

**Modelos Mentales de los Docentes acerca de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias
Naturales en el Marco de la Pandemia en Instituciones Educativas Rurales del
Departamento de Risaralda**

Alejandro Bermúdez López

Jesús Alberto Mejía Ríos

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

Pereira, 2023

**Modelos Mentales de los Docentes acerca de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias
Naturales en el Marco de la Pandemia en Instituciones Educativas Rurales del
Departamento de Risaralda**

Alejandro Bermúdez López

Jesús Alberto Mejía Ríos

Directora

Mg. María Alejandra Urrego Olarte

Trabajo para optar al título de Magíster en Educación

Universidad Tecnológica de Pereira

Facultad Ciencias de la Educación

Maestría en Educación

Pereira, 2023

Nota de aceptación

Directora de tesis

Jurado

Jurado

Pereira, mayo del 2023

Dedicatoria

Le dedicó este trabajo primeramente a Dios, por haberme regalado una familia tan maravillosa como la que tengo y quienes han sido la mayor inspiración para ser cada día una mejor persona. Gracias, papá y mamá por confiar en mí, siendo siempre mi mayor apoyo.

También, quiero dedicar este trabajo a mi compañero de tesis el Lic. Jesús Alberto Mejía Ríos, quien me acompañó y recorrió este camino conmigo lleno de nuevos aprendizajes, no solo regalándome sus conocimientos sino también, brindándome una linda amistad, gracias por siempre estar.

Finalmente, deseo dedicarle este trabajo a nuestra asesora María Alejandra Urrego, por brindarnos sus conocimientos y ser un gran ejemplo para seguir, por guiarnos en cada paso de este lindo proceso y estar siempre a nuestra disposición para llevar a cabo este trabajo que sin la ayuda de ella no hubiera sido posible.

(Alejandro Bermúdez López)

Le dedico este trabajo a mi familia. Principalmente, a mis padres que me apoyaron y contuvieron los momentos malos y en los menos malos, gracias por creer en mí, por ser mi fuerza, mi motor y mi todo.

A mi compañero de tesis, el Lic. Alejandro Bermúdez que más que ser un compañero se convirtió en un amigo. Gracias por tu paciencia, por tu comprensión, por tu empeño, por tu fuerza. Por recordarme que la perseverancia y el esfuerzo son el camino para lograr objetivos, nunca dejaré de estar agradecido por esto.

A la Mg. Alejandra Urrego por su ayuda incondicional durante cada una de las etapas del desarrollo de esta tesis, su ejemplo de trabajo me hace creer que cada día más profesores podemos transformar los caminos de la educación en especial en las zonas rurales.

Finalmente, quiero dedicarle este trabajo a la Universidad Tecnológica de Pereira la cual me abrió las puertas al conocimiento y me brindó la oportunidad, a través de la beca Jorge Roa Martínez de realizar mis estudios de maestría y de la cual siempre he recibido apoyo.

(Jesús Alberto Mejía Ríos)

Agradecimientos

Agradecemos a la Mg. María Alejandra Urrego por su acompañamiento y paciencia en este proceso, sus conocimientos en el campo de la investigación han sido imprescindibles para llevar a término el presente trabajo.

Al Doctor Carlos Abraham Villalba Baza por orientarnos con su conocimiento y compartir su experiencia desde el ámbito investigativo y académico.

A los profesores de la Maestría en Educación por sus invaluable enseñanzas, por brindarnos sus conocimientos y enriquecer nuestro quehacer pedagógico.

A los profesores de la zona rural, quienes con su compromiso, disposición y entrega aportaron los insumos para esta investigación, sin ellos nada de esto hubiese sido posible. Así mismo, queremos agradecer la valentía de los tres profesores que participaron de esta tesis, resaltando su trabajo y esfuerzo en asumir la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia.

(Bermúdez & Mejía, 2023)

Tabla de Contenido

1	Ámbito problemático	3
2	Justificación	20
3	Objetivos.....	25
3.1	Objetivo General.....	25
3.2	Objetivos Específicos	25
4	Referentes teóricos.....	26
4.1	Didáctica de las Ciencias Naturales.....	26
4.2	Enseñanza de las Ciencias Naturales	30
4.3	Aprendizaje en Ciencias Naturales	34
4.4	Modelos Mentales.....	38
4.5	Modelos mentales en acción.....	45
4.6	Educación en la Ruralidad	47
4.7	Educación Remota en el Marco de la Pandemia.....	52
5	Metodología.....	61
5.1	Enfoque de Investigación	61

5.2	Tipo de Investigación	61
5.3	Unidad de Análisis.....	62
5.4	Unidad de Trabajo	65
5.5	Técnicas e Instrumentos	66
5.6	Procedimiento	68
5.7	Plan de Análisis	71
5.8	Fases del Plan de Análisis.....	71
5.8.1	Documentación	71
5.8.2	Transcripción de la Información.....	73
5.8.3	Análisis de la Información	73
6	Interpretación de los resultados	78
6.1	Modelo Mental de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Naturales en el Marco de la Pandemia de la Profesora (P1).....	79
6.2	Modelo Mental de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Naturales en el Marco de la Pandemia del Profesor (P2)	95
6.3	Modelo Mental de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Naturales en el Marco de la Pandemia del Profesor (P3)	110

7	Interacciones, influencias y tensiones entre los modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, hacia los “modelos mentales compartidos”.....	123
7.1	Interacciones	124
7.2	Influencias.....	128
7.3	Tensiones	130
8	Modelos mentales compartidos de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia.	133
9	Conclusiones.....	136
10	Recomendaciones	144
11	Bibliografía	147
12	Anexos	160

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Categorización de la unidad de análisis</i>	63
Tabla 2. <i>Unidad de trabajo</i>	65
Tabla 3. <i>Síntesis de las técnicas e instrumentos</i>	68
Tabla 4. <i>Componentes y dimensiones acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia de la profesora (P1) y su contrastación con los referentes teóricos</i>	79
Tabla 5. <i>Componentes y dimensiones acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia del profesor (P2) y su contrastación con los referentes teóricos</i>	95
Tabla 6. <i>Componentes y dimensiones acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia del profesor (P3) y su contrastación con los referentes teóricos</i>	110

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Proceso de la investigación</i>	70
Figura 2. <i>Modelo mental en acción sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia de cada uno de los profesores</i>	76
Figura 3. <i>Modelo mental en acción de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia del profesor (P1)</i>	90
Figura 4. <i>Modelo mental en acción de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia del profesor (P2)</i>	105
Figura 5. <i>Modelo mental en acción de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia del profesor (P3)</i>	119
Figura 6 <i>Interacciones, tensiones e influencias entre los modelos mentales de docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia</i>	128
Figura 7 <i>Modelo mental compartido de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia</i>	132

Lista de Anexos

Anexo 1. Relato autobiográfico.....	160
Anexo 2. Entrevista Biográfica.....	164

Resumen

La presente investigación se enfoca en comprender los modelos mentales de los docentes en cuanto a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia en instituciones educativas rurales del departamento de Risaralda. Los modelos mentales se asumen como un medio a través del cual se pueda estudiar lo que sucede en la mente de las personas, cuando estas representan fenómenos, objetos o conceptos. En este sentido, los modelos mentales que construyen los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia han sido contruidos a partir de las prácticas en el aula, la interacción con sus pares y sus experiencias de vida, mediados por sus sentimientos o emociones que movilizan el actuar docente y los desafíos de la pandemia.

Por lo tanto, esta investigación se propone desde un paradigma cualitativo-interpretativo, desde el enfoque de estudio de caso, al adoptar como técnica central la historia de vida a partir de los relatos autobiográficos y la evocación de recuerdo. El trabajo permite analizar la configuración de los modelos mentales de tres profesores de instituciones educativas rurales del departamento de Risaralda; a su vez, reflexionar sobre la educación remota en el marco de la pandemia en la ruralidad a nivel departamental que conlleve la generación de reflexiones internas de los maestros, en la búsqueda de un posible cambio en sus prácticas y responder a una situación actual contemporánea necesaria de investigar, para poder actualizar los escenarios educativos en la ruralidad.

