de los enunciados revisados desde el análisis preliminar, dieron cuenta de información explícita sobre su forma de concebir el quehacer científico, sin embargo, del análisis en profundidad de todas las unidades seleccionadas por convergencia y conveniencia se extrae la Tabla 10, donde se presenta la estructura general de las guías y clases en las que se vincula la experimentación. En esta se puede observar que ambos documentos curriculares vinculan la actividad práctica o experimental en los primeros momentos de la clase, y se brindan numerosos espacios de discusión y confrontación de pensamientos y resultados entre los estudiantes. Esto da cuenta de una forma de asumir la relación entre teoría y experimentación como de independencia, enfocado al método inductivo, partiendo de la observación del fenómeno, recopilación de datos, generación de hipótesis y finalizando con la elaboración de conclusiones.

**Tabla 10.** Estructura general observada en los documentos curriculares.

	<b>Guías de Aprendizaje de Escuela Nueva-Colombia</b>	<b>Módulos Didácticos Multigrado de Educación Básica Rural - Chile</b>
<b>Momentos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad práctica – experimental</li> <li>• Discusión</li> <li>• Teoría o lectura</li> <li>• Aplicación y discusión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de saberes previos</li> <li>• Actividad práctica – experimental</li> <li>• Discusión</li> <li>• Ficha de aplicación y discusión</li> </ul>

*Nota: Elaboración propia.*

Esta postura, según autores como García A. & Estany (2011), Hacking (1996) e Iglesias (2004) implica un desconocimiento del mutualismo de ambas actividades, ubicándose generalmente la teoría por encima de la experimentación, presentado a esta última en función de inspirar o servir a la teoría, razón por lo cual las actividades propuestas se centran fundamentalmente en la reconstrucción de modelos, leyes y principios.

**5.1.2. Finalidad de la experimentación en la enseñanza de las ciencias en los documentos curriculares de Escuela Nueva y Educación Básica Rural**

Desde la revisión preliminar de las temáticas propuestas por ambos documentos se puede inferir que los materiales podrían estar orientados principalmente a la construcción social de fenomenologías (FE-CSF) y explicaciones (FE-CE), y en una menor medida en el caso de los MDM en la generación de hábitos (FE-GH).

La Tabla 11 empieza por mencionar las unidades identificadas con la rejilla de análisis de contenido que podrían estar orientadas a la generación de hábitos (FE-GH). Estas se seleccionaron debido a que desde su redacción sugieren el proceso experimental como la “observación y descripción” de un fenómeno como lo es el caso de las clases MD.2.2.1, MD.2.2.3, MD.2.2.4 y MD.3.2.4, limitando el quehacer científico a el registro de información y enumeración de observaciones, donde el estudiantes es pasivo dentro del proceso de aprendizaje, limitándose a la contemplación, sin hacer parte de la formulación de la pregunta, ni de la ruta metodológica para dar respuesta a ella (Sosa & Rodríguez, 2014).

**Tabla 11.** Resultados del análisis preliminar para la categoría de finalidad de la experimentación en la enseñanza de las ciencias para los documentos curriculares.

Subcategoría	Guías de aprendizaje (EN-COL)	Módulos didácticos multigrado (EBR-CL)
<b>Generador de hábitos (FE-GH)</b>	Ningún elemento	MD.2.2.1, MD.2.2.3, MD.2.2.4, MD.2.4.4, MD.3.2.3, MD.3.2.4, MD.4.2.2.
<b>Construcción de explicaciones (FE-CE)</b>	GA.2.8, GA.2.13, GA.2.14, GA.3.4, GA.3.5, GA.3.7, GA.3.8, GA.3.11, GA.3.13, GA.3.14, GA.3.15, GA.4.10, GA.4.11, GA.4.12, GA.4.13, GA.4.17, GA.4.18, GA.4.19, GA.5.1, GA.5.3, GA.5.4, GA.5.5, GA.5.6, GA.5.7, GA.5.8, GA.5.9, GA.5.10, GA.5.11, GA.5.12, GA.5.13, GA.5.14, GA.5.15, GA.5.16, GA.5.17.	MD.2.2.2, MD.2.2.5, MD.2.2.6, MD.2.4.2, MD.3.2.1, MD.3.2.2, MD.3.2.5, MD.3.2.6, MD.3.4.3, MD.3.4.4, MD.3.4.6, MD.4.2.1, MD.4.2.3, MD.4.2.4, MD.4.2.5, MD.4.4.3, MD.5.2.1, MD.5.2.2, MD.5.2.4, MD.5.4.6.
<b>Construcción social de fenomenologías (FE-CSF)</b>	GA.2.2, GA.2.18, GA.2.21, GA.3.2, GA.4.14, GA.4.20	MD.2.4.4, MD.3.4.5, MD.4.2.6, MD.4.3.1, MD.5.2.3, MD.5.2.5

---

*Nota:* En la tabla se presentan la yuxtaposición de las guías y clases que respondieron a la categoría de finalidad de la experimentación en la enseñanza de las ciencias para los documentos curriculares, donde cada elemento responde a la codificación para las temáticas o contenidos desarrollado en la Tabla 6 (apartado 4.3.1).

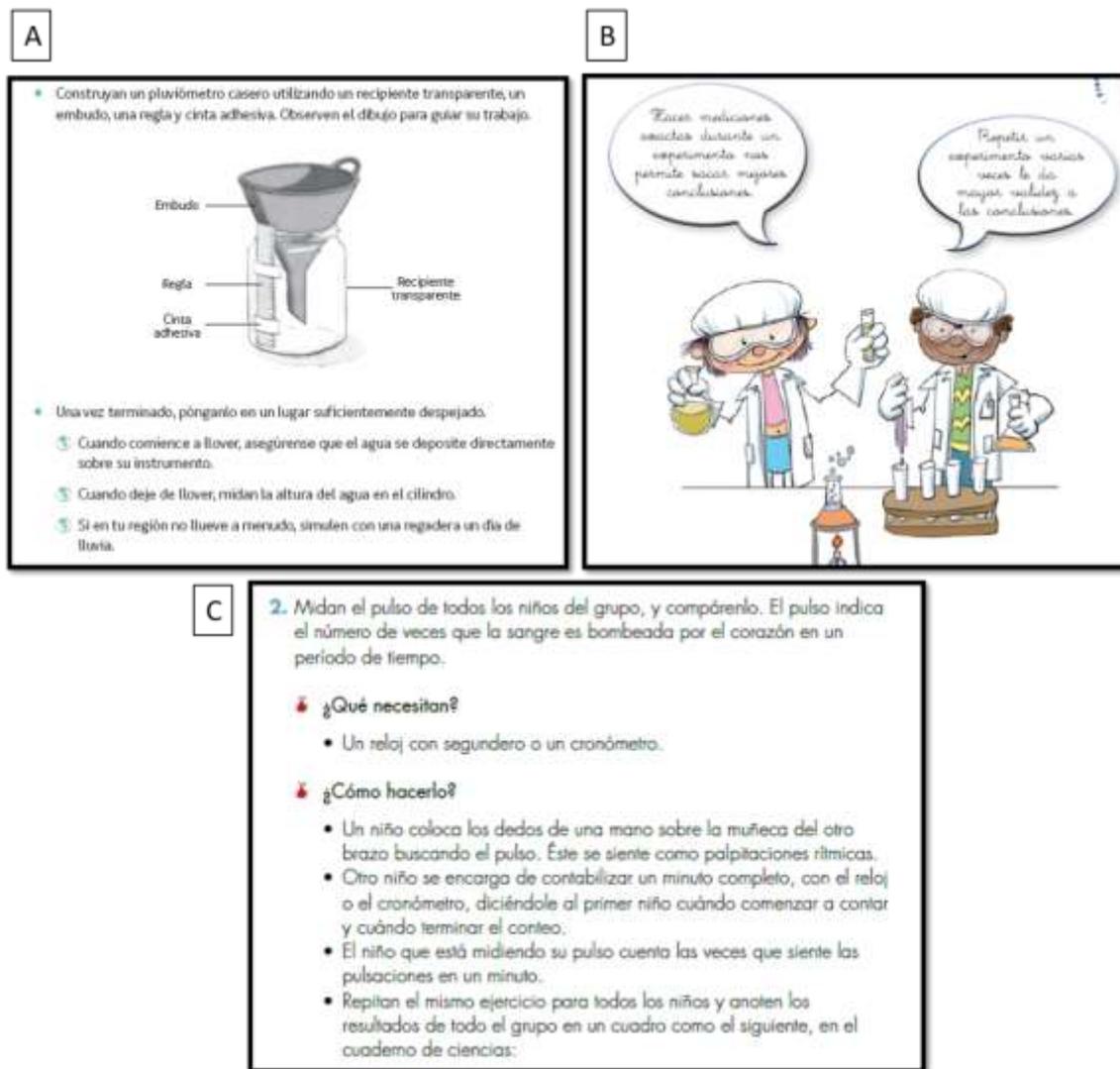
Otras clases como la MD.4.2.2 y 2.4.4, en las que se sugiere la “construcción” y uso de instrumentos para la “medición” de propiedades como la masa y el volumen (MD.4.2.2), y el tiempo atmosférico (MD.2.4.4), se ubicaron para ese primer acercamiento a los documentos curriculares, dentro de las categoría FE-GH y FE-CSF, reconociendo que este tipo de ejercicio puede tener diferentes enfoques entre los que destacan dos principalmente, el primero ligado al instrumento como medio de registro, el cual respondería a una FE.GH, o el instrumento como generador de fenomenologías, cuya construcción se vería interdependientemente ligada al fenómeno abordado, en cuyo caso corresponde a la FE-CSF (Romero et al., 2016; Romero & Aguilar, 2013; Simó et al., 2005).

Por lo mencionado, se seleccionó el MD.2.4.4 para ser analizado en profundidad, evidenciando el uso y la construcción de instrumentos para la medición del viento, y cantidad de lluvia en la región como se muestra en la Figura 8A, donde se propone la construcción de un pluviómetro y veleta con elementos caseros, adicional a la exploración del termómetro como instrumento para la medición de la temperatura ambiente. Actividades de este tipo, coinciden con la FE-GH, donde prima el acercamiento al instrumento con el objetivo de familiarizarse con la toma de mediciones confiables sin problematizar más allá de sus usos y manejo.

Algo similar logró evidenciarse en la GA.5.21, donde posterior a mencionar los pasos que sigue un científico para aproximarse al conocimiento, utiliza la ilustración que se presenta en la Figura 8B, para dar a entender la importancia de “hacer mediciones exactas” mediante el uso correcto de los instrumentos para obtener “mejores conclusiones”, y que el “repetir el experimento” da mayor “validez” a la conclusión. Adicional a esto, la GA.5.6, cuya selección respondió a identificar el tipo de actividades sugeridas por las GA que en su redacción partían de una pregunta, fue inicialmente vinculada a la subcategoría de FE-CE, no obstante, de la revisión en profundidad de esta en específico, se encontraron actividades orientadas a la medición de frecuencias cardiacas para establecer patrones, además del registro y representación de los datos obtenidos variando el nivel de actividad física y el individuo como se indica en la Figura 8C. Estos elementos extraídos de la ilustración (Fig 8B), MD.2.4.4 y GA.5.6, dan cuenta no solo de una relación de independencia como se mencionó en el apartado anterior, sino también, una finalidad de la experimentación en el

aula, como estrategia para el aprendizaje de reglas, procedimientos, manejo de instrumentos, precisión en la toma de medidas y recopilación de datos, elementos que sugieren una FE-GH (Romero & Aguilar, 2013; Sosa & Rodríguez, 2014).

**Figura 8.** Ejemplo de actividades vinculadas a la generación de hábitos (GH)



*Nota:* En la Figura 8A. Fragmento MD.2.4.4 del programa de Educación Básica Rural – Chile. Figura 8B. Fragmento de la GA.5.21. Figura 8C Fragmento GA.5.6 de Escuela Nueva- Colombia.

En cuanto a la subcategoría de experimentación con la finalidad de construir explicaciones (FE-CE) se evidenció desde el análisis preliminar clases como MD.3.4.3, MD.3.4.4, y MD.4.4.3, entre otras, en las que se destaca el uso de modelación para representar fenómenos naturales como el movimiento de la tierra o placas tectónicas, como insumo para la comprensión de estos fenómenos y el lograr en los estudiantes la capacidad de explicar dichos eventos. Adicional a esto

---

se encontraron enunciados como “investigación experimental para la explicación” o “investigación experimental para la comprensión” de diversos fenómenos, lo cual sugiere el uso de la experimentación como un movilizador de reflexiones, observación y manipulación de variables, para la formulación de hipótesis e interpretación de resultados (Romero & Aguilar, 2013).

Por su parte en el caso de las GA llamó la atención el uso de preguntas para introducir las temáticas o contenidos a abordar, por lo que este tipo de unidades se asociaron a la subcategoría de FE-CE, entendiendo estas preguntas desde la concepción del modelo de Escuela Nueva, como un ejercicio auténtico por ir más allá de la verificación de la información dada por las guías o el maestro y elemento fundamental para el aprendizaje activo (Galindo et al., 2018; Villar, 2010). Dentro de estas se encuentran preguntas como “GA.3.13. *¿Cómo se adaptan los organismos al ambiente?*”, “GA.5.17. *¿Cómo se formó el sistema solar?*”, “GA.5.5. *¿Siempre respiras por la nariz?*”, GA.5.6 “*¿Por qué la sangre es roja?*”, entre muchas otras. No obstante, es preciso aclarar que, para el uso de preguntas con el objetivo de ir más allá de la verificación de la información, se requiere a su vez un maestro preparado para interactuar ante estas preguntas y conocedor del área, elemento que no puede ser garantizado dentro de estos modelos educativos, debido a las características variadas de este personal, siendo un único docente el que orienta desde sus conocimientos todas las asignaturas académicas para todos los niveles de la básica primaria.

Para el análisis en profundidad de los elementos que respondían a esta subcategoría (FE-CE) se seleccionaron dos unidades de análisis, en el caso de las GA la guía GA.5.6, y para los MDM se la clase MD.4.2.5, la primera por su redacción en forma de pregunta “*¿por qué la sangre es roja?*”, y la segunda denominada “*investigación experimental de los efectos de las fuerzas sobre el movimiento de los objetos*”. Este proceso analítico mostró que efectivamente la clase MD.4.2.5, desde las actividades propuestas suponen la manipulación de variables para comprender el fenómeno, esto a partir del ejercicio con imanes, prediciendo las posibles interacciones con diversos materiales y luego poniéndolas a prueba (MD.4.2.5; Fig. 9B). Sin embargo, como ya se mencionó durante la discusión de la subcategoría anterior, si bien en la GA.5.6 se utiliza la experimentación como estrategia para la manipulación de variables, como la frecuencia cardiaca con el fin de conseguir comprender su funcionamiento lo que sugiere la construcción de explicaciones, el desarrollo de la actividad se orienta en una mayor medida a la medición, registro y representación sugiriendo la FE-GH.

**Figura 9.** Ejemplos de actividades propuestas en los módulos didácticos multigrado del programa de Educación Básica Rural – Chile.

**A**

Junto con tu profesor o profesora, elaborarán un calendario del estado del tiempo atmosférico. Para esto, sigue sus instrucciones.

1. Observa el tiempo atmosférico día a día, durante una semana.
2. Indica cada día si hay nubes y si hace frío o calor.
3. Dibuja en la tabla que te entregará tu profesor o profesora, el símbolo que represente el estado del tiempo diario, junto con las características del viento.

Soleado	Parcialmente nublado	Nublado	Lluvioso	Tormenta	Nevada
Viento fuerte		Viento suave		Sin viento	

**B**

¿Los imanes producen fuerzas?

Junto con tu grupo, pide al profesor los siguientes materiales: imanes, diferentes materiales (monedas, clips, clavos, objetos de plástico, objetos de madera, tarros de conserva, vasos plásticos, vidrio, alambre de cobre, arco de pila, laminitas de hierro).

- Antes de comenzar a trabajar, pregúntales: ¿Qué materiales creen que pueden ser atraídos por un imán? Escribe, SI o NO en las columnas correspondientes, según pienses que son o no atraídos por el imán.

Material	Cobre	Plata	Hierro	Aluminio	Vidrio	Deriva
SI/NO						

- Ahora manipula el imán por ambos lados, hazlo interactuar entre ellos y observa lo que ocurre.
- Luego aclare y ajústalo de los distintos materiales, separa los materiales atraídos de los no atraídos y describe sus características. Puedes probar con otros materiales que dispongas.

Materiales atraídos por imanes	Características	Materiales no atraídos por imanes	Características

**C**

¿Darse una palanca para mover el mundo!

En esta actividad vas a trabajar con tu grupo, intentarás levantar un escritorio haciendo una palanca.