Se encontraron como principales hallazgos, que los docentes reconocen la ciencia como un cúmulo de conocimientos acabados, resaltando modelos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales tradicionales en busca de acercarse a modelos constructivistas, ligados

directamente al contexto en el que se encuentran los estudiantes. Así mismo, la práctica docente se ve influenciada por factores como: las experiencias previas que han tenido los maestros a lo largo de su vida, los sentimientos y emociones que experimentan al enseñar el área, la integración de estrategias pedagógicas que van acordes a la resolución de talleres y guías centradas en el desarrollo de temas y contenidos que buscan satisfacer las necesidades de los estudiantes en su contexto.

Palabras clave: Modelos mentales; Enseñanza y Aprendizaje; Ciencias Naturales; Ruralidad.

Abstract

This research focuses on understanding teachers' mental models regarding the teaching and learning of natural sciences in the context of the pandemic in rural educational institutions in the department of Risaralda. Mental models are assumed to be a way to study what occurs in people's minds when they represent phenomena, objects, or concepts. In this sense, teachers' mental models about teaching and learning natural sciences in the context of the pandemic have been constructed from classroom practices. Likewise, from the interaction with their peers and their life experiences, mediated by their feelings or emotions that mobilize teachers' actions.

Therefore, this research is proposed, from a qualitative-interpretative paradigm, from the case study approach, by adopting the life-history method as a central technique based on autobiographical accounts and the evocation of memory. The work allows analyzing the configuration of the mental models of three teachers of rural educational institutions in the department of Risaralda; at the same time, reflecting on remote education in rural areas at the departmental level that leads to the generation of teachers' internal reflections, in the aim for a possible change in their practices and responding to a contemporary current situation that needs to be investigated, to update the educational scenarios in rural areas.

The main findings are that teachers recognize science as an accumulation of complete knowledge, highlighting traditional teaching and learning models of natural sciences in search of approaching constructivist models, directly linked to students' contexts. Correspondingly, teaching practice is influenced by factors such as the previous experiences that teachers have had throughout their lives, the feelings and emotions they experience when teaching the subject, the integration of pedagogical strategies that are in line with the resolution of workshops and guides

focused on the development of topics and content that seek to meet the needs of students in their context.

Keywords: Mental models; Teaching and Learning; Natural Sciences; Rurality.

1 **Ámbito problémico**

Un recorrido histórico por la educación rural evidencia transformaciones desde sus orígenes hasta la actualidad, las cuales radican en el intento por producir un cambio de las prácticas educativas tradicionales hacia unas que posibiliten el desarrollo de competencias y habilidades, que respondan a un aprendizaje contextualizado con base en las necesidades del medio social, natural y a través de la adaptación a las diferentes situaciones del contexto rural. Es por esto, que, dentro de este marco de mejora de la calidad de la educación en la ruralidad, surge el Proyecto de Educación Rural - PER:

Cuyos objetivos apuntan a aumentar la cobertura, la calidad, la pertinencia y la eficiencia de la educación de los niveles de preescolar y básica de la población rural; buscando mejorar la capacidad de gestión de los municipios e instituciones educativas para analizar sus necesidades, planear y evaluar acciones correspondientes a su problemática e implementar modelos flexibles y congruentes. (Atencio y Ramírez, 2019, p. 17)

Sin embargo, se evidencia una brecha entre lo que se visiona y lo que realmente compete a la realidad rural, debido a una serie de factores ligados a la “infraestructura, recursos humanos, currículo, modelos pedagógicos, escenario de clase, administración de las sedes, dificultades en el acceso y manejo de las tecnologías de la información, las cuales ocasionan limitaciones en la calidad de la educación rural” (MEN, 2018, p. 32).

Es por esto, que se debe partir de la reflexión desde lo que parece más simple, pero que concibe uno de los factores más importantes de las prácticas educativas, hablar del modelo y los escenarios de trabajo, los cuales configuran la orientación de la labor docente en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por lo anterior, se reconoce que dentro de la educación rural se promueve la implementación del modelo escuela nueva.

A pesar de que este modelo innovador ha dejado grandes beneficios en la educación colombiana, aún se perciben en algunas zonas de las regiones del país, instituciones educativas que llevan años implementando el modelo y que desafortunadamente no evidencian la transformación, ni el impacto. Ello quizás porque hay procesos que quedan aislados entre la realidad institucional y el contenido del modelo pedagógico. (Atencio y Ramírez, 2019, p. 21)

De igual forma, no se puede dejar de lado que este modelo ha tenido que ser implementado por los profesores rurales sin tener una profundidad teórica ni práctica sobre los aspectos que este involucra. Así pues, se reconoce que el escenario más común en la ruralidad es el aula multigrado, lo que dificulta la profundidad de las experiencias de aprendizaje, de acuerdo con cada nivel educativo, pues el profesorado prepara clases para varias asignaturas diferentes, y a pesar de la existencia de los procesos metodológicos y recursos propios del modelo de escuela nueva, sus adaptaciones e implementaciones y la relación de estas con las necesidades de los estudiantes en la actualidad, solicitan cambios que involucran protagonismo, dinamismo, personalización e integralidad, situación que ha venido siendo menos reflexionada en las diferentes áreas de

conocimiento, entre ellas las clases de ciencias naturales, que no han sido ajenas a este proceso de educación rural.

Además, en este tipo de escuelas, los estudiantes comparten el aula, y la clase de todos los grados es realizada al mismo tiempo, por lo que el profesor debe buscar la forma adecuada de separar los contenidos actitudinales, procedimentales y conceptuales de cada uno de los grados a los que estos van referidos, pero, además, se hace una transposición didáctica que posibilite la adecuación de estos contenidos, a fin de que sean útiles para el aula multigrado, lo cual requiere una actualización constante de la formación del docente en las diferentes áreas del conocimiento.

Cabe señalar que no todos los docentes tienen una formación inicial al contexto y a los procesos de enseñanza actuales en el campo de las ciencias naturales, ni en ninguna otra área de conocimiento. Lo anterior, significa que existen profesores generalistas (educación básica) o con mención (especialistas en una o varias áreas del conocimiento) (Iturbe, 2019). Esta realidad genera que al docente se le incremente el nivel de recursividad que debe implementar para que, desde otras áreas del conocimiento, pueda generar espacios en los cuales se pueda realizar una interdisciplinariedad entre saberes, a la vez que evita la fragmentación en contenidos.

Además, se identifica que los docentes que llevan mucho tiempo en su labor de educadores tienden a repetir constantemente su práctica pedagógica, la cual han adquirido a lo largo del tiempo. No obstante, esta situación genera conocimientos desactualizados a las realidades y necesidades actuales de cada contexto escolar, dejando de lado el reconocimiento y

la reflexión de su quehacer en el aula, más aún cuanto se requiere tener una consciencia del rigor que conlleva el educar desde contextos rurales.

De igual manera, se han reconocido diversas falencias dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la ruralidad, con fundamento en el modelo, los escenarios y la práctica docente. Si bien, los docentes no realizan una reflexión consciente sobre las prácticas pedagógicas que implementan en las instituciones, situación que se ha presentado dentro de los procesos de formación de la escuela rural con el pasar de los años.

Según Usuga y Cortés (2020):

Esta situación se presenta debido a que debe coexistir una relación entre las estrategias pedagógicas, las estrategias didácticas y el contexto para que el proceso de enseñanza y aprendizaje se resignifiquen, de tal forma que no se caiga en una monotonía educativa que afecte la educación de calidad (p. 33).

A esto, se añade que los docentes en el aula rural tienen el desafío de generar aprendizajes significativos, con base en las situaciones del contexto y la adaptación a estas. Pero, la realidad del contexto rural en el ámbito educativo con relación al acceso de la información es difícil, ya que los estudiantes no cuentan con conectividad, tampoco tienen un computador por estudiante, no tienen libros o bibliografía en sus hogares, sus padres poco les pueden asesorar, ya que la mayoría escasamente saben leer y escribir; a esto se le suman sus labores de trabajo, que aumentan en tiempo de cosecha, cuando el estudiante de la zona rural de Risaralda y del eje cafetero se ha caracterizado por ausentarse de las aulas en tiempos de recolección de café.

Además, no se puede dejar de lado las grandes brechas que acarreó la llegada del COVID-19 (Pandemia mundial) las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) tomaron un fuerte auge en la educación, al denotar su utilidad en la enseñanza y el aprendizaje, con el traslado de las aulas de clase directamente a los hogares de cada uno de los estudiantes. Aunque se reconoce que la educación rural ha presentado una brecha digital en lo referente a cómo usar la tecnología de una manera pedagógicamente relevante para realizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, tuvo que enfrentarse a esta realidad del contexto, donde la única manera de seguir con los procesos educativos fue mediante una acción de contingencia, más conocida como enseñanza remota. Ahora bien, la enseñanza remota en el marco de la pandemia se convirtió en la principal modalidad aplicada en las instituciones educativas rurales, debido a que las escuelas cerraron sus puertas.