- Pídanle los siguientes materiales: una tabla de madera de 15 a 2 metros de largo y 5 cm de grosor, dos balanzas.
- Antes de comenzar a trabajar, pregúntales: ¿Cuál creen que es la posición en la que debes poner la barra y el soporte para levantar en forma fácil un escritorio? Marca con una X tu predicción en la tabla siguiente:

Posición 1	Posición 2	Posición 3

**D**

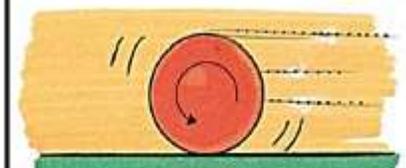
- Expliquen por qué piensan eso.
- Ahora, pongan a prueba su predicción. Con ayuda de su profesor intenten levantar el escritorio.
- Instalen la barra de madera en la posición elegida por tu grupo e intenten levantar el escritorio.
- Si la predicción fue errada, intenten corregirla hasta lograr levantar el escritorio. Una vez terminado el ensayo, respondan:
- ¿Cuál fue la posición de la barra y el soporte que te ayudó a levantar el escritorio en forma fácil? Expliquen mediante un dibujo.
- Comparen sus predicciones con la realizada por ustedes. ¿Hay diferencias? Expliquen.

**Figura 10.** Ejemplos de actividades propuestas en las guías de aprendizaje del modelo de Escuela Nueva - Colombia.

**A**

1. Realicen las siguientes experiencias, tomen nota y describan lo que observan en el cuaderno. Hagan dibujos para completar las explicaciones.

- Frotan una tabla de madera con un papel de lija. Luego agregan un poco de aceite (puede ser de cocina o de canola) a la tabla y vuelven a frotarla con la lija. Describan lo que sucede antes de echar el aceite y después de hacerlo. ¿Cómo se siente la superficie de la tabla contra la lija en cada caso?
- Ruedan una pelota por el piso.
  - ¿Por qué se detiene la pelota?



**B**

• Consigan dos imanes en el CRA de ciencias. Tomen un imán y acérquenlo a varios objetos diferentes. Ensayen con papel, puntillas, plástico, monedas, fiza a cualquier objeto que se les ocurra. Observen qué objetos son atraídos por el imán y hagan una lista en el cuaderno. Acercan dos imanes entre sí y observen. Luego giren uno de ellos y ensayen de nuevo.

- Pongan varias pedacitas de papel en una mesa y tomen una peineta o un boligato de pasta o plástico y froténlo rápidamente contra el cabello. Observen lo que ocurre cuando acercan la peineta o el boligato a las pedacitas de papel.



**C**

- Inflan una bomba de caucho y suéltela para que se desinfla libremente. Observen en qué dirección sale el aire y en qué dirección se mueve la bomba.
- Llenen una jara o frasco con agua y en el patio de la escuela vuélvanla para que se desarme. ¿En qué dirección cae el agua?



**D**

7. Tomen de nuevo la naranja con el lápiz, que representa la Tierra, y háganla girar alrededor de una vela encendida, o una linterna, de manera similar a como lo hace la Tierra con el Sol. Tengan en cuenta que el lápiz debe estar un poco inclinado.



---

Durante el análisis en profundidad también se lograron encontrar actividades fundamentadas en la modelación de como el sol incide sobre la tierra para representar las estaciones (GA.3.22; Fig. 9D), la elaboración de calendarios con el fin de identificar características del clima y el viento (MD.2.4.2; Fig. 10A), y la predicción del principio de la palanca para mover elementos del aula modificando las variables, para posteriormente ponerlos a prueba y discutir lo obtenido (MD.4.2.6; Fig. 10C-D).

La última y tercera subcategoría correspondiente a la experimentación para la construcción social de fenomenologías desde el análisis preliminar vinculó unidades que desde su redacción ubicaran al estudiante como sujeto que construye el conocimiento a partir de relaciones discursivas entre pares como las guías “GA.4.19. *Describamos la contaminación en el agua, el aire y el suelo*”, y “GA.5.3 *Reconozcamos los diferentes tejidos de los seres vivos*”, o aquellas donde se invitara al estudiante a la exploración de su entorno a partir de la producción de efectos sensibles, la identificación de propiedades, construcción de magnitudes, e identificación de regularidades como fue en el caso de “GA.4.14. *Experimentemos con diferentes fuerzas*” “GA.4.15. *Las máquinas facilitan el trabajo*”, “MD.2.4.4. *Medición del tiempo atmosférico: uso y construcción de instrumentos meteorológicos*”, entre otros.

Entre estas unidades, se seleccionaron para el análisis en profundidad aquellas relacionadas con la temática de las fuerzas. Dentro de este análisis se logró identificar que si bien ambos documentos curriculares proponen momentos de dialogo entre pares y ejercicios de construcción colectiva de explicaciones, lo que coincide con lo hallado durante la construcción del marco conceptual donde se hace especial énfasis en la consolidación de habilidades dialógicas en los estudiantes tanto del modelo EN, como el programa EBR; aún estas actividades, se quedan en la construcción de explicaciones, verificación de la recurrencia de un evento, o ejemplificación del fenómenos, por lo que responden a la construcción de explicaciones.

Después del análisis de los documentos curriculares y fundamentado en el marco conceptual construido como sustento de esta investigación se puede decir también, que en los documentos curriculares de EN y EBR priman actividades prácticas de tipo experimental que responden principalmente a las zonas 1 o 3 propuesta por Martins et al. (2007), donde la primera corresponde a actividades prácticas donde se invita a un registro de información sin una manipulación de las variables, y la segunda, desarrolla actividades experimentales con

---

manipulación de las variables fuera del laboratorio. Además se evidencia un interés por posicionar a los estudiantes como centro de los procesos de construcción del aprendizaje, donde se evidencian situaciones donde ellos desde actividades sensibles, o de discusión con compañeros, propongan posibles explicaciones para los fenómenos estudiados, que según la clasificación por niveles de apertura mencionados por Martins et al. (2007) correspondería a el nivel 1, donde se le brinda al estudiante la pregunta, y método para que sea el quién llegue a los resultados y conclusiones.

Es por lo ya mencionado, que dentro de esta categoría que se puede concluir que en los documentos curriculares se encuentran actividades que responden de una u otra forma a alguna de las subcategorías, sin embargo, en términos generales, ambos documentos se aproximan en mayor medida a la finalidad de la experimentación para la construcción de explicaciones, siendo en el caso de los MDM la vinculación de la experimentación de forma explícita desde la redacción de las temáticas y contenidos, mientras para las GA, el uso de la pregunta como movilizadora de situaciones de aprendizaje y la redacción que ubica al estudiante como centro del proceso. Empero, a pesar de evidenciar un interés por dejar ver el quehacer científico como un proceso de construcción social, no se evidencia un reconocimiento de los asuntos históricos y científicos que dieron lugar a las teorías abordadas ubicando a los hechos como objetos de estudio, y donde sean precisamente los estudiantes con su carga cultural e histórica los que construyan explicaciones para los fenómenos estudiados (Romero & Aguilar, 2013). Además se evidencia en los MDM un interés por la construcción y uso de instrumentos, limitándose a él como herramienta para el registro de información, desconociendo el abanico de posibles resultados, incluso algunos que no son previsibles, siendo estos precisamente los que dan lugar a una intensa actividad de carácter exploratorio, debido a que invita a probar lo que puede hacerse con el nuevo dispositivo y dinamizar procesos esenciales dentro del quehacer científico (Ferreirós & Ordóñez, 2002; Steinle, 2002).

### ***5.1.3. Formas de vincular el contexto a la enseñanza de las ciencias en los documentos curriculares de Escuela Nueva y Educación Básica Rural***

En cuanto a la categoría de vinculación del contexto, al igual que con las formas de asumir la relación entre teoría y experimentación, es complejo determinar una u otra categoría ya que depende del desarrollo que los documentos propongan de cada guía o clase, sin embargo, se reconocen algunos elementos que sugieren una vinculación del contexto a la enseñanza de las

ciencias. Como resultado de este análisis preliminar se construyó la Tabla 12, donde se detallan las clases y guías que respondieron a cada una de estas subcategorías.

**Tabla 12.** Resultados del análisis preliminar para la categoría de formas de vincular el contexto a la enseñanza de las ciencias para los documentos curriculares.

Subcategoría	Guías de aprendizaje (EN-COL)	Módulos didácticos multigrado (EBR-CL)
<b>Vinculación entre escuela y entorno (C-VEE)</b>	GA.3.15, GA.4.15, GA.5.15, GA.5.16,	MD.4.4.5, MD.4.4.6, MD.5.3.3, MD.5.3.4, MD.5.4.5, MD.5.4.6, MD.X.1.7, MD.X.2.7, MD.X.3.7, MD.X.4.7 (los X representan que es la misma unidad para cada grado y en estos casos corresponden a las comunidades de aprendizaje)
<b>Innovación en las situaciones de aprendizaje (C-ISA)</b>	Ninguna	MD.3.4.6, MD.2.4.4, MD.3.4.6, MD.4.4.3,
<b>Lenguaje y situaciones próximas al contexto (LyS)</b>	GA.2.18, GA.2.20, GA.2.21, GA.2.23	MD.2.3.6, MD.2.4.3, MD.2.4.2, MD.2.4.5, MD.2.4.6, MD.3.1.6, MD.3.4.2, MD.4.1.6, MD.4.4.4, MD.5.4.2, MD.5.4.5

*Nota:* En la tabla se presentan la yuxtaposición de los resultados del análisis preliminar con las guías y clases que respondieron a la categoría de formas de vincular el contexto a la enseñanza de las ciencias para los documentos curriculares, donde cada elemento responde a la codificación para las temáticas o contenidos desarrollado en la Tabla 6 (apartado 4.3.1).

La primera subcategoría a mencionar es la vinculación del entorno social y académico desde actividades de intervención social (C-VEE), como “GA.4.15. Las máquinas facilitan el trabajo”, “GA.5.16. ¿Estamos preparados para enfrentar un desastre natural?”, “MD.4.4.5. Descripción de los peligros asociados a riesgos naturales y evaluación de medidas de seguridad en su entorno inmediato (escuela, hogar), para poder enfrentarlos”. Actividades como estas, dan cuenta del aprovechamiento de los espacios de clase para brindar herramientas que faciliten trabajos cotidianos, que en muchos casos responden a funciones del campo que coincide con lo abordado durante el marco conceptual, donde se menciona que el sustento de la mayoría de estas comunidades es el ejercicio de la agricultura (MINCIT, 2023; ODEPA, 2014). Además de discutir problemáticas recurrentes en ambos países dada su geografía y ubicación en el cinturón de fuego del pacifico, siendo Chile categorizado como de riesgo alto a de sufrir eventos extremos o desastres

---

naturales, existiendo amenaza constantemente por su intensa actividad sísmica y volcánica, con eventos históricos de gran magnitud como los terremotos y tsunamis del 2010 e incendios forestales como el ocurrido a principios del presente año (2023) (Alday, 2023; SINIA, 2021). En el caso de Colombia, si bien este se cataloga como de riesgo medio también es propenso a erupciones volcánicas entre la que se destaca el evento de Armero en 1985, y las constantes inundaciones y deslizamientos de tierra (Ayala & Ospino, 2023)

Otra temática identificada y que responde a la subcategoría C-VEE, es la propuesta en los MD.5.3.3 y MD.5.3.4, donde se menciona la recurrencia y consecuencias del consumo de cigarrillo en la comuna y escuela, elementos que según el rastreo, son pertinentes y coherentes con el contexto chileno, debido a que este país desde hace varios años, ha adelantado proyectos que invitan a reducir y desincentivar el consumo de tabaco en niños y adolescentes, ya que según datos de la Organización Panamericana de la Salud, en Chile el 16% de las muertes son atribuidas a este hábito, incluso en las cifras de la última encuesta nacional se muestra que el 32,5% de la población entre 15 y 65 años consume tabaco (Organización panamericana de la Salud, 2022). Al contrastar con Colombia, se encuentra que también las organizaciones nacionales han trabajado en atender esta problemática, sin embargo, la magnitud en comparación con Chile es mucho menor, correspondiendo al 5,6% de la población nacional (Ministerio de Salud Colombia, 2022).

Avanzando en las demás subcategorías, durante la revisión de las tablas de contenido se encontraron enunciados dentro de los MDM que sugieren la innovación en situaciones de aprendizaje (C-ISA) mediante el uso de recursos digitales para vincular el contexto a la comprensión de los fenómenos relacionados a la formación y erupción de volcanes; sismos; tsunamis y su ocurrencia en Chile (MD.4.4.3 y MD.4.4.4). Esta forma de vincular el contexto también se evidenció durante el análisis en profundidad de los documentos curriculares, en ejercicios prácticos, donde se logran identificar actividades orientadas a la resolución de situaciones que implican balanceo de pesos utilizando juegos clásicos presentes en el parque de la escuela (GA.4.14), invitaciones a resolver desafíos o retos donde implique la aproximación a fenómenos a estudiar utilizando elementos presentes en el aula de clase (MD.4.2.5), entre otras, donde se destaca el acercamiento o comprensión de un fenómeno desde la creación de situaciones dentro de los entornos escolares que propongan la solución colectiva de problemas (Sarastegui, 2004).

---

Finalmente, algunos elementos rastreados desde su lenguaje permiten inferir un acercamiento de las situaciones de aprendizaje al contexto nacional (LyS), como es el caso de “MD.3.1.6. *Plantas autóctonas y medicinales de Chile*” la cual, si bien responde a una problemática sobre el uso de suelos e incidencia de incendios forestales, de forma explícita desde la redacción de la temática solo podemos suponer una vinculación del contexto desde el dialogo de las plantas autóctonas, sin movilizar proyectos de intervención social. Entre otras unidades identificadas se encuentra “MD.3.4.2. *Sistema solar: Nociones sobre su evolución. Visión del él, de los pueblos originarios del país*” y “GA.2.20. *Los recursos naturales de nuestra región*”. Estas dos últimas fueron focalizadas durante el proceso de revisión en profundidad, con el fin de conocer cómo se propone vincular los saberes ancestrales y los recursos de la región a la enseñanza de las ciencias naturales. Durante este proceso se identificó, que la actividad propuesta desde los MDM para abordar las nociones del sistema solar de los pueblos originarios responde a C-LyS, desde la socialización y reconocimiento de las creencias de comunidades ancestrales en Chile como las Quechua-Aymara, limitándose a la lectura de textos donde se mencionan algunas de sus creencias. Mientras por su parte, en la GA se articula el reconocimiento de los recursos naturales con proyectos de vinculación sociales de padres y personas de la comunidad para la gestión de planes y estrategias para su protección, por lo que se asocia a la subcategoría de C-VEE.

Durante el rastreo en profundidad de las unidades de análisis seleccionadas se evidenció que, aunque algunas de estas no evidenciaron premisas que dieran cuenta de actividades prácticas ni experimentales, como lo son las GA 4.14 (máquinas), 5.16 (desastres naturales), y los MDM 4.4.5 (desastres naturales), 5.4.5 (Investigación no experimental, contaminación borde costero de Chile), en cada una de estas se identifica que las estrategias responden al propósito de abordar los contenidos desde la apropiación y aprovechamiento del contexto con la vinculación entre escuela y entorno (C-VEE) desde actividades que finalizan en la divulgación a la comunidad de los hallazgos por medio de afiches y folletos con el fin de concientizar al sector sobre la problemática como:

- La identificación de posibles riesgos en escuela, casa y comunidad en caso de desastres naturales, elaboración de planes de prevención y atención, y divulgación de estos en la comunidad (GA.5.16 y MD.4.4.5)

- 
- Indagación sobre el consumo de productos marítimos, su importancia alimentaria, pero también las problemáticas ambientales que a nivel país, o región se presentan con este tipo de prácticas (MD.5.4.5).

Este tipo de actividades de presentación de aprendizajes a la comunidad se menciona desde el marco conceptual en el caso de los MDM, en las clases de “comunicación de aprendizajes a la comunidad escolar”, actividades que corresponden en todos los casos (sin excepción) a la clase de cierre de cada uno de su cuaderno de trabajo y en todos los grados simultáneamente. Por su parte, aunque en las guías de aprendizaje no aparece de forma explícita en el derrotero de guías una actividad de divulgación o socialización de aprendizaje, si se evidencia en los tipos de actividades ya mencionadas durante el presente apartado y en las que se invitan a desarrollar en familia.

Después del análisis tanto preliminar como en detalle de los documentos curriculares para todas las categorías, podemos decir que, en los materiales analizados, prima una relación de independencia entre la teoría y la experimentación, y un uso de la experimentación con la finalidad de construir explicaciones, dado que como se mencionó anteriormente, sigue siendo el estudiante el llamado a observar, registrar y discutir los hallazgos, sin considerar la mirada histórica-epistemológica, ni los hechos que dieron lugar a estos conocimientos como objetos de estudio. En su lugar se evidencia una mirada acabada de la ciencia donde estudiante es el llamado a replicar experiencias para llegar a las mismas conclusiones que otros han llegado antes, y el docente es el llamado a movilizar espacios de discusión y hacer control de los resultados. Sin embargo, se reconoce que los materiales hacen un esfuerzo por aterrizar los contenidos a los contextos rurales y locales, proponiendo actividades variadas donde no solo ellos como estudiantes, sino las mismas comunidades hagan parte del proceso de aprendizaje, donde la experimentación sirve como excusa para explorar el entorno y dar respuesta a problemas cotidianos.