Esa suspensión de las clases presenciales ocasionó la necesidad de mantener la continuidad de los aprendizajes mediante diferentes alternativas y soluciones con relación a los calendarios escolares y las formas de implementación del currículo, por medios no presenciales y con diversas formas de adaptación, priorización y ajuste. (Unesco, 2020, p.3)

Por lo tanto, la escuela tuvo que migrar de manera urgente a los formatos virtuales o a distancia, para lo que Hodges et al. (2020):

Han dado en llamar enseñanza remota de emergencia como un intento no de recrear un ecosistema educativo sólido, sino de proporcionar acceso temporal a la instrucción y los apoyos educativos de una manera que se configura rápidamente y está disponible de manera confiable durante una

emergencia o crisis. (p. 1)

Sin embargo, esta práctica debió adoptar abruptamente modelos de educación remota, virtual, a distancia y/o combinada, sin tener la capacidad tecnológica, el aprestamiento, la formación, ni la experiencia en ella, puesto que la educación en Colombia, en su mayoría, se da en la modalidad presencial. Así mismo, es importante reconocer que los docentes requieren tiempo para reflexionar y explorar de los procesos didácticos, metodológicos, medios y herramientas para llevar a cabo el acto de educar.

En este sentido, y de acuerdo con el cambio que se presentó de una educación presencial a una educación remota, se evidenció poco tiempo para el enfrentamiento o la adaptación del paso de un proceso de enseñanza y aprendizaje, lo cual demuestra que hubo poca preparación del profesorado rural para enfrentar conceptos, teorías y metodologías, que le permitieran interiorizar o reflexionar los modelos de este tipo de educación para ser adaptados a la crisis que se vivió.

De hecho, las instituciones rurales no presentan un currículo adaptado a la virtualidad, e incluso, no se contó con las herramientas o plataformas para llevar a cabo una educación remota, y ello generó condiciones de desigualdad, inequidad y ausencia de implementos tecnológicos y conectividad para acceder a una educación de calidad.

Asimismo, los docentes presentaron dificultades en el manejo de las herramientas tecnológicas, debido a que, nunca se habían imaginado o enfrentado a un tipo de educación fuera del aula y del contacto físico con el estudiante, mediado por una distancia. De la misma forma, dentro del contexto rural se evidenció la ausencia de conexión a internet, por lo que hubo poca conectividad para el acompañamiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje remotos de los

estudiantes, teniendo en cuenta que este tipo de educación hace una mediación en acompañamientos sincrónicos y asincrónicos. Por lo tanto, es preciso entender esta situación desde una perspectiva multidimensional.

Porque no se trata solo de una diferencia de acceso a equipamiento, sino también del conjunto de habilidades que se requieren para poder aprovechar esta oportunidad, que son desiguales entre estudiantes, docentes y familiares a cargo del cuidado y la mediación de este proceso de aprendizaje que se realizó en el hogar. (Unesco, 2020, p. 7)

En ese orden de ideas, se evidenció que la educación remota, mediada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) no han estado al alcance de los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación básica primaria en ruralidad. Por ende, los profesores al tener que emplear una educación remota en pandemia optaron por entregar guías didácticas para continuar con los procesos educativos y dar continuidad al ciclo escolar.

Lo anterior, en cierta medida, se debió a la carencia de herramientas tecnológicas adecuadas, dado que no se contaba con el diseño de plataformas que permitieran una comunicación sincrónica con el estudiante, lo que llevó al profesorado a buscar estrategias que permitieron hacer llegar el material de estudio.

Cabe destacar, que esta situación no solo fue ocasionada a la carencia de plataformas, sino que también involucró representaciones mentales y los imaginarios que tiene el docente con base a la manera en que deben llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje desde su

experiencia en el aula de la educación rural presencial, que debió movilizarse a la virtualidad, teniendo en cuenta la relación con sus estudiantes y las necesidades fundamentales del contexto.

De tal modo, se puede mencionar que los procesos de enseñanza y aprendizaje en la ruralidad están influenciados por los modelos mentales que tienen los docentes de su práctica pedagógica, en la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes y en su reflexión continua sobre su misma práctica, que emerge de la realidad construida por medio de los conceptos, las experiencias, las suposiciones y los valores que han desarrollado desde diferentes ámbitos contextuales, socioculturales, emocionales, políticos y familiares.

Por otra parte, durante las prácticas pedagógicas, el profesor es el encargado de tomar decisiones en cuanto al proceso de enseñanza y aprendizaje; estas decisiones o posturas que el profesorado asume en estos procesos se enmarcan en los modelos mentales que se tiene del saber específico y, a su vez, se relaciona con el contexto en el que se encuentra la institución y su formación. En este sentido, los modelos mentales que poseen los docentes, de acuerdo con su quehacer pedagógico, intervienen claramente. Por ende, es pertinente reconocer que el cambio es necesario.

Debido a que los profesores se han visto obligados a mudarse a una realidad educativa totalmente diferente casi que de manera instantánea, esto generando una escasez de tiempo para estructurar o quizás replantear sus modelos mentales, e incluso se reconoce que algunos docentes no están interesados en reflexionar sobre su propia práctica, partiendo de que ya tienen unas representaciones mentales establecidas de lo que según ellos se debe y no se debe hacer en una clase, para que estas sean realmente significativas, así realmente no lo sean.

Sin embargo, es preciso decir que no se puede realizar un cambio o una reflexión de los modelos mentales que posee un sujeto si este no es consciente de ellos o no los reconoce, debido a que los modelos mentales son construcciones que permean al docente desde la parte contextual y cognitiva.

Aunque los modelos mentales se dan en la mente de los sujetos, estos no son una construcción que se hace no solamente con los recursos cognitivos del sujeto, sino con la incorporación de los aspectos del medio en un proceso de interacción activa, flexible, ligada a la acción, en un acoplamiento entre lo interior y lo exterior. (Villalba, 2021, p.122)

En este sentido, se hace necesario que el docente haga una pausa e interiorice la visión que tiene de su modelo mental, de cómo ha concebido la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales desde el contexto al que hoy le convoca, y tomando en cuenta las nuevas necesidades actuales de los estudiantes.

Por otra parte, y en relación con lo anterior, se reconoce que uno de los problemas de los profesores es que no hacen explícito lo que piensan o lo que creen, sino que actúan con base en las necesidades o los contextos donde se encuentran, sin hacer un proceso profundo de reflexión, actuando por imitación para no estar en conflicto con lo que sucede a nivel social.

Es en este punto, donde se hace énfasis en el estudio del establecimiento de las relaciones entre el conocimiento del profesor, su construcción y transmisión en el contexto escolar, al comprender su pensamiento, la expresión de sus ideas y la

posibilidad de que emerjan dentro de su quehacer pedagógico, partiendo del reconocimiento propio. Igualmente, se requiere que el profesorado reflexione, modifique o transforme los conocimientos y pensamientos que tiene y ha llevado durante la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales para que fuera adaptado a la educación remota. Como lo señaló Urrego (2018):

Los modelos mentales se muestran como la posibilidad de relacionar lo construido con anterioridad con lo que se le desea dar respuesta en el momento que se está viviendo, de esta manera se puede encontrar mayor significatividad a los procesos de construcción de cualquier tipo de conocimiento. (p. 34)

Desde esta mirada, es indispensable reconocer los retos que implicó la construcción de conocimientos a través de plataformas digitales y de la educación remota. Aunque no se pretendía hacer una transformación superficial del sistema educativo presencial para pasarlo al ámbito virtual, sino, por el contrario, hacer una revisión profunda de cuáles fueron las principales problemáticas que se presentaron para suplirlas, de tal manera que sea el punto de partida para reconocer que es necesario un cambio de los modelos mentales, con el paso de lo tradicional a lo actual.

No obstante, se evidenció cómo los docentes evaden el hecho de que deben concientizarse sobre los modelos mentales que han construido y adquirido a lo largo de su experiencia pedagógica, en cuanto a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en diversos contextos. Por ende, es importante reconocer que al hacer presente la educación remota

en el marco de la pandemia dentro de los contextos educativos, las prácticas de enseñanza tuvieron que adaptarse, ajustarse e intentar responder a las necesidades que se presentan dentro de los contextos rurales.

Es por esto, que las secretarías de educación departamentales y locales establecieron un tiempo prudente para el desarrollo de algunas actividades con los estudiantes desde casa, pero con el pasar de los días la situación se agudizó. Por esta razón, el Ministerio de Educación Nacional expidió las directivas N° 5 y N° 9 del 2020 con sus respectivos anexos, por medio de las cuales se establecieron las orientaciones para impartir los procesos de enseñanza y aprendizaje durante el marco de la pandemia.

Por lo cual, se cuentan con propuestas de trabajo flexibles, adaptándose a las condiciones de trabajo en casa y acorde con las condiciones de contexto local y ritmos de aprendizaje de los niños, niñas y adolescentes. Asimismo, el Ministerio de Educación avanzó en la construcción de herramientas y canales educativos complementarios que están para el uso de la comunidad educativa, relacionados con: radio, televisión, plataformas, y diversos tipos de contenidos educativos tanto en físico, como material digital. (MEN, 2020, p. 2)

Presentada así la situación, parecería que al menos la institucionalidad educativa encontró una solución parcial para seguir con su ejercicio mientras pasaba el confinamiento. Sin embargo, no pudo estar más alejado de la realidad, fueron muchos los problemas que subyacen tanto a nivel pedagógico en los procesos de enseñanza y aprendizaje, partiendo de una

desarticulación, descontextualización de contenidos, prácticas tradicionales, concepciones y la manera en que el profesorado visiona la enseñanza y el aprendizaje.

Ahora bien, no solo se presentaron las falencias en la forma de entregar o hacer llegar el material de estudio, sino que también se presentaron esas dificultades de fondo de lo que se entrega. Esto significa que el profesorado debía pensar en dos situaciones: cómo hacer llegar el material de estudio y, al mismo tiempo, qué iba a entregarle al estudiante, cómo enseñar los contenidos, cómo generar experiencias pedagógicas y cuál sería el aprendizaje de sus estudiantes de acuerdo con esa enseñanza. Por esto, se hace necesario reconocer la importancia que implican las metodologías de enseñanza y aprendizaje en la educación remota en pandemia con relación a la educación presencial; no se podía pretender pasar los contenidos simplemente a plataformas virtuales y llevarlos a la clase, sin antes tener en cuenta la contextualización de estas temáticas, la reflexión del docente en cuanto a qué tan acertada era la transcripción de contenidos y la reflexión desde la misma práctica docente, con base en los cambios que se desea generar.

No obstante, la solución no era tan sencilla como parecía, porque el docente se enfrentó a un nuevo reto en su quehacer pedagógico, al organizar su planeación diaria, teniendo en cuenta que la interacción docente - estudiante se había transformado, lo que llevó al docente a buscar la manera no solo de despertar el interés del estudiante hacia su aprendizaje, sino también a garantizar la comprensión de los temas propuestos y mantener una comunicación constante. De ahí que “la complejidad de lo que se enseña puede ser una preocupación para el docente que debe explicar detalladamente cada concepto, ya que sin esta explicación los estudiantes no podrán aprender” (Moreno, 2020, p. 17). Es aquí donde se reconoce la importancia de cómo el profesorado concibe la enseñanza.

En consecuencia, esa manera de visionar y de responder al proceso de enseñanza se vio relacionada, en gran medida, con la elaboración de guías, al ser este uno de los recursos más utilizados por los docentes en el desarrollo de la práctica pedagógica en la zona rural, y al limitarse al diseño de estos recursos basados en la transcripción de los libros de texto o recursos literarios que, en muchas ocasiones, no habían sido planeados por el mismo docente, sino que se replicaban fichas que abordan el contenido conceptual, sin partir de una situación real o con cierta intencionalidad; con ello, se abrió una brecha de desarticulación de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales que a su vez, vislumbraron la concepción de que la enseñanza se da mientras se trabaje mayor contenido enmarcados desde la parte conceptual.

Además, surgió un aspecto controvertido y complejo, el cual se refiere a los criterios y enfoques para la toma de decisiones respecto a los aprendizajes prioritarios y la forma de realizar ajustes en su enseñanza.

Una alternativa es la lógica de la selección de aquellos contenidos más relevantes, que se priorizan sobre otros. Otra perspectiva es integrar los contenidos y objetivos de aprendizaje en núcleos temáticos interdisciplinarios que hagan posible abordar diversas asignaturas a la vez por medio de tópicos que resulten especialmente pertinentes y relevantes para el alumnado en el contexto actual. (Unesco, 2020, p. 4)

Es así, como se reconoce que hay una subjetividad en la enseñanza de lo que el docente considera relevante para ser enseñado y aprendido, lo cual puede partir de su historia de vida, experiencias o la profundidad de conocimiento que

tiene sobre cada contenido.

Sin embargo, algunos profesores y las instituciones rurales trataron de continuar con el desarrollo de los planes curriculares y con su calendario académico, a través de la entrega de grandes volúmenes de actividades, considerando que entre más guías y mayor tiempo para el desarrollo de estas se podía dar un proceso de enseñanza y aprendizaje más significativo. Aunque, ello da como resultado una intención de abordar los contenidos sin importar la reflexión o la interiorización de estos, además de continuar con las jornadas de clase como si se estuviera en una presencialidad.

Si bien, parece normal que el trabajo en el aula se apoye en materiales, esto no significa que sean la única fuente de saber, sobre todo si se considera que la enseñanza ya no se centra sólo en los contenidos, sólo en el docente o sólo en el alumno, sino en una visión integral. Por ello, es pertinente recordar que no es lo mismo cantidad que calidad. Grandes volúmenes de actividades no son sinónimo del aprendizaje auténtico y significativo del alumno. (Mendoza, 2020, p. 346)

Es por esto, que las estrategias de enseñanza y aprendizaje deben orientarse a privilegiar un procesamiento de la información que permanezca en el estudiante como un conocimiento ligado a su vida. Para lo anterior, Mendoza (2020) planteó:

Que, si ese conocimiento se descontextualiza, ahora, en una modalidad

desconocida, estereotipada, con tintes de ansiedad y apresuramiento porque este sistema no puede parar, puede volverse terrorífica una situación de descontrol que no sólo afecta a docentes y a estudiantes, sino al entorno familiar. (p. 347)

Lo anterior ha dejado de lado la preocupación de abordar los contenidos conceptuales y la poca reflexión del profesorado en sus prácticas pedagógicas. Por otra parte, tal como se ha mencionado, los docentes convirtieron los espacios de sus hogares en improvisadas aulas, al tiempo que, obligados por las circunstancias, se adentraron en el entorno de las tecnologías educativas, al responder a las necesidades momentáneas a la luz de la pandemia, replicar sus conocimientos y las bases sólidas que han adquirido en su formación y experiencias pedagógicas.

Empero, en la otra cara de la moneda, como lo mencionó la Unesco (2020), “se encontraban los estudiantes que sumaron a la incertidumbre propia de la extraordinaria situación, la de tener que enfrentarse y adaptarse a una modalidad telemática que exigía de ellos mayor compromiso y disciplina” (p. 15). No obstante, los procesos de aprendizaje que realizaron los estudiantes no son ajenos a los procesos de enseñanza implementados por el profesorado, dado que partieron de la manera en que el profesor concibe y reconoce el aprendizaje a través de la enseñanza.

Para ello, se reconoce que el aprendizaje desde el profesorado revela concepciones de un proceso autónomo, basado en la planeación de acciones pedagógicas de flexibilización del currículo y el plan de estudios, pero se habla de un aprendizaje autónomo, cuando no se ha enseñado a profundidad con las estrategias y metodologías que le permitan al estudiante tener

autonomía, disciplina y constancia para lograr apropiarse de su proceso de aprendizaje.

Igualmente, no se puede hablar solo de un aprendizaje autónomo por entregar una guía para ser completada o hacer una lectura de texto sin generar un proceso de reflexión, pues se convierte en el cumplimiento de una cantidad de tareas, sin reflexionar sobre el hecho de aprender.