## **5.2. Docentes de Escuela Nueva y Educación Básica Rural**

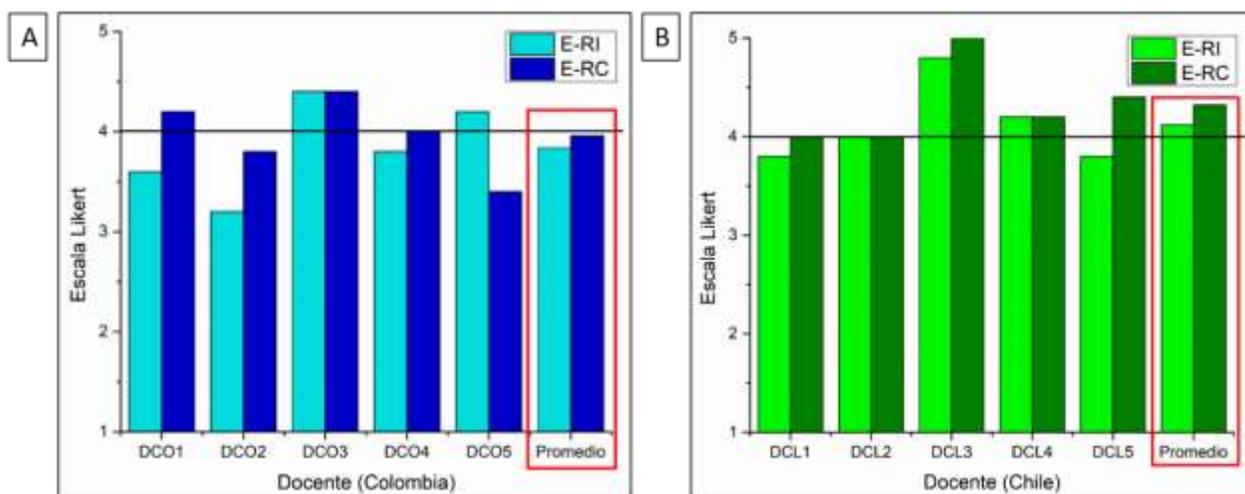
Continuando con este proceso investigativo y dándole respuesta al segundo objetivo específico, se centró la atención en el docente. Inicialmente se realizó un sondeo de las concepciones que diez docentes participantes (entre colombianos y chilenos) tienen de la experimentación y como la vinculan para la enseñanza de las ciencias desde su cotidianidad, a partir de un cuestionario, para consecutivamente, profundizar un poco más en cómo cuatro de estos docentes orientan sus clases de ciencias naturales, a partir de un ejercicio de observación no

participante de una clase y una entrevista. La información registrada por estos tres diferentes instrumentos se trianguló y categorizó como se presenta en los siguientes apartados.

### 5.2.1. *Formas en que los docentes asumen la relación entre teoría y experimentación en la enseñanza de las ciencias*

Los resultados de los cuestionarios diligenciados por los docentes para esta primera categoría, se muestran en la Figura 11, donde se presenta que tan de acuerdo o en desacuerdo están los docentes colombianos (ver Figura 11A) y chilenos (ver Figura 11B) con cada subcategoría, siendo 1=totalmente en desacuerdo, 2=en desacuerdo, 3=ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4=de acuerdo y 5=totalmente de acuerdo. Estos valores fueron obtenidos después de agrupar los indicios asociados a la relación de independencia (E-RI) y complementariedad (E-RC) y promediar las valoraciones asignadas por docente y por país.

**Figura 11.** Resultados del cuestionario aplicado a docentes en la categoría de formas de asumir la relación entre teoría y experimentación en la enseñanza de las ciencias.



Nota: En la figura se presenta la yuxtaposición de los promedios por docente y país. Cada número corresponde a una valoración cualitativa de la escala Likert, 1=totalmente en desacuerdo, 2=en desacuerdo, 3=ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4=de acuerdo y 5=totalmente de acuerdo. En rojo se enmarcan los promedios para cada país, y la línea sirve de referencia para la comparación de los resultados en función de la valoración 4 (de acuerdo).

En la Figura 11 se puede evidenciar que en la mayoría de los casos no hay una diferencia marcada entre ambas subcategorías, sin embargo, en algunos docentes como los DCL5, DCO1 y DCO2, se logra observar una preponderancia de la relación de complementariedad (E-RC), lo que se deja ver en el DCO2 con elementos mencionados durante el cuestionario y la entrevista, donde define la experimentación como “...un método y una estrategia que permite observar

---

*detalladamente como ocurre un fenómeno...*”(CDCO2), y menciona, que no tiene una forma exacta para llevar a cabo la experimentación en el aula, ya que desde su práctica docente, la puede utilizar al inicio para presentar el fenómeno, identificar saberes previos y que a partir de esto se construya el concepto; o al final de la clase para enriquecer lo aprendido. Estas expresiones evidencian un reconocimiento de las dinámicas científicas como fluctuantes y que pueden seguir diferentes rutas inductivas o deductivas, donde tanto la teoría como la experimentación se influyen mutuamente (Amelines & Romero, 2014; Sosa & Rodríguez, 2014).

Contrario a esto, el DCO5, según los resultados obtenidos en la escala Likert, al igual de los docentes DCO3, DCL1, DCL2, DCL3 y DCL4 según las definiciones de experimentación brindadas durante el cuestionario, evidencian una percepción de relación de independencia (E-RI), con expresiones tales como “*El proceso de poder evidenciar lo teórico*” (CDCL1), “*Comprobar algún conocimiento que está en estudio*” (CDCL2), y “*comprobar si las hipótesis son correctas*” (CDCO5) donde se ubica la experimentación subsidiaria de la teoría y estrategia para la verificación o aplicación de enunciados teóricos (Romero & Aguilar, 2013). Esta visión acabada de la ciencia según autores propone al estudiante como actor pasivo dentro de la construcción de la ciencia, y al docente como el encargado de dar las respuestas a los estudiantes, distando de las formas en que tanto EN como EBR, proponen atender a esta educación contextualizada, donde los estudiantes partiendo de sus intereses construyan situaciones de aprendizaje desde sus propios intereses y sea el docente quien acompañe y contextualice este proceso (Laguna, 2016; Ministerio de Educación Chile (MINEDUC), 2000).

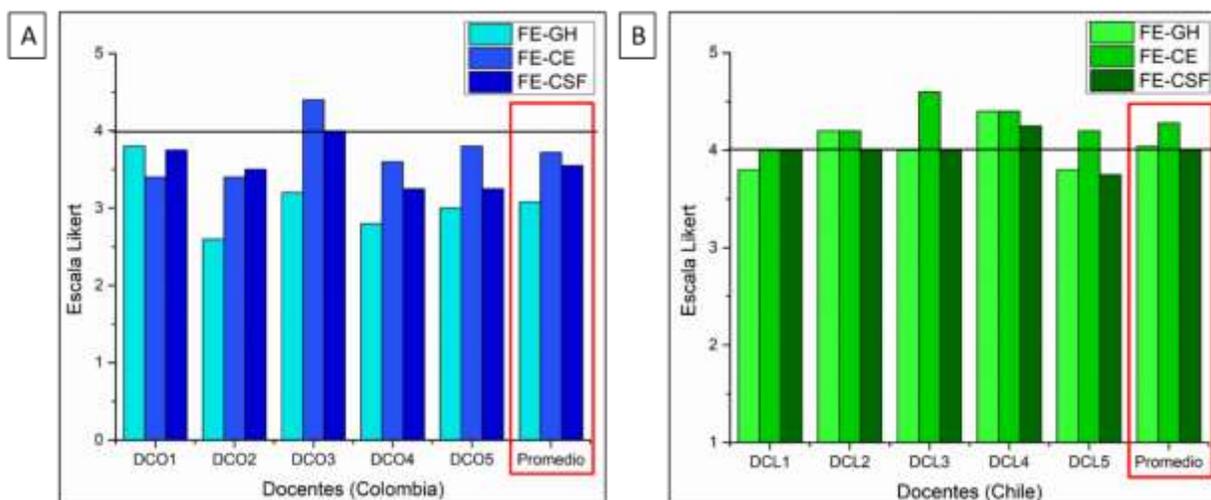
En conclusión, respecto a esta primera subcategoría se encuentra que los docentes participantes de ambos países presentan percepciones de las relaciones entre la teoría y la experimentación divididas, evidenciándose una tendencia a relaciones de complementariedad para los docentes colombianos que se hace evidente en cuestionarios y entrevistas, mientras para los docentes chilenos, la que predomina es la de independencia.

### **5.2.2. Finalidad de la experimentación en la enseñanza de las ciencias**

El análisis de esta segunda categoría partió de procesar los resultados obtenidos en el cuestionario (como se explica en el apartado 5.2.1), agrupando por subcategoría y promediando las valoraciones brindadas a cada indicio por los docentes de Colombia (ver figura 12A) y Chile (ver figura 12B). Los resultados se presentan en la Figura 12, donde cada barra corresponde a una

subcategoría: (i) generación de hábitos (FE-GH), (ii) construcción de explicaciones (FE-CE) y (iii) construcción social de fenomenologías (CE-CSF); con sus respectivas valoraciones cualitativas consideradas para la escala tipo Likert.

**Figura 12.** Resultados obtenidos en el cuestionario tipo Likert para la categoría de finalidad de la experimentación en la enseñanza de las ciencias.



*Nota:* En la figura, se presenta la yuxtaposición de los promedios por docente y país. Cada número corresponde a una valoración cualitativa de la escala Likert, 1=totalmente en desacuerdo, 2=en desacuerdo, 3=ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4=de acuerdo y 5=totalmente de acuerdo. En rojo se enmarcan los promedios para cada país, y la línea sirve de referencia para la comparación de los resultados en función de la valoración 4 (de acuerdo).

Los resultados obtenidos para el cuestionario dejan ver que, en la mayoría de los casos, la forma en que los docentes asumen la experimentación es una mezcla de todas las categorías evaluadas, dado que los resultados muestran que los docentes están de acuerdo en menor o mayor medida con los enunciados de todas las subcategorías. Sin embargo, de la triangulación de los instrumentos se pueden extraer elementos sobre algunos docentes, que dan cuenta de la prevalencia de unas subcategorías sobre las otras. Es este el caso de los docentes DCO3, DCO4, DCO5, DCL3 y DCL5 quienes evidencian una preferencia por la experimentación con la finalidad de construir explicación (FE-CE), lo que se ratifica con expresiones utilizadas para definir la experimentación como “...el proceso de comprender las razones y circunstancias bajo las cuales se produce un fenómeno, además de que se de en un caso exitoso o no, permite analizar las causas y motivos de los resultados...” (CDCO3), donde se privilegia la comprensión de los fenómenos y manipulación de variables para la construcción de explicaciones sobre el fenómeno analizado (Amelines & Romero, 2014; Sosa, 2016).

---

En cuanto a las demás subcategorías se observa que las percepciones de finalidad de la experimentación como generadora de hábitos (FE-GH) difieren notablemente de un país a otro, siendo en el caso de Colombia la subcategoría de la que se distancian la mayoría de docentes, excepto el DCO1 quien a la luz de la información registrada a partir de los cuestionarios, entrevista y observación no participante, evidencia un contraste entre la FE-GH y FE-CSF, por un lado, la docente define la experimentación como *“uno de los pasos para la verificación de hipótesis”* afirmaciones que invitan a entender la experimentación como un proceso riguroso que tiene como objetivo el alcanzar la hipótesis y por lo tanto permite la generación de hábitos. Sin embargo, Aunque esta unidad no encaja completamente dentro de la categoría FE-CE, se pueden identificar algunos elementos que establecen conexiones con ella. En particular, destaca la propuesta de la docente para la creación de la huerta escolar, donde se analizan diversos factores que influyen en el crecimiento de las plantas. Entre estos factores se incluyen la modificación del tipo de abono, la cantidad de agua utilizada en el riego, la exposición a la luz, y otras variables relevantes. Las discusiones promovidas por la docente utilizan los conocimientos que los estudiantes pueden haber adquirido a través de sus propias experiencias, integrándolos de manera dialógica con los conocimientos construidos en el aula. Este enfoque favorece un proceso de construcción social y una integración del contexto que enriquece la comprensión de los estudiantes

Por su parte, la mayoría de los docentes de Chile desde la escala Likert no evidencian una preferencia por una u otra, por lo que al recurrir a las definiciones de experimentación brindadas, sugiere un predominio de la FE-GH, como es el caso del docente DCL3 quien menciona que la experimentación es *“probar teorías científicas a través de actividades científicas concretas”* (CDCL3), o el DCL1, quien afirma que en su escuela no se pueden llevar a cabo actividades experimentales ya que no cuentan con laboratorios (CDCL1). Estos fragmentos dan cuenta no solo de una subordinación de la experimentación ante la teoría como se menciona en el apartado anterior, sino también, que para la experimentación se requiere seguir *“actividades científicas concretas”* o espacios especializados como un laboratorio (Malagón et al., 2013; Romero et al., 2016).

En conclusión, los resultados parecen indicar que la finalidad con la que los docentes usan la experimentación es diversa, sin embargo, presenta una aproximación a la construcción de

---

explicaciones, en el caso de los docentes de Colombia, y con una inclinación hacia la generación de hábitos en el caso de los docentes de Chile.

### **5.2.3. Formas en que los docentes vinculan el contexto a la enseñanza de las ciencias.**

La categoría que vincula la enseñanza de las ciencias naturales y el contexto, fue abordada principalmente desde la observación no participante de la clase y entrevista a docentes, con el objetivo de lograr el acercamiento a las realidades de aula que se viven en las escuelas de zonas rurales de Colombia y Chile, sin embargo, el cuestionario brindó algunos indicios de la forma en que algunos docentes conciben la experimentación y la vinculan a la enseñanza de las ciencias. Por un lado, DCO4, con expresiones como *“el vivir mi entorno, sentir su naturaleza, observarlo y reflexionar de lo que en él sucede, para comprender y solucionar las situaciones que en él se presenta”* con la que definió la experimentación o *“...a través de acciones que permitan observar el medio ambiente, lo que rodea...”* (DCO4), con la que explicó la forma en que la vincula con la enseñanza de las ciencias, permite pensar que asume la experimentación como un proceso estrechamente ligado a el entorno y que por lo tanto de esta misma forma lo integra en sus clases para la enseñanza de las ciencias. Caso similar a lo ocurrido con el docente DCL5, quien afirma que aborda la experimentación para la enseñanza de las ciencias desde de la *“interacción de niños con lo que tiene en sus contextos escolares, familiares y comunitarios”* (CDCL5), lo que podría sugerir una relación entre la escuela y el entorno C-VEE.

Respecto a esto, varios docentes coinciden en reconocer la característica agrícola de estas comunidades, que se traduce un amplio conocimiento del trabajo con la tierra, con expresiones como *“son muchos papás agricultores, que trabajan de eso, o que tienen su huerta en la casa, por lo que les gusta, y uno trata de apoyar eso”* (EDCO1) y *“esto es lo bueno de las escuelas rurales que podemos movernos y tener contacto y eso hace que los chicos no pierdan ese interés por lo nativo y lo autóctono”* (EDCL1). Esto da cuenta de una vinculación del contexto desde la proposición de situaciones de aprendizaje innovadoras que aprovechen dichos conocimientos (C-ISA), dado que permite establecer relaciones entre los contenidos y los saberes previos de los estudiantes aterrizando e incluso aprovechando esta riqueza cultural con la que como comunidades rurales cuentan (Nuñez, 2004; Sarastegui, 2004).

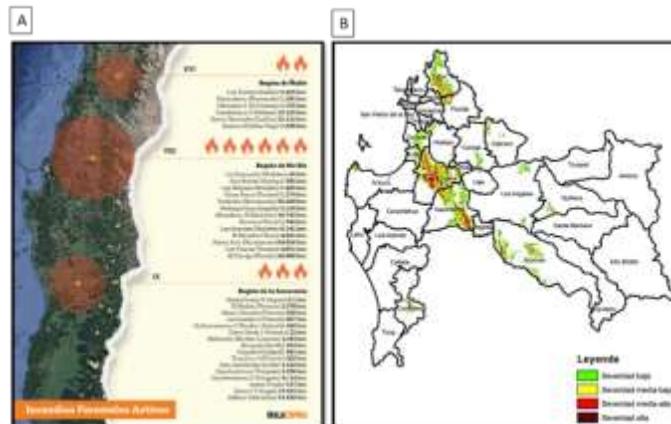
Estos elementos identificados asociados a la C-VEE, se hizo evidente por ejemplo en la actividad propuesta por DCL1, quien abordó el tema de plantación de árboles nativos desde el

ejercicio práctico de preparar lo necesario para la siembra de árboles como lo son el Peumo, Arrayán, Maqui y Pelu (ver Figura 13). Durante el desarrollo de esta clase, se evidenció no solo un reconocimiento de las etapas del crecimiento de una planta, propiedades de cada uno de estos árboles y del proceso de siembra, sino también, llamó la atención el bagaje de los estudiantes en cuanto a la problemática local por la plantación de pino y eucalipto para la extracción de celulosa por parte de la industria forestal en la región (apartado 3.1); situación que año tras año acrecienta los daños por los incendios que tienen lugar durante el verano (Molina, 2023). Particularmente en el transcurso del mes de febrero del presente año, la región del Bio-bío, y específicamente la comuna de Santa Juana donde se ubica la escuela ( ver Figura 14) fue uno de los mayores focos de dichos incendios, siendo las plantaciones de pino y hogares aledaños a la escuela afectados por el fuego (ver Figura 15) (Alday, 2023; El Mostrador Cultura, 2023).

**Figura 13.** Árboles nativos chilenos abordados en las clases observadas.



**Figura 14.** Información sobre los incendios ocurridos en el mes de febrero del año 2023.



*Nota:* En la figura 14A, se evidencian como los incendios afectaron las regiones del Ñuble, Bio-bío y Araucanía de Chile. La figura 14B, muestra el impacto de los incendios en la región del Bio-bío, siendo la comuna de Santa Juana una de las más afectadas. Adaptadas de Alday, 2023 y El Mostrador Cultura, 2023 respectivamente.

**Figura 15.** *Bosques aledaños a la escuela del DCL1 afectados por los incendios.*



*Nota:* En la imagen se presentan los alrededores de la escuela del DCL1 evidenciando los restos de los incendios ocurridos en el mes de febrero en la región del Bio-bío, y que afectaron fuertemente el sector de Santa Juana.

Partiendo de esta premisa, se puede inferir que esta clase responde a la categoría de vinculación entre escuela y entorno (C-VEE), siendo los mismos estudiantes quienes hacen el llamado a utilizar árboles nativos e incluso, llevar semillas para replicar el ejercicio en casa y enseñar a sus padres. Ante lo observado, durante la entrevista la docente menciona que este tipo de temáticas es recurrente, responde a proyectos con apoyo externo y que tiene como objetivo concientizar sobre la importancia de plantar árboles nativos en la región. Si bien durante este apartado no se pretende analizar los documentos curriculares, se hace oportuno mencionar, que, durante la revisión preliminar de los MDM, se identificaron clases orientadas a temáticas similares como lo es la MD.3.1.6 “*plantas autóctonas y medicinales*”.

Otros elementos que se lograron rescatar de las observaciones de las clases de los docentes del programa de EBR de Chile y que denotan un esfuerzo por aterrizar los contenidos a los contextos locales, son el uso de lenguaje, situaciones o elementos próximos a los contextos de los estudiantes (C-LyS) como es el caso de fichas con elementos propios del sector usados por el DCL2, quien para abordar la temática de los sentidos, utilizó fichas que los estudiantes debían relacionar con un sentido, entre las que llamó la atención el uso de láminas con imágenes de elementos marítimos (Arauco es zona costera), araucarias (árbol nativo nacional, ver Figura 12), yacaré (caimán endémico de las regiones subtropicales de América del Sur), y un avión. Este último particularmente fue interesante, ya que el estudiante a quien le correspondió lo asoció al sentido de la vista, a lo que el docente replicó preguntándole que como era el sonido de dicho objeto, con el fin de inducirlo a asociarlo con el sentido de la audición, esto resultó llamativo, ya que la comuna

---

de Arauco no cuenta con aeropuertos, razón por la cual se puede inferir que el estudiante de forma inmediata lo asoció a la vista en lugar de la audición.

Por su parte, durante la observación del desarrollo de las clases de las docentes participantes del modelo de EN de Colombia, si bien no se lograron encontrar elementos que vinculen el contexto, además del uso de elementos próximos a la cotidianidad de los estudiantes como frutas, materiales o fichas con animales comunes en el sector, si se logran encontrar situaciones de aprendizaje innovadoras (C-ISA) con las que los estudiantes exploran e indagan los recursos locales y aplican sus conocimientos. En ambos casos, los grupos de estudiantes con sus respectivas docentes pertenecen a las redes de investigación del municipio de Rionegro-Antioquia, en los que desarrollan proyectos investigativos con los estudiantes, siendo en el caso del DCO1, una investigación que surgió a partir de la observación de las dificultades evidenciadas con la huerta escolar, por lo que ahora indagan sobre las variables que pueden afectar el crecimiento de los productos de la huerta, y donde aplican no solo los conocimientos construidos a partir de la indagación, sino también aprovechan los conocimientos de los padres y miembros de la vereda. Mientras tanto, la DCO2, desarrolla un proyecto que gira en torno al reconocimiento de las características de las mariposas, ciclo de vida, recurrencia de algunas especies en la vereda, entre otras cosas, en las que participan todos los estudiantes de la escuela para fortalecer el conocimiento de los recursos y fauna local.

Después del análisis de los cuestionarios, observaciones no participantes y entrevistas, instrumentos que se centraron en develar las formas en que los docentes conciben la experimentación y cómo vinculan el contexto para la enseñanza de las ciencias en zonas rurales, podemos decir que, en los docentes de Colombia y Chile prima una relación entre la teoría y la experimentación de complementariedad e independencia respectivamente, y un uso de la experimentación con la finalidad de construir explicaciones, dado que como se mencionó anteriormente, los docentes evidencian en la mayoría de los casos una percepción de experimentación como un paso para la verificación de teorías, con actividades donde los estudiantes son llamados a identificar regularidades y proponer explicaciones para lo observado a partir de la interacción entre pares, pero desconociendo los trasfondos históricos y epistemológicos que dieron lugar a las teorías brindando una idea de ciencia como algo acabado. Sin embargo, el intento por aproximar los contenidos a los contextos rurales y locales, proponiendo actividades que

---

favorezcan la apropiación de problemáticas locales, sino también de recursos y conocimientos ancestrales.

### **5.3. Relaciones que se tejen entre los documentos curriculares y la practica docentes para la enseñanza de las ciencias contextualizada en zonas rurales**

En el presente apartado, se propone identificar las relaciones que se tejen entre los documentos curriculares y los docentes que fueron objeto de estudio durante la presente investigación. Para lograr establecer dichas relaciones, es necesario hacer un recuento de algunos elementos hallados, empezando por mencionar que, durante el análisis de los docentes, este actor del proceso educativo evidenció un interés genuino por aprovechar algunas de las oportunidades que las zonas rurales ofrecen para la enseñanza de las ciencias naturales. No obstante, los cuatro docentes entrevistados, ven como limitante para la aplicación y ejercicio actividades experimentales, el contar con aulas multigrado con dos (EDCL1, EDCO1), cinco (EDCO2) e incluso seis (EDCL2) grados en la misma aula, lo que se traduce una mayor carga laboral.

En este punto se hace importante hacer ver dos diferencias sustanciales evidenciadas durante la visita a los centros educativos de Colombia y Chile. la primera, es la cantidad de estudiantes, siendo mayor en las aulas de EN, que contaban con 22 y 21 estudiantes cada una; mientras en Chile, según lo mencionado por los docentes estas eran de las escuelas con mayor número de estudiantes y tenían 14 y 17 respectivamente. La segunda diferencia, y tal vez la más relevante es que en Chile, en el aula permanecen de forma constante tres profesionales, el docente líder, el asistente educador y asistente diferencial, mientras para Colombia es un único docente el encargado de los diferentes grados.

Estas diferencias, también se hicieron notar en las entrevistas a los docentes de EN, cuando estos mencionaban la complejidad de su quehacer, incluso al recordar las primeras experiencias cuando llegaron a las escuelas, sin instrucciones claras, desconociendo del modelo EN y con una gran carga laboral al corresponderles dictar todas las áreas de todos los niveles académicos, el mantenimiento de los espacios de la escuela, administración de los recursos de la institución y prestar servicios varios a la comunidad. Respecto a esto, ambos docentes coinciden en recalcar la importancia de los mismos estudiantes en ese proceso adaptativo, describiéndolos como autónomos y colaboradores, y reconociendo el interés de ellos por apoyar no solo al docente sino también los procesos académicos de sus compañeros de niveles inferiores. Lo dicho coincide con lo

---

mencionado por ejemplo la investigación desarrollada Rivera & Mejía (2019), quienes destacan que la mayor parte del tiempo, dentro de las aulas de EN prima un trabajo colaborativo entre pares académicos en grupos de trabajo pequeño y una escasa interacción entre docentes y estudiantes, por lo que la característica autoinstruccional de las GA, sugiere ser un apoyo para el docente.

Lo descrito por los docentes de EN pudo documentarse con lo observado en la clase del DCO2, quién desarrolló su clase haciendo uso solo de las guías de aprendizaje. Durante la experiencia se percibió que el uso de estos materiales es un proceso rutinario, y que los estudiantes de todos los niveles son conscientes del ejercicio diario de ir en búsqueda de las guías de aprendizaje de ciencias naturales (que permanecen al alcance de los estudiantes en ambas escuelas observadas), abrir el libro de texto en la clase correspondiente, e iniciar con el desarrollo de la misma, siendo la docente quién recorre el aula por los diferentes grupos de estudiantes aclarando las dudas y dando las instrucciones adicionales. Llama la atención que este recorrido inicia por los grados superiores y finaliza con los estudiantes más pequeños, cuyo trabajo es todo el tiempo dirigido por el docente, mientras los grados mayores trabajan de forma autónoma y colaborativa.

Este ejercicio de recorrer el aula para acompañar las diferentes actividades de todos los niveles que convergen en el mismo espacio, se evidenció también en la clase del DCL2, quien para la actividad observada no trabajó con los documentos curriculares, pero si oriento el desarrollo de la clase haciendo uso de fichas para los todos los niveles, donde las asistentes educadora y diferencial, se ubicaron en las dos mesas de los grados inferiores, mientras el docente líder, dirigió la actividad desde el tablero, para posteriormente, recorrer uno a uno los grupos de trabajo para acompañar el desarrollo de las fichas propuestas, iniciando por los grados superiores y finalizando en los inferiores, siendo los grados cuarto, quinto y sexto, quienes en la mayoría del tiempo trabajan de forma autónoma y generan un intercambio de ideas constante para resolver las fichas propuestas.

Si bien el uso de los documentos curriculares solo pudo observarse durante la clase del DCO2, durante las entrevistas, su uso fue narrado por los demás docentes donde el docente DCL1, asegura que el 100% del tiempo hace uso de los MDM, y que este es un recurso útil para que uno de los grados trabaje en sus actividades, mientras brinda las instrucciones al otro; el DCO1, no utiliza todo el tiempo este material, pero sí reconoce que las guías de aprendizaje de ciencias naturales cuentan con estructuras muy útiles donde se proponen exploración de saberes previos, experimentación, y dialogo entre los compañeros, y que es el mismo docente quién debe aterrizarlo

---

a los contextos de los estudiantes; y finalmente el DCL2, menciona que tampoco usa el material de forma exclusiva, más sin embargo, lo alterna con fichas y otro tipo de actividades, aprovechando la presencia de los otros dos docentes asistentes.

Estas observaciones sugieren que, para los docentes rurales de aulas multigrado, el uso de este tipo de materiales autoinstruccionales como las GA de EN y los MDM de EBR, permiten el acompañamiento a todos los niveles, con actividades que varían según el currículo propuesto para cada grado desde los Ministerios de Educación Nacional, siendo el docente el llamado a dinamizar y orientar el desarrollo de dichas actividades y siendo este el responsable de resolver las situaciones que surgen en el aula respecto al desarrollo de la actividad como lo sugieren desde el marco conceptual este modelo y programa.

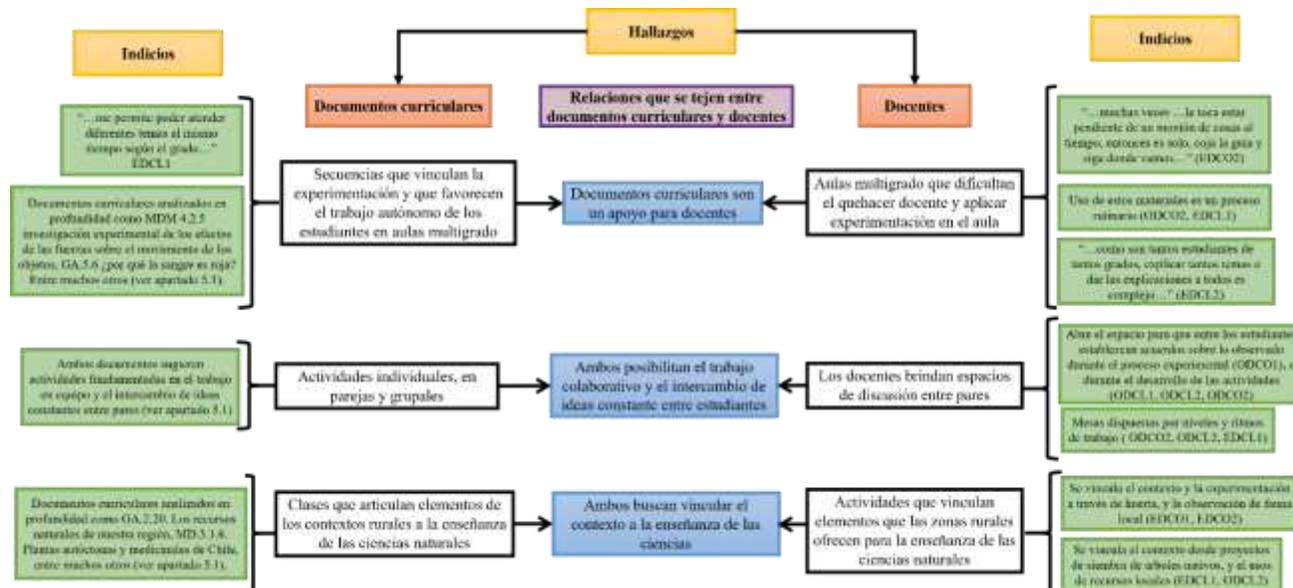
Los ejercicios de análisis de contenido en profundidad a documentos curriculares y la observación no participante y entrevista a docentes, permitieron evidenciar que, tanto en Colombia como en Chile, las relaciones y dinámicas establecidas entre documentos curriculares y docentes, posibilitan el trabajo colaborativo y el intercambio de ideas constante entre estudiantes, que, sumado a las condiciones de aulas multigrado, favorece no solo el intercambio entre pares, sino también entre estudiantes de niveles académicos diferentes, lo que coincide con lo hallado durante el rastreo del marco conceptual y antecedentes, donde se destaca el papel central del estudiantes dentro del proceso de aprendizaje, donde tanto el modelo de EN y el programa de EBR, esperan que sea él, quien desde sus intereses aborde los documentos curriculares y se aproxime a el conocimiento.

La visita a los centros educativos, permitió percibir que en todas las aulas una atmosfera de diálogo y escucha constante, lo que podría estar asociado a habilidades desarrolladas por las características de este tipo de escuelas y que son aplicadas en todo tipo de actividades. Esto puede deberse no solo al tipo de actividades propuestas tanto por docentes como documentos curriculares, sino también a la forma en que se distribuyen los estudiantes a lo largo del aula, siendo por ejemplo en el caso de las aulas de los docentes DCL2 Y DCO2, grupos de mesas unidas que permiten el intercambio constante de opiniones, aportes y dudas entre los compañeros.

Todo lo mencionado hasta este punto, permite entonces pensar que, tanto en Colombia como Chile, los docentes y los documentos curriculares comparten el objetivo común de atender a una enseñanza de las ciencias en zonas rurales desde el aprovechamiento del contexto, y que según

lo mencionado por los docentes, en muchos casos estos materiales, sirven de apoyo al docente como herramientas para lograr atender a los diferentes niveles académicos que convergen dentro de la misma aula, sin limitar su quehacer al desarrollo de las mismas, sino dejando cabida al uso de estrategias variadas, y que complementen las ya propuestas desde los materiales (ver Figura 16). Se evidencia que tanto docentes como documentos curriculares coinciden en la forma en que se asume la experimentación para la enseñanza de las ciencias, desde la relación de independencia y la finalidad de construcción de explicaciones, lo cual concuerda con los hallazgos de Rivera & Correa (2014) discutidos durante la revisión de antecedentes donde se menciona que las concepciones de ciencia de los docentes de EN están permeadas por los documentos curriculares, pues el ceñirse a estos materiales implica que los docentes van construyendo sus propias concepciones desde esa perspectiva y esto a su vez es transmitido a los estudiantes.

**Figura 16.** Relaciones que se tejen entre documentos curriculares y docentes.



---

## **6. Conclusiones y nuevos horizontes que se marcan a partir de la investigación**

Finalizando con este proceso investigativo y respondiendo a la última fase del método comparado, en este apartado se atiende a la fase de prospección, haciendo mención de las conclusiones y los horizontes que se marcan a partir de los hallazgos de esta investigación.

### **6.1. Conclusiones**

Inicialmente se propone dar respuesta a la pregunta de investigación y los objetivos propuestos desde la concepción de la investigación, analizando las relaciones que se tejen entre los documentos curriculares y la forma en que los docentes asumen e incorporan la experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria, para atender a una educación contextualizada a las zonas rurales colombianas y chilenas en el modelo de Escuela Nueva y Educación Básica Rural respectivamente. Esto fue alcanzado a partir de los objetivos específicos, con un análisis inicial de cada uno de los objetos de investigación (documentos curriculares y docentes), para finalmente identificar las relaciones que se tejen entre ambos.