Así mismo, se generó una poca comunicación, retroalimentación y seguimiento de los procesos de aprendizaje, debido a que el estudiante desarrollaba las guías sin un acompañamiento constante del docente y se presentaba una limitación en el proceso de retroalimentar, de explicar o resolver dudas, con lo que quedan vacíos en el proceso de aprendizaje. Por tanto, no era necesario acompañarlos o no se contaba con las posibilidades de hacer ese acompañamiento, de modo que se vio la guía como la única opción de llevar los procesos de aprendizaje, no hay forma de trabajar de otra manera que permitiera un aprendizaje autónomo de los estudiantes, pero que al mismo tiempo le permitiera cumplir a las familias un papel de acompañantes en la realización de las actividades diseñadas.

No obstante, para muchos no es un secreto que en la ruralidad aún hay muchos padres de familia que son analfabetas o tienen un nivel de primaria básico, tal como lo mencionaron Narváez y Yépez (2021):

A pesar de que las cifras de analfabetismo han ido en descenso, muchos padres de familia no tienen el nivel de escolaridad suficiente para ayudar a sus hijos, causando frustraciones en ambos actores (padres de familia y estudiantes) que, en casos extremos, puede llevar a la deserción escolar. (p.

15)

Entonces, se evidencia que la educación remota, en el marco de la pandemia, “obliga al profesorado a capacitarse y a poner en práctica el uso de herramientas tecnológicas y diferentes canales de comunicación para hacer uso de metodologías activas que permiten un aprendizaje autónomo y significativo en los estudiantes” (Cumpa y Gálvez, 2021, p. 10). Además, en este proceso se permite buscar, transformar y reflexionar diferentes formas de trabajar.

De acuerdo con lo anterior, se logra observar que desde las investigaciones se ha avanzado en la interpretación de las reflexiones sobre la enseñanza y aprendizaje desde los modelos didácticos y los enfoques o estrategias de aprendizaje que tienen los docentes en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales, pero se ha encontrado el vacío en cuanto al poco estudio y al desconocimiento de los modelos mentales en acción de los docentes acerca de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, la poca explicitación de los pensamientos, historia de vida, experiencias, emociones e ideas de los docentes y la falta de actualización de las prácticas por parte del profesorado con relación a los procesos de enseñanza y aprendizaje remoto.

Igualmente, se reconoce la ausencia de investigaciones en temas de educación rural articulados a saberes específicos, como lo son las ciencias naturales. Después de haber analizado los anteriores aspectos, se plantea el siguiente interrogante:

¿Cómo son los modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, en instituciones educativas rurales del departamento de Risaralda?

2 Justificación

Ante la crisis producida por el COVID-19, la escuela rural tuvo que responder de manera inmediata a una situación nueva, respecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Esta coyuntura obligó a las instituciones y al profesorado a buscar la forma de continuar con los procesos de enseñanza y aprendizaje, por medio de una educación remota, en la búsqueda de trascender las prácticas tradicionales, a través del uso de diferentes herramientas y recursos que el contexto les permitía. Sin embargo, esta situación ha puesto en evidencia las dificultades, falencias y carencias que ha sufrido en los últimos años este ámbito escolar. Sin embargo, tal como lo señaló Ruiz (2020):

La emergencia sanitaria trae consigo una nueva oportunidad para reflexionar sobre la relación entre la investigación educativa, la práctica profesional y la toma de decisiones con relación a la enseñanza y el aprendizaje, reconociendo que hacen falta más investigación sobre temas pertinentes a esta crisis. (p. 8)

Es por esto que, esta investigación parte del trabajo sobre conceptos ligados a los últimos años, a partir de la pandemia mundial, enmarcados en la educación remota con relación a la enseñanza y el aprendizaje, con el reconocimiento de la ausencia de investigaciones en temas de educación rural articulados a saberes específicos, como lo es las ciencias naturales; esto posibilita la reflexión sobre un escenario de educación rural, campo que no ha sido investigado en profundidad.

Así mismo, es importante reconocer que el marco de la pandemia ocasionó cambios abruptos y que son los objetos de esta investigación. Puesto que, el manejo del espacio virtual en el proceso de enseñanza y aprendizaje en tiempos de pandemia exige transformaciones en la forma de ser, de pensar y de actuar de los sujetos involucrados, que conlleva a nuevas formas de enseñar y de aprender.

(Aguilar, 2020, p. 9)

Por consiguiente, esta investigación permite comprender cómo el profesorado asumió esos nuevos retos educativos, referidos al pensar, al actuar y al sentir frente a la situación presentada; posibilitando apertura a cambios en la enseñanza y aprendizaje, dado que el cambio repentino de escenarios presenciales de aprendizaje a un escenario de educación remota en pandemia conlleva que el profesorado pueda replantear, modificar, replicar o reflexionar sobre sus prácticas pedagógicas, a fin de poder continuar con los procesos educativos, con base en la realidad del confinamiento social.

En este orden de ideas, investigaciones como esta generan una serie de ideas base que, sin dudas, podrían ser utilizadas para el mejoramiento de los procesos de formación en la educación rural, con fundamento en el hecho de que es necesario transformar y reflexionar sobre los modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y aprendizaje, para lograr procesos de cambio en lo que corresponde a la educación. En tal sentido, el profesor debe ser consciente de cómo sus modelos mentales apuntan a una transformación de la realidad y las necesidades de sus estudiantes, al disponer de una postura crítica donde él mismo reconoce que su práctica pedagógica debe ir ligada a los cambios que se presentan en el contexto y que no solo los

estudiantes deben adaptarse a ellos, sino que, por el contrario, el profesor debe ser el principal aprendiz de lo que la educación remota en el marco de la pandemia trae consigo.

Como lo mencionó Urrego (2018):

Los modelos mentales estudian la forma no sólo en la que los sujetos representan mentalmente las diversas situaciones del mundo, sino a la manera de actuar a partir de las representaciones mentales construidas que se constituyen por nociones epistemológicas, cognitivo lingüísticas y ontológicas brindados por la experiencia y la formación en determinados campos. (p. 34)

Si bien en las últimas décadas se han desarrollado investigaciones acerca del pensamiento del profesor, sigue siendo necesario desarrollar más estudios que ayuden a la comprensión de estos procesos. (Ocampo, 2017, p. 286)

Debido a que el pensamiento del profesor, visto a través de los modelos mentales, puede ser estudiado mediante procesos investigativos y estos aportan, efectivamente, conocimientos posibles de ser usados, “no sólo para un mejor entendimiento de aquel, sino para la toma de decisiones sobre lo que conviene implementar para la mejora en sus prácticas” (Ocampo, 2017, p. 286).

Es así, como se reconoce que reflexionar sobre los modelos mentales de los docentes frente a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en contextos rurales permite generar nuevas interpretaciones específicas del actuar docente en sus clases, de modo que los docentes puedan reflexionar sobre sus

acciones y su desempeño en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, lo que haría posible que propicien en su práctica situaciones de contexto que permitan la comprensión del entorno. A su vez, esos modelos mentales y su explicitación ayudarían a que en futuras situaciones de cambio se pueda comprender la necesidad de tomar un alto, reflexionar para luego, actuar en beneficio de las necesidades contextuales y de esta manera poder estudiar las posibilidades de responder a los retos de la actualidad con relación a la orientación, el acompañamiento y la instrucción de las ciencias naturales en el aula de clase.

De esta forma, si la formación rural proporciona espacios y situaciones que permitan transformar los modelos mentales de los docentes sobre el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias naturales, en el contexto sociocultural se evidenciaría futuros docentes que se interesen por alejarse de las representaciones tradicionales sobre cómo debe ser la construcción del conocimiento en el aula y fuera de ella; esto aporta nuevas estrategias, métodos y metodologías que, con base en sus modelos mentales, respondan a las necesidades y los intereses de los estudiantes desde las diferentes esferas del desarrollo humano, al potencializar sus habilidades como docentes formados para enfrentarse a las principales problemáticas que el mundo actual demanda.

Por lo tanto, investigar sobre los modelos mentales que tienen los profesores rurales sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de ciencias naturales en el marco de la pandemia permite comprender cómo asume el profesorado los retos educativos, y cuál es su intención al contribuir a un

aprendizaje verdaderamente científico y articulable, es mostrar que se puede transformar la práctica educativa desde el fondo y no únicamente desde la forma; aquí es donde el docente entra a reflexionar su propia práctica. Finalmente, como indicó Villalba (2021):

Las representaciones mentales son aquel conjunto de esquemas, creencias, concepciones y modelos mentales construidos hipotéticamente por un individuo sobre un objeto, sobre una situación y sobre lo que les está asociado, para explicar o comprender un fenómeno así como tomar decisiones frente al mismo. El contenido de las representaciones mentales se construye dependiendo de las preguntas que se quieren responder, de las necesidades e intereses del individuo. (p. 108)

En este sentido, se reconocen las necesidades actuales contemporáneas, a la luz de lo que vive el país, es decir, se busca que el docente sea consciente del impacto que se genera en la construcción de conocimientos, de acuerdo con las representaciones mentales que se han creado en la transformación que llevan a cabo en cuanto a las interacciones tradicionales con sus estudiantes, además de la toma de decisiones en cuanto a la creatividad en prácticas pedagógicas para responder a las demandas de la educación remota.

3 Objetivos

3.1 Objetivo General

Comprender los modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia en instituciones educativas rurales del departamento de Risaralda.

3.2 Objetivos Específicos

- Describir los modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia en las instituciones donde se llevó a cabo el estudio.
- Analizar la configuración de los modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia en las instituciones donde se llevó a cabo el estudio.
- Interpretar las interacciones, influencias y tensiones de los modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia en las instituciones donde se llevó a cabo el estudio.

4 Referentes teóricos

Para interpretar los modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, es necesario abordar, a nivel conceptual, los siguientes tópicos: en primer lugar, la didáctica de las ciencias naturales; en segundo lugar, la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales; en un tercer lugar, los modelos mentales y finalmente, en cuarto lugar, la educación remota en el marco de la pandemia.

4.1 Didáctica de las Ciencias Naturales

La didáctica hace parte de la pedagogía y es un concepto que ha sido estudiado a lo largo de los años. Autores como Zambrano (2006), la describen como:

Una disciplina científica cuyo objeto es “el estudio de la génesis, circulación y apropiación del saber y sus condiciones de enseñanza y aprendizaje”. Este objeto se vuelve específico y tiene sus raíces en la especificidad de los saberes escolares y disciplinares. (p.1)

Es decir, que el saber y la pedagogía no pueden deslindarse de la didáctica dado que su eje de estudio, o más bien, su razón de ser se centra en la pragmática de la enseñanza y el aprendizaje. Sin embargo, la didáctica tiene otras definiciones que van más allá de ello. Para Casasola (2020) citando a González (2004) la didáctica podría tener un concepto mucho más simplista definido de la siguiente manera “La palabra didáctica proviene del griego didaskein. Significa enseñar, instruir, explicar, hacer, saber, demostrar. También, la etimología griega pasó al latín, en la voz discere y docere que significan, respectivamente, aprender y

enseñar.” (p.40) Es decir, que hay una confluencia en los dos autores descritos hasta el momento, puesto que ambos entienden la didáctica como un hecho que se relaciona con la enseñanza, la instrucción en el conocimiento y el saber. De modo, que está claro que la didáctica no puede separarse de ello.

Además de lo que se ha mencionado, la didáctica también puede entenderse como todo aquello que se relaciona con enseñar. De hecho, Amós citado por Abreu et al (2017) relaciona la didáctica como “el artificio fundamental para enseñar todo a todos.” (p.85). Esta última conceptualización solamente se enfoca en el hecho de enseñar y no toma en consideración otros aspectos que son inherentes al acto de transmitir conocimiento. Es por esto, que otros autores como Alves (1962) citado por Abreu et al (2017) manifiesten la didáctica como “la disciplina pedagógica de carácter práctico y normativo, el conjunto sistémico de principios, normas, recursos y procedimientos específicos que sirven para aprender los contenidos en estrecha vinculación con los objetivos educativos propuestos.” (p.85) Es decir, que desde este punto de vista la didáctica va mucho más allá de la enseñanza, requiere de unos elementos específicos tales como la norma y los recursos. O sea, que para poder enseñar existe todo un entramado sistémico que abarca no solo la simplicidad como lo han mostrado los autores anteriores.

De acuerdo con lo anterior, la aplicación de la didáctica en las ciencias naturales es definida por Tamayo (2014) como un “saber de naturaleza instrumental inherente a la pedagogía” (p.27) de modo que no difiere en gran medida de lo que se conoce como didáctica. Sin embargo, Furman (2009) citada por Cárdenas (2017) manifiesta que la didáctica de las ciencias naturales debe estar orientada a la posibilidad que los estudiantes puedan construir

conocimiento de carácter científico. Esto último porque hay una diferenciación en el saber que se construye en humanidades, por ejemplo, al propio de las ciencias naturales. De allí, Furman (2012) citada por Cárdenas (2017) ha manifestado que en ciencias naturales debe realizarse una secuencia didáctica que este mediada por la indagación.

Así pues, Cárdenas (2017) citando a Furman (2012) explican la secuencia didáctica de las ciencias naturales de la siguiente manera

Situar las situaciones en contexto cotidianos que ayude a los estudiantes a comprender lo que están aprendiendo y aplicarlo en el mundo que los rodea, plantear objetivos claros, tanto conceptuales, como de desarrollo de habilidades científicas para cada sesión, enmarcar los experimentos en investigaciones guiadas, en las que exista una pregunta a responder. Para ello los estudiantes pueden participar en el diseño de los experimentos decidiendo aspectos como variables a medir, condiciones y cómo se registrarán y comunicarán los resultados, incluir textos que relaten episodios de la historia de la ciencia en los que se describan preguntas, investigaciones y debates de otras épocas. Estos son relevantes al enseñar contenidos relacionados con la naturaleza del trabajo científico y la construcción social del conocimiento. (p.30)

Un ejercicio similar plantea Porlán (2003) proponiendo una alternativa al modelo didáctico dominante y brindando una nueva metodología para la enseñanza de la ciencia. En este modelo se debe tener en cuenta, según Porlán (2003) “La relación entre los problemas, conceptos y métodos de la disciplina” (p.35) se trata de que los temas propuestos en ciencia sean relevantes en una dimensión social. Lo segundo que propone Porlán (2003) en su modelo alternativo para la

didáctica de la ciencia es la “evolución histórica de la disciplina” (p.35) es decir, ahondar en las dinámicas de los contextos al momento de enseñar ciencia. En tercer lugar, el modelo didáctico para las ciencias de Porlán (2003) propone que se usen “Los conceptos estructurantes de la disciplina y sus interacciones más significativas” (p.35) es decir, que los docentes al enseñar ciencia tengan una sistematización de los conceptos de la disciplina, Porlán (2003) lo llama como una especie de semántica disciplinar. Por último, en el modelo se propone “La investigación científica” (Porlán, 2003, p.35) se trata de que en la enseñanza de naturales se aborden exactamente situaciones científicas reales.

Ahora bien, además de estos planteamientos y modelos, Pujol (2007) citado por García (2014) manifiesta que una forma didáctica de introducir a los estudiantes en el aula es la indagación dado que “es una forma de trabajar los modelos conceptuales de la ciencia contemporánea, de introducir en el aula la educación científica” (p.9) En suma, Pujol (2007) indica que otra estrategia didáctica en el aprendizaje de las ciencias naturales es el trabajo cooperativo y la verbalización, teniendo en cuenta que “Cualquier persona tiende a verbalizar mejor sus razonamientos cuando discute con otros” (p.11) de modo que Pujol (2007) entiende que para enseñar ciencia, la didáctica se basa en varias estrategias pedagógicas.

Entre tanto, Pujol (2007) en convergencia con Solaz et al (2011) plantean que:

Una de las maneras para lograr una mayor profundización del estudio de estas ciencias podría ser el aprendizaje basado en problemas, [...]ya que no se parte de una respuesta pre-otorgada, y son los mismos estudiantes quienes deben indagar y dar

respuesta a una pregunta, la que es el punto de partida del descubrimiento y la construcción de cualquier conocimiento nuevo. (p.1)

Es decir, que se toma nuevamente la indagación como punto de partida en la didáctica de las ciencias naturales. Ahora bien, no solo la indagación se incluye en la didáctica, también la experimentación en el aula como indica Busquets et al (2016) teniendo en cuenta que el verdadero aprendizaje se da en la exploración y resolución de problemas, en el caso particular de las ciencias naturales.

Por lo tanto, es necesario reconocer la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales como eje fundamental de la didáctica. En este sentido, se menciona que la enseñanza depende de cada uno de los modelos en los que se sitúe el maestro. Es por esto, que para la investigación se tendrá en cuenta algunos modelos propios de la enseñanza de las ciencias naturales, los cuales se mencionan a continuación.