Es importante aclarar que en ningún momento esta investigación pretende a partir de las unidades seleccionadas, establecer generalizaciones aplicables a todo el material y profesionales. Lo que se procura es desde el rastreo y análisis desarrollado a algunas guías, clases y docentes participantes, identificar como ambos programas estatales desde los materiales diseñados, y docentes como los llamados a dinamizarlo, asumen la enseñanza de las ciencias naturales desde la experimentación y la vinculación del contexto.

El primer objetivo específico que se trazó fue identificar la forma en la que se propone vincular la experimentación en documentos curriculares como las guías de aprendizaje (EN-Colombia) y módulos didácticos multigrado (EBR-Chile) para la enseñanza de las ciencias naturales en primaria. En el marco de este, se logró identificar a partir del análisis preliminar y en profundidad para ambos documentos curriculares, una relación de independencia donde prima la teoría sobre la experimentación siendo esta una herramienta para la validación de hipótesis como se menciona de forma textual en las GA y se evidencia en la estructura inductiva tanto de MDM como GA. En términos de la finalidad de la experimentación se desataca la generación de hábitos y construcción de explicaciones, reconociendo que si bien en ambos casos se le brinda un papel protagónico al trabajo colaborativo y la discusión entre pares, aún prima en el caso de las GA, el uso de la experimentación orientada a la medición, registro preciso, y sistematización de

---

observaciones para construir posibles respuestas, y en los MDM, la construcción de instrumentos para la medición de variables, establecimiento de patrones, y verificación de hipótesis de problemas sugeridos, dejando de lado aspectos como la creatividad, la invención y los procesos de ensayo. Ambos documentos curriculares difieren sustancialmente en la redacción de sus documentos siendo en el caso el programa de EBR de Chile, la incorporación de la experimentación de forma textual y el uso de actividades puntuales que se desarrollan clase a clase, mientras para EN de Colombia, parte de la generación de preguntas y se propone el trabajo por guías que son abordadas en varias clases. Finalmente, en ambos casos se destaca una vinculación entre escuela y entorno, e innovación en las situaciones de aprendizaje desde el desarrollo de actividades que impactan dentro de los contextos locales a partir de la resolución de problemas reales y elaboración de planes de intervención social; y la utilización de situaciones innovadoras para la construcción de conocimiento de forma colectiva ya sea haciendo uso de recursos del espacio escolar, o tecnológicos.

El segundo objetivo específico se centró en caracterizar las formas en que los docentes asumen e incorporan la experimentación para la enseñanza de las ciencias naturales de contextos rurales colombianos (Antioquia) y chilenos (Bio-Bío), y se alcanzó con el acercamiento a las realidades de aula de los docentes desde tres técnicas diferentes, las cuales permitieron develar una tendencia a la relación de independencia entre teoría y experimentación, que se hizo evidente con los cuestionarios tipo Likert, pero también a través de sus aportes en cuanto a la forma en que ellos desarrollaban actividades experimentales en el aula, donde en la mayoría de los casos primó la experimentación como herramienta para la validación o comprobación de teorías, sin embargo, en el caso de Colombia se evidencia una tendencia por reconocer también esas relaciones de complementariedad. En cuanto a las finalidades de la experimentación en el aula es donde se observaron mayores diferencias entre los docentes, dado que, si bien se evidencia una mezcla entre generación de hábitos y la construcción de explicaciones; en el caso de Chile, prevalece la experimentación como generadora de hábitos, mientras en Colombia prima la construcción de explicaciones, ligadas a actividades donde se llama a los estudiantes a identificar regularidades, y proponer explicaciones de forma colaborativa a fenómenos observados, desconociendo los trasfondos históricos y epistemológicos que dieron lugar a las teorías, presentando la ciencia como algo acabado.

---

Para cerrar con los hallazgos de este actor del proceso educativo, se resalta el interés genuino de la mayoría de los docentes por vincular los contenidos al contexto e incentivar a sus estudiantes a proponer soluciones a situaciones reales y próximas a los contextos locales y donde se aprovechen los conocimientos que el pertenecer a este tipo de comunidades les brinda. En el caso de Chile con proyectos de siembra de plantas autóctonas, mientras para Colombia, con el reconocimiento de fauna local e implementación de la huerta como estrategia para problematizar sobre los factores que influyen en la siembra y el suelo.

El último objetivo específico que se enfocó en analizar las relaciones que se tejen entre los documentos curriculares (proporcionados por el Estado) y algunos docentes de zonas rurales de Antioquia y Bio-bío, para la enseñanza de las ciencias y la vinculación del entorno, se alcanzó a partir del análisis independiente de cada uno de los objetos de estudio, y la triangulación de las diferentes técnicas para la recolección de la información. A partir de esto se logró concluir que los docentes ven los documentos curriculares como un material de apoyo para atender a las diferentes responsabilidades que acarrea laborar bajo este modelo y programa donde la formación académica varía de docente a docente, y es este quien debe orientar todas las áreas académicas de los diferentes niveles, resaltando que si bien, los docentes ven en estos documentos curriculares un apoyo, no se limitan a su uso, sino que dan cabida al uso de estrategias variadas y que complementen las ya propuestas desde los materiales.

También entre los hallazgos se reconoce los esfuerzos mostrados por el modelo de EN colombiano y el programa de EBR chileno, para responder a una educación contextualizada de las ciencias naturales en la básica primaria de zonas rurales, debido a que durante el rastreo se identifica un esfuerzo colectivo entre documentos curriculares y docentes por ubicar al estudiante como centro del proceso de aprendizaje, además de proponer situaciones de aprendizaje que permitan la vinculación del entorno más allá del reconocimiento del mismo, sino a partir de proyectos de intervención social a las comunidades y sectores, siendo los docentes quienes se encargan de aterrizar estos a los contextos locales.

En esta investigación se rescata lo que ya había sido mencionado en investigaciones anteriores sobre la influencia que pueden llegar a tener las formas en que dichos materiales conciben la experimentación sobre las concepciones de los docentes (Rivera & Correa, 2014) siendo estas permeadas por el vínculo entre maestro y documento curricular.

---

## **6.2. Nuevos horizontes que se marcan a partir de esta investigación**

Reconociendo que en ocasiones la educación científica en las primeras edades es un proceso poco productivo, en el que aprender ciencias no va más allá de memorizar teorías y leyes definidas por una comunidad científica, en el presente trabajo se hace la invitación a reconocer que este proceso implica la integración de formas culturales en la propia estructura cognitiva fundamentalmente a través del lenguaje y en la interacción con otros. Desde esta premisa, es necesario en las escuelas de primaria (EN Y EBR) propiciar espacios de aprendizaje que favorezcan el desarrollo de las capacidades necesarias para la construcción de conocimiento científico escolar.

Partiendo de lo dicho anteriormente y del supuesto de que las formas en que los docentes asumen la experimentación son permeadas por los documentos curriculares y con objetivo de atender a la necesidad de una alfabetización científica y el desarrollo de competencias, se hace preciso que los gobiernos y entidades encargadas de la elaboración de estos materiales consideren las relaciones de complementariedad entre experimentación y la teoría, reconociendo la carga teoría del experimento y la carga experimental de la teoría. Esto atendiendo a los llamados que autores como Hacking (1996), Iglesias (2004), García & Estany (2011) y Romero & Aguilar (2013) hacen por ubicar el experimento al mismo nivel jerárquico de la teoría, señalando el equilibrio entre ellos y la variabilidad de situaciones que se hacen presentes dentro del proceder científico, por lo que ambas actividades se nutren mutuamente.

Adicional a esto, si bien durante esta investigación se logró evidenciar que tanto documentos como docentes se esfuerzan por proponer actividades que ubiquen el estudiante como centro del proceso de aprendizaje propiciando todo tipo de espacios de construcción colectiva de conocimiento, la forma en que se concibe la experimentación evidencia al estudiante como ser pasivo, quien se limita a la solución de problemas propuestos, olvidando que el sujeto como ser social y cultural puede ser partícipe de forma creativa del proceso de construcción conceptual. Particularmente, dentro de esta investigación, partiendo de lo evidenciado durante el rastreo del marco conceptual, antecedentes, y de los hallazgos, en cuanto al interés de ambos modelos por desarrollar todo tipo de habilidades dialógicas, comunicativas y de pensamiento crítico en los estudiantes, se pone en consideración la experimentación desde la finalidad de construcción social de fenomenologías, que según Romero & Aguilar (2013) se convierte en un espacio propicio para relacionar procesos epistémicos inherentes a enseñar a hacer ciencia (proponer, defender, negociar, validar, compartir

---

significados y representaciones) y aquellos concernientes a enseñar sobre ciencias (provisionalidad, dialéctica entre teoría y experimentación). Siendo precisamente estos elementos los que logran centrar la atención en la comunicabilidad del saber a través del ejercicio colectivo que conlleva a debates, consensos, disensos y justificación, y por tanto, la formación de un pensamiento crítico y reflexivo y la construcción de un fenómeno. El considerar este tipo de reflexiones, permitiría que se reconozca el quehacer científico como un proceso dialógico y en constante cambio, promoviendo la postura crítica y activa del estudiante con relación a la construcción de ciencia (Ferreirós & Ordóñez, 2002; García & Estany, 2011; Romero & Aguilar, 2013).

Para esto se hace necesario que los gobiernos reconozcan el aporte de la naturaleza de las ciencias (NOS) a la alfabetización científica, en particular resulta de interés el uso de la experimentación cualitativa exploratoria como una alternativa que vincule la experimentación a la construcción social de fenomenologías, ya que coincide con lo propuesto desde EN y EBR, enfocándose en la reflexión y participación activa de los estudiantes, además de ser viable en aulas con situaciones diversas como las ya mencionadas en los apartados anteriores donde convergen estudiantes de niveles y ritmos de aprendizaje diferentes. Este tipo de experimentación propone que los estudiantes “*simulen las mejores características de la actividad científica*” (Romero & Aguilar, 2013, p. 10), mediante el llamado trabajo sociocultural en el cual se propone una relación equilibrada entre la experimentación y la teoría.

Es por lo dicho hasta ahora, que se propone la experimentación cualitativa exploratoria como una alternativa a ser tomada en cuenta durante la construcción de las nuevas versiones de los documentos curriculares, considerando esta, como una de las primeras fases del desarrollo de la ciencia (Ferreirós & Ordóñez, 2002; García. & Estany, 2011), y dinamizador de teorías, permitiendo que los estudiantes construyan sus propias explicaciones y argumentos de forma colaborativa y centrada en su contexto (Amelines & Romero, 2014).

Finalmente y como aporte personal, me gustaría reconocer la propuesta de los microcentros educativos que se desarrollan mensualmente en el marco del programa EBR, que consta de encuentros de discusión y enriquecimiento entre pares docentes sobre su quehacer, reuniones que están estipulado desde la concepción del programa y son liderados por coordinadores provinciales vinculados a las secretarías regionales de manera mensual; este tipo de espacios favorecen la

---

formación continua de docentes como un proceso continuo de reflexión colaborativa, interactiva y contextualizada sobre su práctica, dando lugar a comunidades de aprendizaje (Fiorentini & Crecci, 2013; Jiménez, 2020). Reuniones de este tipo, que fueran propiciados desde los ministerios de educación nacional, o desde la constitución del modelo de escuela nueva, no se hicieron ver durante el rastreo ni el acercamiento a los contextos educativos de EN, por lo que se invita a considerar estrategias de formación continua, que vayan más allá de la capacitación esporádica del personal docente, y que generen redes de docentes entre los que se compartan sus experiencias, ya que por lo hallado durante esta investigación muchos docentes desarrollan proyectos al interior de sus escuelas muy interesantes y enriquecedores entorno a la enseñanza de las ciencias, que podrían verse nutridos por el dialogo entre pares. Cabe aclarar que en el caso de Antioquia si se evidencian esfuerzos por constituir este tipo de redes de educadores con microcentros rurales, empero, estos responden a intereses locales, y no como respuesta a directrices nacionales.

---

### Bibliografía

- Acevedo, J. A., & García, A. C. (2016). Tendencias sobre la naturaleza de la ciencia en la educación científica. *Revista Eureka*, 13(1), 19. <https://www.redalyc.org/journal/920/92043276002/html/>
- Alday, J. (2023, February 3). Incendios forestales en Chile: El mapa de los focos activos. *Mala Espina*. <https://malaespinacheck.cl/pais/2023/02/03/incendios-forestales-chile-mapa-focos-criticos/>
- Amelines, P. A., & Romero-chacón, Á. E. (2014). *Análisis de una propuesta pedagógica sobre el papel de la experimentación fundamentada en reflexiones acerca de la Naturaleza de las Ciencias*. 17–19. <https://laboratoriogrecia.cl/wp-content/uploads/2015/05/AMELINES-Y-ROMERO-CO58.pdf>
- Ayala-García, J., & Ospino-Ramos, K. (2023). *Desastres naturales en Colombia: un análisis regional*. <https://doi.org/10.32468/dtseru.317>
- Barraza, J., Cabezas, M., Silva, J., Martínez, D., Ortiz, E., López, C., & Valenzuela, M. T. (2022). Intervención pedagógica en una escuela rural de multigrado de la caleta san marcos de iquique. Chile. *Revista Estudios En Educación*, 5, 86–99. <http://ojs.umc.cl/index.php/estudioseneducacion/article/view/264/143>
- Bascopé Julio, M., & Caniguan Velarde, N. I. (2016). Propuesta pedagógica para la incorporación de conocimientos tradicionales de Ciencias Naturales en Primaria. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 18(3), 156–169. <https://www.scielo.org.mx/pdf/redie/v18n3/1607-4041-redie-18-03-00161.pdf>
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile / BNC. (2023). *Región del Biobío. Chile nuestro País*. <https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region8>
- Blanquicet Macea, R. G., RAMÍREZ NARVÁEZ, F. A., & Ramírez Agudelo, N. (2022). Concepciones de ciencia y su enseñanza en docentes rurales no licenciados en el área bajo el modelo escuela nueva. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de Las Ciencias*, 17(1), 105–121. <https://doi.org/10.14483/23464712.17390>
- Caballero, A., Manso, J., Matarranz, M., & Valle M, J. (2016). Comparative Education Research: A way for new researchers. *Revista Latinoamerica de Educación Comparada*, 7(9), 39–56. [https://doi.org/Educación comparada](https://doi.org/Educación%20comparada)
- Caiceo Escudero, J. (2020). La La Escuela Nueva en Chile: relación con las organizaciones docentes y con la conformación de un sistema educativo público democrático. *Acta Scientiarum. Education*, 43(i), e51622. <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v43i1.51622>
- Cañal de León, P., Travé González, G., & Pozuelos Estrada, F. J. (2011). Análisis de obstáculos y dificultades de profesores y estudiantes en la utilización de enfoques de investigación escolar. *Investigación En La Escuela*, 73, 5–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.12795/IE.2011.i73.01>

- 
- Cofré, H., González-Weil, C., Vergara, C., Santibáñez, D., Ahumada, G., Furman, M., Podesta, M. E., Camacho, J., Gallego, R., & Pérez, R. (2015). Science Teacher Education in South America: The Case of Argentina, Colombia and Chile. *Journal of Science Teacher Education*, 26(1), 45–63. <https://doi.org/10.1007/s10972-015-9420-9>
- Corvalán, J. (2006). Educación para la población rural en siete países de América Latina. Síntesis y análisis global de resultados por países. *Revista Colombiana de Educación*, 51(2), 40–79.
- Creswell, John. W., & Miller, D. L. (2000). In Qualitative Inquiry. *Theory Into Practice*, 39(3), 124–130. <https://doi.org/10.1207/s15430421tip3903>
- Díaz Fuentes, R., Osses Bustingorry, S., & Muñoz Navarro, S. (2016). Factores e interacciones del proceso de enseñanza-aprendizaje en contextos rurales de la Araucanía, Chile. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 42(3), 111–128. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052016000400006>
- Díaz Sanjuán, L. (2011). *La observación*. Universidad Nacional Autónoma del México. [https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La\\_observacion\\_Lidia\\_Diaz\\_Sanjuán\\_Texto\\_Apoyo\\_Didactico\\_Metodo\\_Clinico\\_3\\_Sem.pdf](https://www.psicologia.unam.mx/documentos/pdf/publicaciones/La_observacion_Lidia_Diaz_Sanjuán_Texto_Apoyo_Didactico_Metodo_Clinico_3_Sem.pdf)
- El Mostrador Cultura. (2023, March 20). Estudio: Zonas con plantaciones forestales fueron las más afectadas por incendios en el verano. *El Mostrador*. <https://www.elmostrador.cl/cultura/2023/03/20/estudio-zonas-con-plantaciones-forestales-fueron-las-mas-afectadas-por-incendios-en-el-verano/>
- Enciclopedia Humanidades. (2023). *Chile*. <https://humanidades.com/chile/#:~:text=La República de Chile es,extensión es de 4270 km.>
- Erazo jiménez, M. S., Villalta Paucar, M., & Morales Jeldes, M. (2010). Educación básica rural Chilena. Realidad y Desafíos para la gestión asociativa Municipal. *Resvista Investigaciones En Educacion*, X(2), 13–33. <https://hdl.handle.net/20.500.12365/17228>
- Espinola Juarez, M. de la L., & Granillo Macias, R. (2021). Perspectivas de la escuela tradicional, nueva y contemporánea. *Ingenio y Conciencia Boletín Científico de La Escuela Superior Ciudad Sahagún*, 8(15), 30–34. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/sahagun/issue/archive%0AIngenio>
- Fernandez Marchesi, N. E. (2018). Actividades prácticas de laboratorio e indagación en el aula. *Tecn  Episteme y Didaxis: TED*, 44, 203–218. <https://doi.org/10.17227/ted.num44-9001>
- Ferreirós, J., & Ord n ez, J. (2002). Hacia una filosofía de la experimentación. *Crítica (México D. F. En Línea)*, 34(102), 47–86. <https://doi.org/10.22201/iifs.18704905e.2002.979>
- Fiorentini, D., & Crecci, V. (2013). Desenvolvimento profissional DOCENTE: Um termo Guarda-Chuva ou um novo sentido   forma o? *Revista Brasileira de Pesquisa Sobre Forma o de Professores*, 5(8), 13–23.

- 
- Gajardo, L. (2014). Education and rural development in Latin America. Reinstalling a forgotten field of education policy. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 7(3), 15–27. [https://www.academia.edu/37282506/Educacion\\_y\\_Desarrollo\\_Rural\\_en\\_America\\_Latina\\_Reinstalando\\_un\\_campo\\_olvidado\\_de\\_las\\_politicas\\_educativas](https://www.academia.edu/37282506/Educacion_y_Desarrollo_Rural_en_America_Latina_Reinstalando_un_campo_olvidado_de_las_politicas_educativas)
- Galindo Cruz, G. L., Delgado Peralta, Z., & Sánchez Caro, G. (2018). Características de la propuesta Escuela Nueva sugerida por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). *Revista Ideales*, 7(1), 140–150. <https://revistas.ut.edu.co/index.php/Ideales/article/view/1371/1046>
- Galván Mora, L. (2020). Educación rural en América Latina Escenarios, tendencias y horizontes de investigación. *Márgenes*, 1(2), 48–69. <https://doi.org/10.24310/mgnmar.v1i2.8598>
- García A., E. G., & Estany, A. (2011). Filosofía de las prácticas experimentales y de la enseñanza de las ciencias. *Praxis Filosófica*, 31, 7–24. <https://doi.org/10.25100/pfilosofica.v0i31.3424>
- García Martínez, L., Díaz Estrada, L., & Clavijo Montoya, M. C. (2019). *Enseñanza contextualizada de las ciencias naturales: tensiones y encuentros entre concepciones y prácticas en maestras de primaria de una escuela rural* [Universidad de Antioquia]. <https://hdl.handle.net/10495/16629>
- García, P. J., Lescano, A. G., & Lescano, R. (2022). *Conducta Responsable en Investigación*. Universidad Peruana Cayetano Heredia. Facultad de Salud Pública y Administración. <https://cri.andeanquipu.org/>
- Garrido, J. L. G. (1996). *Fundamentos de educación comparada* (L.-E. Dykinson (ed.)).
- Giraldo Zuluaga, Y. S. (2021). *Huertas caseras una estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales* [Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/81193>
- Giroux, H. A. (2012). *Disposable Youth: Racialized Memories, and the Culture of Cruelty* (Routledge (ed.)). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203125939>
- Gobierno Vasco. (2002). Competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud. Marco Teórico. In *Evaluación Diagnóstica* (p. 41). [https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/inn\\_doc\\_comp\\_basicas/es\\_def/adjuntos/competencias/300007c\\_Pub\\_BN\\_Competicion\\_Cientifica\\_ESO\\_c.pdf](https://www.euskadi.eus/contenidos/documentacion/inn_doc_comp_basicas/es_def/adjuntos/competencias/300007c_Pub_BN_Competicion_Cientifica_ESO_c.pdf)
- González-García, J., Sáez, V., Esclapez, M. D., Bonete, P., Vargas, Y., & Gaete, L. (2010). Relevant developments and new insights on sono-electrochemistry. *Physics Procedia*, 3(1), 117–124. <https://doi.org/10.1016/j.phpro.2010.01.017>
- Grupo Banco Mundial. (2023a). *Población rural (% población total - Colombia)*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL.ZS?locations=CO&start=2012>
- Grupo Banco Mundial. (2023b). *Población rural (% población total - Chile)*. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL.ZS?locations=CL&start=2012>
- Hacking, I. (1996). *Representar e Intervenir*. 321. <http://www.institutogen.com.ar/archivos/egen/Hacking>

representar e intervenir.pdf

- Henao, B. L., Moreira, M. A., & Sousa, C. M. (2005). El texto escolar de Química como mediador en la enculturación y sus posibles contribuciones a la ecología representacional: un estudio preliminar. *Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, Número ext. <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/142464/000575119.pdf?sequence=1>
- Hernández Barbosa, R. (2014). Algunas consideraciones sobre la formación docente para el sector rural. *Actualidades Pedagógicas*, 1(63), 15. <https://doi.org/10.19052/ap.2716>
- Hoyos Alvarez, M. A. (2021). *Enseñanza de las ciencias naturales en el contexto escuela nueva: una posibilidad para la transdisciplinariedad*. [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/15231/1/HoyosMonica\\_2020\\_EnseñanzaCNenEN.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/15231/1/HoyosMonica_2020_EnseñanzaCNenEN.pdf)
- Hoyos Botero, C. (2000). *Un modelo para investigación documental*.
- Iglesias, M. (2004). El giro hacia la práctica en filosofía de la ciencia : Una nueva perspectiva de la actividad experimental. *Opción*, 44(44), 98–119. [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1012-15872004000200006](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-15872004000200006)
- Jaime Muñoz, E. A. (2020). Propuestas pedagógicas al aire libre en escuelas rurales multigrado en la Región de Coquimbo, Chile. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 49, 277–294. <https://doi.org/10.17227/ted.num49-9674>
- Jiménez Narváez, M. M. (2020). La inserción profesional docente en Colombia: retos para la formación inicial y continua de maestros. *Revista Brasileira de Pesquisa Sobre Formação de Professores*, 12(23), 53–66.
- Koponen, I. T., & Mäntylä, T. (2006). Generative Role of Experiments in Physics and in Teaching Physics: A Suggestion for Epistemological Reconstruction. *Science & Education*, 15(1), 31–54. <https://doi.org/10.1007/s11191-005-3199-6>
- Kvale, S. (2008). Problemas epistemológicos de la entrevista. In *Las entrevistas en Investigación Cualitativa*.
- Laguna Gámez, Julio César. (2016). Desarrollando competencias en el modelo escuela nueva. Programa Universidad en el campo, UNAN-Managua, Nicaragua. *Revista Científica de FAREM-Estelí. Medio Ambiente, Tecnología y Desarrollo Humano*, 0(19), 18–32. <https://repositorio.unan.edu.ni/6276/2/273-986-1-PB.pdf>
- Laguna Gámez, Julio Cesar, Dávila Castillo, K. P., & Caldera Reyes, E. del C. (2015). Aplicación del Modelo Escuela Nueva en el Programa Universidad en el Campo de la UNAN-MANAGUA, 2015. *Revista Torreón Universitario*, 0(11), 68–77. <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/5815>

- 
- Leite, L., & Figueiroa, A. (2004). Las actividades de laboratorio y la explicación científica en los manuales escolares de ciencias. *Alambique : Didáctica de Las Ciencias Experimentales*. 2004, n. 39, Enero-Marzo ; p. 20-30. <http://hdl.handle.net/11162/21511>
- Lifeder. (2021). 7 *Características de Colombia: Sociales, Políticas, Económicas*. <https://www.lifeder.com/caracteristicas-de-colombia/>
- Malagón Sanchez, F., Sandoval Osorio, S., & Ayala Manrique, M. M. (2013). The experimental activity: Construction of phenomenologies and formalization processes. *Praxis Filosófica*, 36, 119–138. <http://www.scielo.org.co/pdf/pafi/n36/n36a06.pdf>
- Marín Galeano, M. E. (2020). *Estrategias de investigación social cualitativa*. Fondo Editorial FCSH, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas de la Universidad de Antioquia. <https://doi.org/10.2307/j.ctvdf06h7>
- Martins, I. P., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental Formação de Professores*. [https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Documentos/explorando\\_formacao\\_professores.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Documentos/explorando_formacao_professores.pdf)
- Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro- Vieira, C., Marques Vieira, R., Rodrigues, A., & Couceiro, F. (2007). Educação em Ciências e Ensino Experimental. *Formação de Professores. Coleção Ensino Experimental Das Ciências*.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Sage.
- Ministerio de Comercio Industria y Turismo de Colombia (MINCIT). (2023). *Información Perfiles Económicos Departamentales*. <https://www.mincit.gov.co/estudios-economicos/perfiles-economicos-por-departamentos>
- Ministerio de Educación Chile (MINEDUC). (2000). Programa de Educación Básica Rural. *Biblioteca Digital Mineduc*. <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/2125/mono-945.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Educación Chile (MINEDUC). (2013). *Evaluación para el aprendizaje en ciencias naturales*. 105. <http://basica.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/25/2016/06/EVALUACIONPARAAPRENDIZAJE.pdf>
- Ministerio de Educación Chile (MINEDUC). (2014a). *Ciencias Naturales 2°. Módulo didáctico para la enseñanza y el aprendizaje en escuelas rurales multigrado*.
- Ministerio de Educación Chile (MINEDUC). (2014b). *Guía didáctica del profesor: Ciencias Naturales, Módulo didáctico para la enseñanza y el aprendizaje en escuelas rurales multigrado* (Issue c).
- Ministerio de Educación Chile (MINEDUC). (2015). *Programa de educación rural*.

- 
- <https://programassociales.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/programas/5135/2015/3>
- Ministerio de Educación Chile (MINEDUC). (2020). Orientaciones Generales: Sobre módulos didácticos para la enseñanza multigrado. *Biblioteca Digital Mineduc*, 1–15. <https://hdl.handle.net/20.500.12365/468>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2010a). *Escuela Nueva. Orientaciones pedagógicas de segundo a quinto grado*. [https://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/archivos/Referentes\\_Calidad/Modelos\\_Flexibles/Escuela\\_Nueva/Guias\\_para\\_docentes/Orientaciones\\_pedagogicas\\_de\\_2\\_a\\_5\\_grado.pdf](https://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/archivos/Referentes_Calidad/Modelos_Flexibles/Escuela_Nueva/Guias_para_docentes/Orientaciones_pedagogicas_de_2_a_5_grado.pdf)
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2010b). *Manual de implementación escuela nueva. Generalidades y orientaciones pedagógicas para transición y primer grado*.
- Ministerio de Salud Colombia. (2022). *Colombia tiene un millón de fumadores menos*. <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Colombia-tiene-un-millon-de-fumadores-menos.aspx#:~:text=Gracias a las medidas adoptadas,un millón menos de fumadores.&text=Bogotá D.C.%2C 19 de mayo de 2022>
- Mohorte, A. P. (2016). La brecha entre la Colombia rural y urbana, explicada a través de 9 gráficos. *Xataka*. <https://www.xataka.com/magnet/la-brecha-entre-la-colombia-rural-y-urbana-explicada-a-traves-de-9-graficos>
- Molina Araneda, J. (2023, February). Chile arde pero no de casualidad: El agotado, peligroso y rentista modelo forestal. *Mapuexpress, Colectivo de Comunicación Mapuche*. <https://www.mapuexpress.org/2023/02/06/chile-arde-pero-no-de-casualidad-el-agotado-peligroso-y-rentista-modelo-forestal/>
- Neira Morales, J. C. R. (2021). La experimentación en ciencias naturales como estrategia de alfabetización científica. *Revista UC Maule*, 60, 102–116. <https://doi.org/10.29035/ucmaule.60.102>
- Núñez, J. (2004). Los saberes campesinos: Implicaciones para la educación rural. *Investigaciones y Postgrado*, 19(2). [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-00872004000200003](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-00872004000200003)
- ODEPA - Ministerio de agricultura Gobierno de Chile. (2016). Desarrollo rural. In *Ministerio de agricultura -Gobierno de Chile*. <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2018/10/Estudios-de-Política-Rural-Chile-OCDE.pdf>
- Organización panamericana de la Salud. (2022). *Chile presenta nuevas advertencias sanitarias para productos de tabaco*. <https://www.paho.org/es/noticias/22-2-2022-chile-presenta-nuevas-advertencias-sanitarias-para-productos-tabaco#:~:text=Consumo de tabaco en Chile&text=No obstante%2C las cifras de,a 65 años y más>.

- 
- Oyarzun Méndez, E. G., & Miranda Escolar, B. (2020). La economía rural en Chile: entre la pobreza y el desarrollo. *Studies of Applied Economics*, 29(1), 31–56. <https://doi.org/10.25115/eea.v29i1.3931>
- Pérez Cardona, L. (2020). La cocina como estrategia para mejorar la enseñanza aprendizaje de los conceptos de bioquímica. *Tecné Episteme y Didaxis: TED*, 47, 127–142. <https://doi.org/10.17227/ted.num47-7875>
- Pérez Correa, E., & Pérez Martínez, M. (2002). El sector rural en Colombia. *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 48, 1–24. <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/view/1993>
- Producción conjunta entre el MINEDUC y las Universidades del Programa ICEC. (2019). *Curso de indagación científica para la educación en ciencias en contexto rural multigrado*. <https://icec.mineduc.cl/wp-content/uploads/2020/08/Curso-ICEC-Rural-Multigrado.pdf>
- Quintriqueo M., S., Gutiérrez S., M., & Contreras G., Á. (2012). Conocimientos sobre colorantes vegetales. Contenidos para la educación intercultural en ciencias. *Perfiles Educativos*, 34(138), 108–123. <https://doi.org/10.22201/iissue.24486167e.2012.138.34158>
- Restrepo Olaya, M. C., Guzmán Restrepo, J. F., & Romero Chacón, Á. E. (2013). Procesos argumentativos de profesores de ciencias. Una propuesta pedagógica centrada en la experimentación y fundamentada en reflexiones acerca de la naturaleza de las ciencias. *Nodos y Nudos*, 4(35), 76. <https://doi.org/10.17227/01224328.2267>
- Ríos Beltran, R. (2013). Escuela Nueva y saber pedagógico en Colombia: apropiación, modernidad y métodos de enseñanza. Primera mitad del siglo XIX. *Historia y Sociedad*, 24, 79–107. <http://www.scielo.org.co/pdf/hiso/n24/n24a03.pdf>
- Rioseco, M., & Romero, R. M. (1999). La dimensión afectiva, como base para la contextualización de la enseñanza de la Física. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 25. <https://doi.org/10.4067/S0718-07051999000100003>
- Rivera González, E., & Mejía Correa, M. Y. (2019). Rasgos que caracterizan las Prácticas Educativas en el marco de la Educación Inclusiva en un aula Multigrado. *Plumilla Educativa*, 24(2), 37–64. <https://doi.org/10.30554/p.e.2.3564.2019>
- Rivera Quiroz, A. M., & Correa Arce, E. E. (2014). *Análisis de las guías de aprendizaje de ciencias naturales del programa de Escuela Nueva: Una mirada a la propuesta de enseñanza a la luz de los retos de educación en ciencias* [Universidad de Antioquia]. [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/29007/1/RiveraArnedis\\_2014\\_AnalisisAprendizajeNaturales.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/29007/1/RiveraArnedis_2014_AnalisisAprendizajeNaturales.pdf)
- Rodríguez Ramirez, D. M., & Romero-chacón, Á. E. (2021). La experimentación en básica primaria: alternativa para atender a los desafíos de la educación del siglo XXI. *Revista Tecné, Episteme y*

- 
- Didaxis*, 1851–1856.  
[https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/30789/1/RodriguezDiana\\_2021\\_ExperimentacionBasicaPrimaria.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/30789/1/RodriguezDiana_2021_ExperimentacionBasicaPrimaria.pdf)
- Rojas Niño, M., & Torres Merchán, N. Y. (2017). La Enseñanza De Especies No Carismáticas Invertebradas En El Contexto De La Escuela Nueva: Un Análisis Desde Los Libros De Texto. *Revista Bio-Grafía Escritos Sobre La Biología y Su Enseñanza*, 10(19), 85–100. <https://doi.org/10.17227/biografía.vol.10.num19-7223>
- Romero Chacón, Á., Aguilar Mosquera, Y., & Mejía, L. S. (2016). Naturaleza de las ciencias y formación de profesores de física. El caso de la experimentación. *Revista de Investigación Educativa*, 23, 75–98. <https://www.scielo.org.mx/pdf/cpue/n23/1870-5308-cpue-23-00075.pdf>
- Romero Chacón, Á. E., & Aguilar Mosquera, Y. (2013). La experimentación en la enseñanza de las ciencias. In *La experimentación y el desarrollo del pensamiento físico. Un análisis histórico y epistemológico con fines didácticos* (pp. 1–27). <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.13206.78405>
- Ruiz Molina, M. M., Cardona López, C. J., & Romero Chacón, Á. E. (2021). La experimentación cualitativa exploratoria y la construcción social de conocimiento. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis*, 1857–1863. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15594/10349>
- Sanabria-Totaitive, I. A., & Arango-Martínez, A. V. (2021). El método de estudio de casos en la enseñanza de las ciencias naturales. *Praxis & Saber*, 12(31), e11426. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n31.2021.11426>
- Sandín Esteban, M. P. (2000). Criterios de validez en la investigación cualitativa: De la objetividad a la solidaridad. *Revista de Investigación Educativa*, 18(1), 223–242. <https://revistas.um.es/rie/article/view/121561/114241>
- Sandoval Casilimas, C. (2002). Investigación cualitativa. In A. E. e impresores Ltda. (Ed.), *Especialización en Teoría, métodos y técnicas de investigación social* (pp. 1–313). <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3954178%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:ESPECIALIZACION+EN+TEORIA,+M?TODOS+Y+T?CNICAS+DE+INVESTIGACION+SOCIAL#1%5Cnhttp://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=in>
- Santamaría Luna, R. (2018). La escuela rural latinoamericana en PISA: el olvido reciente. *Revista Senderos Pedagógicos*, 8(8), 61–100. <https://doi.org/10.53995/sp.v8i8.968>
- Sarastegui, D. (2004). Una apuesta por la cultura: el aprendizaje situado. *Revista Electrónica Sinéctica*, 24, 30–39. <https://www.redalyc.org/pdf/998/99815918005.pdf>
- Simó Castel, J., García-Belmar, A., & Bertomeu Sánchez, J. R. (2005). Instrumentos y prácticas de