4.2 Enseñanza de las Ciencias Naturales

Los modelos de enseñanza son una actividad generalizada pues todos los días, los docentes de todos los niveles educativos abordan sus procesos de enseñanza- y aprendizaje desde ciertos modelos didácticos. Dichos modelos están más o menos articulados y se fundamentan en teorizaciones que permiten a los profesores, con mayor o menor éxito, ejercer su profesión.

Por lo tanto, para analizar la docencia y orientar la intervención en situaciones de enseñanza se debe recurrir al conocimiento de los modelos didácticos, los cuales trazan una ruta de trabajo para que el profesorado desarrolle su labor dentro de la realidad escolar.

Por ende, como lo estableció Ruiz (2007), “desde esta perspectiva, se encuentran diferentes modelos didácticos de la enseñanza de la ciencia, que permitan visualizar una panorámica mucho más amplia articulada con los nuevos planteamientos y exigencias del medio social, cultural e histórico de los educandos” (p. 43); dichos modelos se exponen a continuación.

-Modelo de enseñanza por transmisión - recepción: Es quizás el más arraigado en los centros educativos, con una evidente impugnación desde planteamientos teóricos que se oponen a su desarrollo y aplicación en el contexto educativo actual. De acuerdo con Porlán (2000), El modelo por transmisión se basa en supuestos como:

- a) el conocimiento científico es un conocimiento acabado, objetivo, absoluto y verdadero;
- b) aprender es apropiarse formalmente de dicho conocimiento a través de un proceso de atención, captación, retención y fijación de su contenido; durante este proceso no se producen interpretaciones, alteraciones o modificaciones de ningún tipo;
- c) aprender es un hecho individual y homogéneo, susceptible de ser estandarizado;
- d) los contenidos escolares deben seleccionarse a partir de los conceptos científicos, determinando los más apropiados para cada nivel;
- e) la explicación directa de los contenidos es la manera de enseñar por antonomasia, y no una opción entre varias alternativas posibles;
- f) la evaluación consiste en medir el grado de reproducción exacta de los contenidos por parte de los alumnos (p.2).

-Modelo por descubrimiento: es una propuesta que surge como respuesta a las diferentes dificultades presentadas en el modelo por transmisión; dentro de este modelo, Porlán (2000) destaca los siguientes supuestos:

a) el conocimiento está en la realidad cotidiana, y el alumno, en contacto con ella, puede acceder espontáneamente a él; b) es más importante el aprendizaje de procedimientos, actitudes y valores relacionados con la ciencia (el espíritu científico) que los conceptos científicos propiamente dichos; c) no se deben planificar los contenidos y las actividades de enseñanza de forma cerrada si queremos atender los intereses de los alumnos sobre los fenómenos de la realidad; d) cada experiencia educativa tiene un carácter genuino, de ahí que no sea posible, ni conveniente, hacer propuestas curriculares que sobrepasen sus límites contextuales; e) en la clase de Ciencias Naturales se debe trabajar con investigaciones espontáneas y autónomas de los alumnos que les despierten su curiosidad (p.3).

-Modelo tecnológico: Se apoya en planteamientos que establecen que a) el método científico se basa en un conjunto de fases que van de la observación de la realidad al enunciado de teorías, fases que garantizan su objetividad y eficacia; b) la enseñanza de las ciencias debe basarse en el método científico para garantizar el aprendizaje de los contenidos acabados; c) la mayor o la menor capacidad de los estudiantes para desarrollar las conductas determinadas de antemano es un indicador fiable del aprendizaje conseguido; d) todo lo que es enseñado con técnicas didácticas adecuadas debe ser bien asimilado por los estudiantes, a no ser que no posean unas actitudes o inteligencia normales, dado que la enseñanza “causa” el aprendizaje; e) las técnicas de enseñanza de las ciencias son susceptibles de ser aplicadas por diferentes profesores, en cualquier situación, con la probabilidad de obtener resultados parecidos; f) los contenidos y objetivos deben ser elaborados con base en los conceptos científicos, pero han de ser sometidos a

un proceso de adaptación que permita secuenciarlos escalonadamente, de manera que “unos” ayuden al aprendizaje de “otros” (Porlán, 2020).

-Modelo por investigación: Este modelo reconoce una estructura interna en donde se identifican claramente problemas de orden científico y se pretende que éstos sean un soporte fundamental para la secuenciación de los contenidos a ser enseñados a los educandos. Además (y al igual que el modelo anterior), se plantea una incompatibilidad entre el conocimiento cotidiano y el científico, pero existen dos variantes fundamentales que identifican claramente el modelo: su postura constructivista en la construcción del conocimiento y la aplicación de problemas para la enseñanza de las ciencias. (Ruiz, 2007, p. 45)

-Modelo por indagación: es un modelo didáctico coherente con la imagen de ciencia que hemos propuesto. Parte de la idea fundamental de que ambas dimensiones de las ciencias naturales, la de producto y la de proceso, son dos caras inseparables de la misma moneda y que deben ser enseñadas como tales. En la práctica, esto implica que el aprendizaje de conceptos científicos esté enmarcado en situaciones de enseñanza en las que los alumnos tengan oportunidades de desarrollar ciertas competencias e ideas relacionadas con el proceso de construir conocimiento científico. (Furman y De Podestá, 2009, p. 15)

No obstante, los modelos planteados por Porlán (2000), Ruíz (2007), entre otros, tienen una limitación y es que circunscriben a los maestros en un solo modelo de enseñanza, con lo cual no se deja espacio para comprender que el pensamiento docente está lleno de matices, que en su labor pueden utilizar más de un modelo al tiempo, y que en su accionar y pensar pueden

coexistir, incluso, modelos con posturas teóricas y epistemológicas contradictorias (Villalba, 2012, p. 26).

Por lo tanto, enseñar ciencia requiere tener una postura frente a los modelos didácticos y a su vez, requiere de los profesores un cambio conceptual, procedimental y actitudinal no menos complejo que el que exige a los alumnos el propio aprendizaje de la ciencia.

De acuerdo con lo anterior, se puede afirmar que la enseñanza incide en el aprendizaje; por ende, teniendo presente que otro de los objetos de estudio de esta investigación es el aprendizaje de las ciencias naturales, se muestran las diferentes perspectivas que se han consolidado dentro de la didáctica para comprender cómo se desarrolla el aprendizaje en una clase de ciencias.

4.3 Aprendizaje en Ciencias Naturales

El aprendizaje es “un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia” (Schunk, 2012, p. 3). Así pues, para configurar ese aprendizaje, se deben tener presentes las siguientes características:

El aprendizaje implica un cambio.

El aprendizaje perdura a lo largo del tiempo.

El aprendizaje ocurre por medio de la experiencia.

Estas tres características consolidan lo que se puede entender como aprendizaje, pues sin alguna de estas, el concepto aprendizaje se tornaría incompleto y posiblemente, con poca credibilidad (Urrego, 2018, p. 38). Sin embargo, es importante reconocer que se han construido diversas teorías sobre el aprendizaje en ciencias naturales, las cuales han determinado unos enfoques en el aprendizaje que conllevan diferentes maneras de aprender.

Por lo tanto, los enfoques de aprendizaje han sido definidos por Biggs (2005) como “los procesos de aprendizaje que emergen de las percepciones que los estudiantes tienen de las tareas académicas, influidas por sus características de tipo personal” (p. 32).

Es decir, el significado no se impone ni se transmite mediante la enseñanza directa, sino que se crea a través de las actividades de aprendizaje. Aquello que construyen las personas a partir de un proceso de aprendizaje depende de sus motivos e intenciones, de lo que ya saben y de cómo utilizan sus conocimientos previos. (Cárdenas et al, 2018, p. 2)

Seguidamente, se mencionan cuatro enfoques o estrategias de aprendizaje propios de las ciencias naturales, para lo cual se parte desde el enfoque superficial, emergiendo al aprendizaje por estrategia, al aprendizaje significativo y consolidando el enfoque del aprendizaje profundo.

-Aprendizaje Superficial: “El estudiante intenta liberarse de la tarea con el mínimo esfuerzo, aunque dando la sensación de satisfacer los requisitos. Se favorece el aprendizaje al pie de la letra de contenidos seleccionados en vez de la comprensión de los mismos” (Biggs, 2005, p. 32).