- 
- enseñanza de las ciencias físicas y químicas en la Universidad de Valencia, durante el siglo XIX. *Éndoxa*, 19, 59–122. <http://hdl.handle.net/10045/24355>
- SINIA - Sistema de Información Ambiental de Chile. (2021). Eventos extremos y desastres. In *Informe del estado del medio ambiente*. <https://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/04/17-eventos-extremos-y-desastres.pdf>
- Soler, J. (2016). Educación rural en Colombia: formación de maestros en entornos rurales, su trayectoria y retos. *IRevista International Journal of Humanities and Social Science*, 6(11), 33–38. <https://revistas.lasalle.edu.co/index.php/ls/article/view/4610>
- Sosa Rivera, C. A. (2016). *La Experimentación En La Clase De Ciencias Naturales En Primaria Como Eje De Procesos De Conocimiento Científico*.
- Sosa Rivera, C. A., & Rodríguez Rodríguez, O. L. D. (2014). La experimentación en la clase de ciencias naturales en primaria: Aportes de la historia y la epistemología de las ciencias. *III Conferencia Latinoamericana Del Internaciona, History and Philosophy of Science Teaching*, 17–19. [https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/5284/7/andreasosa\\_2016\\_experimentaciónclaseciencias.pdf](https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/5284/7/andreasosa_2016_experimentaciónclaseciencias.pdf)
- Steinle, F. (2002). ¿Experimentos románticos? El caso de la electricidad. *Fundación Canaria Orotava de Historia de La Ciencia.*, 207–228. [https://fundacionorotava.org/media/web/files/page146\\_\\_III\\_3\\_SR2002\\_web.pdf](https://fundacionorotava.org/media/web/files/page146__III_3_SR2002_web.pdf)
- Tamayo A., Ó. E., Sánchez B., C. A., & Buriticá A., O. C. (2010). Concepciones de naturaleza de la ciencia en profesores de educación básica. *Revista Latinoamerica de Estudios*, 6(1), 133–169. <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134124444008.pdf>
- UNESCO. (1999). Declaración sobre la ciencia y la utilización del conocimiento científico (Conferencia Mundial sobre la Ciencia). *Encuentros Multidisciplinarios*, 53(9), 1689–1699. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000116994\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000116994_spa)
- Villar, R. (2010). El programa Escuela Nueva en Colombia. *Revista Educación y Pedagogía*, 7(14y15), 357–382. <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/view/5596>
- Yory Sanabria, L. E., Niño Vega, J. A., & Fernández Morales, F. H. (2021). fotografía como estrategia pedagógica para la enseñanza de las ciencias naturales en escuela nueva. *Saber, Ciencia y Libertad*, 16(1). <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2021v16n1.7531>

## Anexos

### Anexo A. Rejilla de análisis de contenido

Categoría	Formas de asumir la relación entre teoría y experimentación para la enseñanza de las ciencias	Finalidad de la experimentación para la enseñanza de las ciencias (en contextos rurales)	Forma de vincular el contexto a la enseñanza de las ciencias
<b>Pregunta</b>	<p>¿Los textos enfatizan en la teoría como fundamento de la experimentación?</p> <p>¿Los textos enfatizan en la experimentación como fundamento de la teoría?</p> <p>¿Los textos enfatizan en la relación dialéctica entre teorización-experimentación?</p> <p>¿En qué aspectos se hace visible la concepción de ciencia?</p>	<p>¿Los textos enfatizan en la enseñanza de reglas o procedimientos para obtener un conocimiento fiable?</p> <p>¿Los textos enfatizan en la vinculación de procesos sociales y epistémicos en la realización y análisis de la experimentación?</p> <p>¿Los textos enfatizan en la organización y la comprensión de los fenómenos?</p>	<p>¿Los textos incorporan proyectos de intervención social?</p> <p>¿Los textos proponen situaciones de aprendizaje dentro de los entornos escolares, donde se impliquen elementos asociados a la formulación y resolución colectiva de problemas auténticos?</p> <p>¿Los textos usan lenguaje y situaciones próximas a los contextos locales?</p>
<b>Indicios</b>	<p>Experimento como criterio de constatación de enunciados teóricos.</p> <p>Experimento como único criterio de validación de enunciados conceptuales.</p> <p>Experimento y teoría se desarrollan y re-formulan conjuntamente.</p>	<p>Se presentan técnicas de manejo adecuado de instrumentos, precisión en toma de medidas, organización y análisis de información (datos).</p> <p>Propone actividades como discutir, justificar y debatir explicaciones; validar representaciones; relacionar datos y conclusiones; evaluar aseveraciones a partir de experiencias.</p> <p>Propone actividades donde se priorice la producción de efectos sensibles; identificación de propiedades y construcción de magnitudes; identificación de regularidades.</p>	<p>Actividades que propongan proyectos de intervención social.</p> <p>Situaciones de aprendizaje dentro de los entornos escolares, donde se impliquen elementos asociados a la formulación y resolución colectiva de problemas auténticos.</p> <p>Lenguaje y situaciones próximas a los contextos locales</p>



---

## **Anexo B. Cuestionario a docentes**

### **Cuestionario para docentes**

#### ***Sección 1 de 3. Presentación de la investigación***

Usted ha sido invitado a participar en el Proyecto de Investigación titulado: “La experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria en contextos rurales de Colombia y Chile. Análisis comparativo”. Cuyos investigadores son la profesora Diana Marcela Montoya Rodríguez (Investigador Principal) y la profesora Diana María Rodríguez Ramírez (Asesora).

El objetivo de este cuestionario es caracterizar las formas en que algunos docentes de contextos rurales colombianos y chilenos, asumen la experimentación para la enseñanza de las ciencias naturales. Si Usted está de acuerdo con participar de este cuestionario, se deja claro que todos sus aportes son muy valiosos para la investigación y durante el desarrollo de la misma se garantiza la protección de su identidad y confidencialidad de la información.

1. Dirección de correo electrónico

#### ***Sección 2 de 3. Información del docente***

Esta sección está orientada a conocer un poco sobre las características de los docentes que participan dentro de cuestionario.

1. ¿En qué país labora?
2. Describa su formación académica mencionando estudios de pregrado, postgrado, especializaciones, cursos, entre otro
3. ¿Usted ha participado de algún curso orientado a docentes rurales o ha recibido capacitación por parte del estado?
4. ¿Cuántos años lleva desempeñándose como docente en escuela rural?
5. Nombre del centro educativo donde labora actualmente y donde se encuentra ubicado
6. ¿Cuántos años lleva laborando en este centro educativo?



### ***Sección 3 de 3. Formas de asumir la experimentación***

A continuación, se mencionan algunas afirmaciones sobre la experimentación y el quehacer científico con los que se pretende debelar algunos elementos referidos a la investigación. Recuerde que todos sus aportes son muy valiosos para la investigación y durante el análisis de la misma se garantiza la protección de la identidad.

La estrategia a utilizar es una escala de Likert, este es un método de medición utilizado por los investigadores con el objetivo de evaluar la opinión y actitudes de las personas. En esta investigación se requiere identificar que tan de acuerdo o en desacuerdo se encuentra sobre algunas afirmaciones en relación con las dinámicas científicas. Seleccione la valoración que considere más acorde con las afirmaciones descritas en el enunciado.

1. La experimentación familiariza al estudiante con las destrezas propias para el trabajo en el laboratorio como la manipulación de instrumentos y medición de magnitudes.
2. La experimentación favorece el ambiente de aula y motiva a los estudiantes.
3. Las leyes y teorías van más allá de los resultados experimentales.
4. La experimentación demuestra o corrobora la validez de los enunciados teóricos enseñados.
5. La experimentación incrementa el aprendizaje del contenido disciplinar.
6. A diferencia de muchas otras profesiones, la ciencia es casi siempre un esfuerzo solitario.
7. La experimentación posibilita la comprensión del conocimiento disciplinar que se enseña.
8. La experimentación se desarrolla antes de la explicación teórica.
9. La experimentación favorece la construcción conceptual y reflexión teórica.
10. Los experimentos son la base de procedimientos muy estrictos y disciplinados para la adquisición de conocimientos prácticos.
11. Los científicos emplean la actividad experimental para verificar sus explicaciones, ya que consideran que una idea que no se verifica experimentalmente no sirve.
12. La ciencia es la vía más importante para tener un conocimiento amplio sobre la humanidad.
13. En la construcción de una teoría los científicos se esfuerzan por tener un cuerpo grande de observaciones que son refinadas continuamente por inferencias e hipótesis verificables.
14. La experimentación se desarrolla simultáneamente con la explicación teórica.
15. El método científico debe seguirse en todas las áreas del conocimiento.

16. Los hechos científicos son construcciones de la comunidad académica elaboradas a través de negociaciones sociales.
17. La comprensión de los fenómenos de la naturaleza está vinculada con procedimientos experimentales que tratan de solucionar problemas de la vida cotidiana.
18. Las teorías orientan y ayudan a interpretar las observaciones de los científicos, estableciendo lo que se puede “ver”.
19. La teoría y el experimento interactúan recíprocamente. Así como existe una “carga teórica del experimento”, podemos afirmar que se da una “carga experimental de la teoría”.
20. La investigación científica no está influenciada por la sociedad y la cultura, porque los científicos están capacitados para realizar estudios "puros" e imparciales.
21. El objetivo de las pruebas científicas es averiguar qué explicación de un fenómeno es más probable que sea correcta.
22. La ciencia es uno de los caminos para conocer y entender la naturaleza del mundo, sin embargo, algunos asuntos no pueden comprenderse desde la ciencia.
23. En la dinámica científica se conjuga la actividad teórica y la experimental para la construcción del conocimiento.
24. El conocimiento científico parte de la observación y de los experimentos para, posteriormente, elaborar leyes y principios.

#### ***Sección 4. Cuéntanos en tus propias palabras***

A continuación, se mencionan dos preguntas abiertas sobre las concepciones de experimentación. Recuerde que todos sus aportes son muy valiosos para la investigación y durante el análisis de la misma se garantiza la protección de la identidad.

1. ¿Qué entiende usted por experimentación?
2. En sus palabras podría describir como usted vincula la experimentación a la enseñanza de las ciencias en su centro educativo. En caso que no lo haga, ¿Cuáles son las razones?

---

### Anexo C. Entrevista semiestructurada

#### Entrevista semiestructurada

Hola profesor@ \_\_\_\_\_ de ante mano le agradezco mucho el haberse tomado el tiempo de participar de esta investigación, la cual como ya le había comentado antes, tiene como objetivo analizar las formas de asumir la experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria de contextos rurales colombianos y chilenos. Le recuerdo que la información suministrada en la presente entrevista será utilizada con la única finalidad ser registrada y posteriormente analizada. Con la presente entrevista me interesa profundizar un poco más en lo observado durante el desarrollo de la clase, además de conocer un poco sobre su experiencia como docente de sector rural.

- En el cuestionario usted indicó que su formación es \_\_\_\_\_ ¿Podría contarme un poco más?
- Dentro de la entrevista usted mencionó que labora en este centro educativo desde hace \_\_\_\_\_ ¿Qué características de la comunidad ha logrado identificar durante este tiempo?
- ¿Ha tenido la oportunidad de laborar en el sector urbano? En caso de ser afirmativa la respuesta, ¿creo que varían las formas de enseñar ciencias naturales de un contexto a otro? ¿por qué?
- ¿Cómo ha sido para usted la experiencia de trabajar en este tipo de comunidades?
- ¿Cómo desarrolla generalmente las clases en este tipo de escuelas multigrado?
- Según el rastreo desarrollado sobre el modelo de Escuela Nueva/programa de Educación Básica Rural, se menciona el Ministerio de Educación Nacional proporciona un material denominado guías de aprendizaje/módulos didácticos multigrado, ¿Cómo utiliza usted el material suministrado por el ministerio de educación nacional para la enseñanza de las ciencias naturales?
- ¿Qué ventajas o dificultades ve usted en el uso de este material?

Hablando un poco de la clase que acabo de observar

- ¿Cuándo se desarrolló dicha actividad, usted se guió del material suministrado por el MEN? En caso de ser afirmativa ¿Realizó algún tipo de adecuación? En caso de ser negativo ¿Cuál es la razón por la que no usó dicho material? ¿Por qué eligió esta actividad?
- ¿Cuál es el objetivo que se propuso mediante el desarrollo de esta actividad?
- ¿Cómo pretende evaluar los aprendizajes?
- ¿Cree usted importante el vincular el contexto a la enseñanza de las ciencias naturales? ¿De qué forma considera usted que lo vinculó durante esta actividad?
- ¿Desarrollaría más actividades de este tipo? ¿por qué?

---

**Anexo D. Guía de observación no participante contexto de aula**

**Guía de observación - Lista de cotejo**

**Objetivo:** Identificar de qué manera el docente vincula la experimentación y el contexto a la enseñanza de las ciencias naturales.

Lugar y fecha: \_\_\_\_\_

Docente: \_\_\_\_\_

Centro educativo: \_\_\_\_\_

Temática a abordar: \_\_\_\_\_

Grado y número de estudiantes: \_\_\_\_\_

1. ¿En qué consiste la actividad propuesta?
2. ¿El docente menciona el objetivo de la actividad? En caso de hacerlo, ¿cuál es el objetivo?
3. ¿Cómo se desarrolla la actividad?
4. ¿Se logra identificar dentro de la actividad, elementos que vinculen el contexto?
5. ¿Cómo se relacionan los estudiantes durante el desarrollo de la actividad?
6. Dentro de su discurso o durante el desarrollo de la actividad se pueden identificar algunos de los siguientes elementos, en caso de ser afirmativo, incluya una descripción de la situación.

Enunciados	Situación u expresión
El experimento como criterio de constatación de enunciados teóricos.	
El experimento como único criterio de validación de enunciados conceptuales.	
El experimento y teoría se desarrollan y re-formulan conjuntamente	
La actividad hace énfasis en la enseñanza de reglas o procedimientos para obtener un conocimiento fiable.	

La experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria en contextos rurales de Colombia y Chile. Un estudio comparativo

---

<p>La actividad vincula procesos sociales y epistémicos en la realización y análisis de la experimentación.</p> <p>Se prioriza el discutir, justificar y debatir explicaciones; validar representaciones; relacionar datos y conclusiones; evaluar aseveraciones a partir de experiencias.</p>	
<p>La actividad hace énfasis en la organización y la comprensión de los fenómenos.</p> <p>Se prioriza la producción de efectos sensibles; identificación de propiedades y construcción de magnitudes; identificación de regularidades</p>	
<p>La actividad incorpora proyectos de intervención social.</p>	
<p>La actividad propone situaciones de aprendizaje que impliquen elementos asociados a la formulación y resolución colectiva de problemas auténticos.</p>	

**Anexo E. Contenido del módulo didáctico multigrado para la enseñanza de las ciencias naturales en el programa de Educación Básica Rural clasificado por módulo, clase y grado académico.**

Cuaderno de trabajo	Clase	Módulo didáctico para la enseñanza y el aprendizaje en escuelas rurales multigrado			
		Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto
Estructuras, funciones y relaciones de los organismos con su entorno	1	Características de los seres vivos (organismos) y objetos sin vida. Clasificación de los componentes del entorno. Clasificación general de los animales.	Características de los seres vivos (organismos) y objetos sin vida. Clasificación de los componentes del entorno. Estructura y clasificación general de las plantas.	Características de los seres vivos (organismos) y objetos sin vida. Clasificación de los componentes del entorno. Relaciones entre los componentes del entorno.	Características de los seres vivos (organismos) y objetos sin vida. Clasificación de los componentes del entorno. Relaciones entre las estructuras y funciones vitales en los organismos.
	2	Características generales de los vertebrados e invertebrados.	Necesidades vitales de las plantas.	Relación entre las estructuras externas y funciones en los animales.	Estructura general del cuerpo humano.
	3	Clasificación de los vertebrados e invertebrados.	Relación entre las estructuras y satisfacción de las necesidades vitales en las plantas.	Relación entre las características estructurales y el comportamiento de los seres vivos.	Niveles de organización en los organismos: la célula.
	4	Características de los insectos.	Ciclo de vida en las plantas.	Relaciones entre los organismos en el medio natural.	Niveles de organización en los organismos: tejido, órgano, sistemas. Estructura y función del sistema digestivo en el ser humano.
	5	Ciclo de vida en los animales.	Concepto básico de reproducción en las plantas con flores.	Cadenas alimentarias.	Estructura y función del sistema respiratorio en el ser humano.
	6	Ciclo de vida en los animales.	Plantas autóctonas y medicinales de Chile.	Impactos de las actividades humanas en los ecosistemas.	Estructura y función del sistema circulatorio en el ser humano.
	7	Comunicación de los aprendizajes a la comunidad escolar.			
	8	Evaluación de los aprendizajes.			
Ciencias físicas y químicas	1	Observación y descripción de las principales características del agua.	Investigación experimental para comprender la distinción entre fuentes naturales y artificiales de luz.	Investigación experimental para comprender la distinción entre fuentes naturales y artificiales de luz.	Investigación no experimental sobre la energía: fuentes, transformaciones y la evolución del conocimiento sobre ella.

La experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria en contextos rurales de Colombia y Chile. Un estudio comparativo

112

	2	Investigación experimental de la importancia del agua para los seres vivos.	Investigación experimental para la explicación de los factores que intervienen en la producción de sombras.	Investigación experimental para la comprensión y la medición de las propiedades de masa y volumen de la materia.	Investigación experimental de la estructura y funcionamiento de un circuito eléctrico.	
	3	Observación y descripción de cambios en el agua por efecto de la agregación de sustancias.	Observación y descripción del fenómeno de reflexión de la luz y explicación de la distinción entre cuerpos opacos y transparentes.	Investigación experimental para la comprensión de las propiedades de masa y volumen de la materia aplicada a gases.	Construcción y operación de un circuito eléctrico simple.	
	4	Observación y descripción de cambios en el agua por efecto de la temperatura.	Observación y descripción de los fenómenos de composición y descomposición de la luz.	Investigación experimental de los efectos generales de las fuerzas sobre los objetos.	Investigación experimental de materiales conductores y aislantes de la electricidad.	
	5	Investigación experimental, para la comprensión de los factores que determinan los estados del agua en la naturaleza.	Investigación experimental de la forma en que se propaga el sonido.	Investigación experimental de los efectos de las fuerzas sobre el movimiento de los objetos.	Investigación experimental sobre prevención y seguridad ante riesgos en el uso de la electricidad.	
	6	Investigación experimental para la explicación de fenómenos naturales asociados a cambios de estado del agua.	Investigación experimental de las características del sonido.	Diseño y construcción de objetos tecnológicos que usen la fuerza.	Investigación no experimental sobre la importancia de la energía eléctrica en la sociedad actual.	
	7	Comunicación de los aprendizajes a la comunidad escolar.				
	cuerpo humano y salud	1	Ubicación del corazón, pulmones, estómago, y cerebro	Clasificación de alimentos y función de los nutrientes.	Identificación de estructuras y funciones del sistema esquelético.	Función de los nutrientes en el organismo y aporte nutricional de los alimentos.
2		Funciones básicas de órganos: corazón, pulmones, y estómago.	Pirámide alimenticia y dieta equilibrada.	Función del sistema esquelético y su relación con el sistema muscular.	Acciones para una alimentación saludable.	
3		Funciones básicas e interacciones de órganos: esqueleto y músculos.	Hábitos alimenticios saludables.	Funciones de soporte y movimiento del sistema esquelético.	Investigación sobre el consumo de cigarrillo en el nivel local (comuna, escuela).	
4		Cambios en el funcionamiento del cuerpo durante la actividad física.	Prácticas de higiene en la manipulación de alimentos.	Relación del sistema nervioso con el movimiento y desplazamiento del sistema músculo-esquelético.	Efectos en la salud, sociales y económicos del consumo de cigarrillo.	

La experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria en contextos rurales de Colombia y Chile. Un estudio comparativo

113

Ciencias de la Tierra y el Universo	5	Efectos de la actividad física para el cuerpo.	Conductas personales en la manipulación de alimentos y en la prevención de enfermedades.	Estructura, funciones básicas del sistema nervioso humano (SNH).	Identificación, caracterización y clasificación de microorganismos.
	6	Importancia de la actividad física para una vida saludable y formas de incorporarlas a sus hábitos diarios.	Contaminación cruzada de alimentos.	Trayectoria del impulso nervioso: actos voluntarios e involuntarios.	Microorganismos dañinos para el ser humano.
	7	Comunicación de los aprendizajes a la comunidad escolar.			
	1	El ciclo del agua, descripción, valoración y acciones para su protección.	Descripción del sistema solar, en términos comparativos de sus componentes, ubicación y movimientos. (Sol, planetas, lunas, cometas y asteroides).	Descripción, a través de modelos de las características de las capas de la Tierra: composición, rigidez y temperatura.	Características de la Hidrósfera: comparación de la distribución, volumen y características del agua dulce y la salada.
	2	Características del tiempo atmosférico : identificación de variables y apreciación del estado del tiempo meteorológico.	Sistema solar: nociones sobre su evolución. Visión de él, de los pueblos originarios de nuestro país.	Comparación de las características de las capas de la Tierra: distribución, y estado.	Características de la hidrósfera: Ubicación, distribución y disponibilidad de los depósitos de agua dulce, en el país y el planeta.
	3	Características del tiempo atmosférico durante las estaciones del año.	Explicación, a través de modelos, de los efectos del movimiento de rotación sobre el planeta.	Explicación, a través de modelos, de los movimientos de las placas tectónicas y fenómenos naturales asociados a ellos (sismos, tsunamis y erupciones volcánicas).	Características de océanos y lagos: variables físicas tales como temperatura, luminosidad, presión, corrientes marinas, oleaje y mareas.
	4	Medición del tiempo atmosférico: uso y construcción de instrumentos meteorológicos.	Explicación, a través de modelos, de los efectos del movimiento de traslación sobre el planeta.	Investigación, utilizando TICs, sobre formación y erupción de volcanes; sismos; tsunamis y su ocurrencia en Chile.	Características de océanos y lagos: variables biológicas tales como diversidad y distribución de organismos.
5	Tiempo atmosférico, su manifestación en las estaciones del año y efectos sobre seres vivos y ambiente.	Caracterización de las fases de la Luna e investigación y construcción del calendario lunar.	Descripción de los peligros asociados a riesgos naturales y evaluación de medidas de seguridad en su entorno inmediato (escuela, hogar), para poder enfrentarlos.	Investigación no experimental sobre actividades económicas e índices de contaminación en el borde costero de Chile.	
6	Estaciones del año y sus efectos sobre las plantas y animales (estrategias de supervivencia).	Elaboración y comunicación de explicaciones de eventos del sistema solar (fases de la luna y eclipses) a través de la construcción y	Investigación sobre mecanismos de seguridad y sistemas de alerta ante riesgos naturales y proposición de medidas en la escuela, vías pública y el hogar frente a ellos.	Clasificación de formas de deterioro de océanos, lagos, ríos, glaciares y proposición de medidas individuales y comunitarias para su protección.	

La experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria en contextos rurales de Colombia y Chile. Un estudio comparativo

			simulación con modelos tecnológicos.		
	7	Comunicación de los aprendizajes a la comunidad escolar			

**Anexo F. Contenido de las guías de aprendizaje de ciencias naturales y educación ambiental del modelo de Escuela Nueva clasificado por cartilla, guía y grado académico.**

		Guías de aprendizaje de ciencias naturales y educación ambiental														
		Segundo		Tercero		Cuarto		Quinto		Guía						
Primera cartilla	1	Unidad 1. Seres de la naturaleza	Reconozcamos los seres de la naturaleza.	Unidad 1. Clasificación de los seres vivos	Características de plantas y animales	Unidad 1. Los reinos de la naturaleza	Reinos Mónica y Protista	Unidad 1. Estructura de los seres vivos	¿Qué es la célula?	Unidad 2. ¿Cómo funciona el cuerpo humano?	Unidad 2. ¿Cómo funciona el cuerpo humano?	Unidad 2. ¿Cómo funciona el cuerpo humano?				
			Agrupemos seres y objetos.		Estudiamos las plantas con más detalle		Reinos Fungi y Vegetal		Organismos unicelulares y pluricelulares							
			Las especies, los individuos y el sexo.		Características de diferentes animales		Reino Animal		Reconozcamos los diferentes tejidos de los seres vivos							
			Las plantas y los animales.	¿Cómo se nutren las plantas?	Los alimentos según su composición		¿Todo lo que comes, es digerido?									
		Unidad 2. Los alimentos	2	Las partes de las plantas y de los animales.	Unidad 2. La alimentación en los seres vivos	¿Cómo se alimentan los animales?	Unidad 2. Nutrición y salud	Los alimentos según su función	Unidad 2. ¿Cómo funciona el cuerpo humano?				¿Siempre respiras por la nariz?	Unidad 2. ¿Cómo funciona el cuerpo humano?	Unidad 2. ¿Cómo funciona el cuerpo humano?	Unidad 2. ¿Cómo funciona el cuerpo humano?
				Hablemos de los alimentos.		Clasificación de los seres vivos según su alimentación.		El sistema digestivo del ser humano					¿Por qué la sangre es roja?			
				Los alimentos según su origen.		¿Qué es la electricidad?		Reproducción en los reinos Mónica y Protista					¿Quién se reproduce?			
				¿Qué es una cadena alimenticia?	Electricidad y	¿Qué es el magnetismo?	Reproducción en los reinos Fungi y Vegetal	¿Y si no hubiera desechos?								
Segunda cartilla	3	Unidad 3. ¿Cuáles son los ciclos de la vida?	Las etapas en la vida de los seres vivos.	Unidad 4. Cambios en el ser humano	Los cambios en la mujer	Unidad 3. Reproducción en los seres vivos	Reproducción en el reino Animal	Unidad 3. Los ecosistemas	Unidad 3. Los ecosistemas	Unidad 3. Los ecosistemas	Unidad 3. Los ecosistemas					
			Los machos y las hembras.		Los cambios en el hombre		¿Pueden reproducirse entre sí individuos de diferente especie?					¿Cómo se relacionan los seres vivos en un ecosistema?				
			La muerte de los seres vivos.	Unidad 5. Movimiento	¿Cómo se mueve el ser humano?		Unidad 4. Especie y reproducción					¿Qué importancia tiene la dispersión de la descendencia?	¿Cómo se mantiene el equilibrio ecológico en la naturaleza?	¿Cómo se relacionan los seres vivos en un ecosistema?	¿Cómo se mantiene el equilibrio ecológico en la naturaleza?	

La experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria en contextos rurales de Colombia y Chile. Un estudio comparativo

116

Tercera cartilla														
24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12		
Unidad 8. La tierra	El movimiento de rotación de la Tierra.	La Tierra donde vivimos.	El Sol, fuente de vida.	Unidad 7. Recursos naturales	Los recursos naturales de nuestra región.	Los estados de la materia	Observemos la materia a nuestro alrededor.	Unidad 5. Relaciones de los seres vivos	Los elementos del ambiente.	¿Se mueven las plantas?	¿Qué partes del cuerpo usan los animales para moverse?	Las formas de movimiento de los seres vivos		
	Unidad 9. El sistema Sol-Tierra-Luna	El calendario	Las fases de la Luna		La formación del suelo	El ciclo del agua y la formación del suelo	Unidad 6. Propiedades de la materia		Unidad 7. Los cambios de la materia	Las relaciones entre los seres vivos.	La relación de los seres vivos con el ambiente.	Unidad 6. Relación de los organismos con el ambiente	¿Cómo afectan los seres vivos el ambiente?	¿Cómo altera y aprovecha el ser humano su entorno?
				Unidad 8. El ciclo del agua y la formación del suelo				El ciclo del agua		Las características de los minerales	Las propiedades de la materia			
Unidad 7. Contaminación	Describamos la contaminación en el agua, el aire y el suelo	Identifiquemos las fuentes de contaminación	Los efectos de la contaminación en los seres vivos y cómo evitarla		Unidad 7. La Tierra y el sistema solar	La Tierra: forma y estructura	El Sol y los planetas		La fuerza de la gravedad					
				Unidad 6. El Universo				Estrellas, galaxias y constelaciones		La exploración del Espacio	Unidad 5. Conservación de los recursos naturales	¿Cómo utilizar racionalmente los recursos naturales?	¿Estamos preparados para enfrentar un desastre natural?	¿Y sí se acabara la energía?

**Anexo G. Yuxtaposición de los hallazgos producto del análisis de contenido de las guías y clases seleccionadas por convergencia**

Tema	Categorías	
	Guías de Aprendizaje (EN)	Módulos Didácticos Multigrado (EBR)
<b>Estaciones</b> (GA.3.22 – MD.2.4.6)	E-RI; FE-CE; C-LyS Zona 1	E-RI; FE-CE; C-LyS Zona 1
<b>Fuerzas</b> (GA.4.14 – MD.4.2.5)	E-RI; FE-CE; C-ISA Zona 3	E-RI; FE-CE; C-ISA Zona 3
<b>Máquinas</b> (GA.4.15 – MD. 4.2.6)	C-LyS	E-RI; FE-CE; C-LyS
<b>Desastres naturales</b> (GA.5.16 – MD.4.4.5)	C-VEE	C-VEE

**Anexo H. Yuxtaposición de los hallazgos producto del análisis de contenido de las guías y clases seleccionadas por conveniencia**

GA		MDM	
Tema	Categorías	Tema	Categorías
<p><b>Los recursos naturales de nuestra región</b> (GA.2.20)</p>	C-VEE	<p><b>Investigación no experimental sobre actividades económicas e índices de contaminación en el borde costero de Chile</b> (MD.5.4.5)</p>	C-VEE
<p><b>Me aproximo al conocimiento como científico natural</b> (GA.5.21)</p>	E-RI; FE-GH; C-ISA Zona 3	<p><b>Medición del tiempo atmosférico: uso y construcción de instrumentos meteorológicos</b> (MD.2.4.4)</p>	E-RI; FE-GH; Zona 1
<p><b>¿Por qué la sangre es roja?</b> (GA.5.6)</p>	E-RI; FE-GH; C-LyS Zona 3	<p><b>Sistema solar: nociones sobre su evolución. Visión de él, de los pueblos originarios de nuestro país</b> (MD.3.4.2)</p>	C-LyS

---

**Anexo I. Presentación e invitación a docentes para participar del proyecto de investigación**

*Universidad de Antioquia*

*Facultad de Educación*

*Maestría en Educación en las Ciencias Naturales*

*Invitación a participar en proyecto de investigación*

Mi nombre es Diana Marcela Montoya Rodríguez, Normalista superior, Química y docente vinculada con el estado colombiano desde hace 5 años en contextos rurales del municipio de Rionegro – Antioquia (Colombia). Actualmente me encuentro adelantando mis estudios de Maestría en Educación en las Ciencias Naturales en la Universidad de Antioquia, con la investigación titulada “La experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en básica primaria en contextos rurales de Colombia y Chile” cuyo objetivo es analizar las formas de asumir e incorporar la experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica primaria de contextos rurales colombianos y chilenos.

Esta investigación surge como resultado de reflexionar sobre mi propia practica como docente de zona rural, e identificar puntos de encuentro entre el modelo de Escuela Nueva y el programa de Educación Básica Rural, programas estatales de Colombia y Chile respectivamente. Esta investigación se centra en la indagación desde dos actores involucrados en los procesos de enseñanza en las escuelas rurales; Por un lado, el material curricular dispuesto por el estado, particularmente guías de aprendizaje de Escuela Nueva y Módulos didácticos multigrado (Colombia y Chile, respectivamente) y, por otro lado, los docentes de escuelas rurales del departamento de Antioquia (Colombia) y de la región del Biobío (Chile) que se encuentren enseñando Ciencias Naturales en aulas multigrado.

En el caso de los docentes que nos deseen apoyar en este proceso investigativo, puntualmente participaran de:

- Cuestionario tipo Likert donde se registrará que tan de acuerdo o desacuerdo esta con algunos enunciados sobre experimentación, este será diligenciado en un formulario de google enviado por la investigadora.
- Posteriormente, los docentes participaran de una **entrevista** en la que se buscará profundizar en sus vivencias y experiencias como docentes de escuelas rurales.
- Finalmente, se realizarán **visitas** a algunos centros educativos para conocer los contextos y las realidades de las escuelas rurales.

Cabe aclarar que, todos sus aportes son muy valiosos para la investigación y durante el desarrollo de la misma se garantiza la protección de su identidad y confidencialidad de la información.

Si deseas participar de la investigación, te invito a contactarte conmigo a través del correo [diana.montoya13@udea.edu.co](mailto:diana.montoya13@udea.edu.co)

De ante mano agradezco la atención y espero poder contar con tu aporte a mi proceso investigativo.