De esta forma, el aprendizaje superficial se define como la disponibilidad que presenta el estudiante sobre una tarea de estudio, caracterizada por una motivación extrínseca, teniendo como principal estrategia de aprendizaje la memorización, obteniendo así conocimientos sin significado e inconexos de poca utilidad. (Ortega et al, 2017, p. 3)

-Aprendizaje estratégico: Fasce (2007) describió otra forma de estrategia de aprendizaje, “en la cual, el estudiante busca todos los medios para destacarse y obtener altas calificaciones. No es otra cosa que una muy bien organizada forma de estrategia superficial”.

En este sentido, el uso y aplicación de las estrategias no deben ser tomadas como cosas al azar, es necesario una planificación adecuada y el control durante la ejecución con la intervención del docente como guía y hacedor del desarrollo del propio conocimiento. El alumno debe analizar y ser capaz de elegir las diferentes estrategias de acuerdo con sus requerimientos educativos para que pueda desarrollar su proceso de aprendizaje de manera óptima. (De la Cruz, 2017, p. 15)

-Aprendizaje Significativo: su principal exponente es Ausubel (1983), quien aportó al constructivismo, al decir que las ideas previas que construyen los seres humanos tras la interacción con el medio físico y social son las que posibilitan la construcción de aprendizajes.

Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos: son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. Por relación sustancial y no arbitraria se debe entender que las ideas se relacionan con algún aspecto existente específicamente relevante de la estructura cognoscitiva del alumno, como una

imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición. (Ausubel, 1983, p. 18)

De tal manera, se presupone la disposición del alumno a relacionar el nuevo material con su estructura cognoscitiva en forma no arbitraria (es decir que las ideas se relacionan con algún aspecto existente en la estructura cognoscitiva del alumno, como una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto o una proposición), y si, además, la tarea de aprendizaje en sí es potencialmente significativa se tendría que cualquiera de los dos tipos de aprendizaje mencionados puede llegar a ser significativo (Ausubel como se citó en Sarmiento, 2007).

-Aprendizaje Profundo: retomando las ideas de Biggs (2005), esta vez en torno al enfoque profundo, para este autor:

El enfoque profundo se deriva de la necesidad sentida de abordar la tarea de forma adecuada y significativa, de manera que el estudiante trate de utilizar las actividades cognitivas más apropiadas para desarrollarla. Esto requiere un sólido fundamento de conocimientos previos relevantes, de manera que los estudiantes que necesitan saber tratan naturalmente de aprender los detalles, así como de asegurarse que comprenden. (p. 35)

Por ello, el aprendizaje profundo implica un dominio, una transformación y la utilización de un conocimiento para resolver problemas. En palabras propias del autor:

Aprender profundamente implica comprender de manera profunda, esto conlleva, por una parte, el establecimiento de relaciones significativas entre los conocimientos previos y la

información que debe llegar a constituirse en conocimiento a través de las dinámicas de profundización y de extensión. (Biggs, 2005, p. 35)

Entonces, al asumir un enfoque profundo, los estudiantes tienen sentimientos positivos como interés, sentido de la importancia, sensación de desafío y euforia, y decisión por aprender. En ese orden de ideas, es importante reconocer que el enfoque del aprendizaje en ciencias debe promover no solo el aprendizaje de conceptos, sino también de procedimientos, habilidades y actitudes. De ese modo, se puede utilizar lo aprendido en contextos diferentes para la solución de problemas reales.

4.4 Modelos Mentales

Una de las categorías estudiadas en los últimos años es la de los modelos mentales, los cuales estudian la forma no sólo en la que los sujetos representan mentalmente las diversas situaciones del mundo, sino la manera de actuar a partir de las representaciones mentales construidas desde la historia del sujeto, sus creencias, convicciones, conocimientos previos, experiencias, interacciones y emociones, a través de la cual se da cuenta de las realidades y se orientan las actuaciones. En el presente apartado se hace una revisión de los distintos enfoques en el estudio sobre los modelos mentales, sus tipos y características.

La Psicología Cognitiva no concibe al ser humano como pasivo-receptivo de información, sino que él construye y transforma en su mente las maneras en que interpreta el mundo (Rendón et al, 2005, p. 62). En este sentido, una de las investigaciones más influyentes es la desarrollada por Johnson Laird (1983), quien se interesó por el estudio de los mecanismos para comprender la manera por la cual se generan las representaciones mentales. Este autor es el

principal precursor de los modelos mentales, al entenderse como una representación de un estado de cosas del mundo exterior; se trata de una forma de representación de los conocimientos.

Para Johnson-Laird, los modelos mentales son análogos estructurales del mundo que permiten la construcción y manipulación de la realidad. Para esta función, la mente construye representaciones internas, las cuales son intermediarias entre el individuo y su mundo, facilitando su comprensión y su actuación en él. (Rendón et al, 2005, p. 63)

Por otro lado, se conciben los modelos mentales como la forma en que los sujetos representan, mentalmente, su conocimiento acerca del mundo, cómo operan mentalmente con esas representaciones y cómo pueden construirse, reconstruirse y cambiar tanto en contextos de enseñanza como cotidianos (Moreira y Greca, 2002; Tamayo y Sanmartí, 2003 como se citó en Serna, 2021). Asimismo, Norman (1983) asumió estos modelos como un medio a través del cual se pueda estudiar lo que sucede en la mente de las personas, cuando estas representan fenómenos, objetos o conceptos.

De esa forma, los modelos mentales se emplean para la resolución de cualquier problema, bien sea este del ámbito educativo, familiar o laboral; esto debido a que permiten entender situaciones en las que existe interacción constante entre el sujeto, la tarea y el ambiente, situaciones que requieren decisiones rápidas ante cambios imprevistos y son las que acontecen en las clases, reuniones y discusiones en los colegios (Brewer, 1999; Vosniadou y Ioannides; Rauner, 2012 como se citó en Villalba, 2021).

En ese orden de ideas, se comprende que los modelos mentales constituyen representaciones construidas en la mente de cada persona para representar hechos, fenómenos o

partes de estos que les permiten explicarlos, hacerse preguntas y previsiones. Cabe aclarar que están limitados por la propia experiencia, el conocimiento previo de cada individuo, así como su propio sistema de procesamiento de información. Son dinámicos y cambian en la medida en que la persona interactúa con los hechos o fenómenos y les encuentra una funcionalidad (Pujol y Márquez, 2011, p. 71).

En consecuencia, Moreira y Rendón como se citaron en Maldonado (2014) plantearon que los modelos mentales dotan a los individuos de la capacidad de representar, explicar y predecir, e influyen en su utilización el sistema de creencias (adquirido por observación, instrucción o inferencia sobre el sistema físico representado) y los intereses del sujeto. “Ello porque los modelos mentales pueden ser construidos como resultado de la percepción, de la interacción social o de la experiencia interna” (Rendón et al, 2005, p. 64).

Por lo anterior, se infiere que los modelos mentales son dinámicos y no se pueden valorar como positivos o negativos, lo que sí se puede inferir es que, en medio de su complejidad y de las jerarquías que en un momento dado pueden tener, están presentes a lo largo de la vida de las personas (Aponte, 2008, p. 27). Atendiendo a lo planteado y según Norman (1983) y Ocampo (2017), se reconocen en los modelos mentales las siguientes características:

- Son incompletos.
- Son idiosincráticos.
- Se expresan de diferentes formas: visual, gráfica, concreta, verbal y gestual.
- Las personas tienen limitaciones para poner en acción sus modelos.
- Son inestables, se olvidan partes de él.

- No tienen fronteras bien definidas y no son técnicamente precisos.
- Son “no científicos”, mantienen patrones “supersticiosos”, reflejan así sus creencias, la historia, los valores, los conocimientos y las experiencias previas de los sujetos sobre los sistemas físicos, fenómenos o situaciones.
- Son parsimoniosos y funcionales, pues las personas prefieren un mayor número de operaciones, a cambio de una menor demanda cognitiva.
- Poseen componentes ontológicos, conceptuales, epistemológicos, cognitivo-lingüísticos y motivacionales.

Igualmente, de acuerdo con Tamayo y Sanmartí (2003) como se citó en Serna (2021), “los modelos además están constituidos en su interior por unos componentes a los que denominan como epistemológicos, ontológicos, cognitivo – lingüísticos, conceptuales y motivacionales” (p. 209).

Los epistemológicos están relacionados con las perspectivas explicativas, o paradigmas, en las cuales se basa el modelo. Los ontológicos se refieren “a cómo los estudiantes imaginan la naturaleza de los objetos y de los eventos estudiados, se caracteriza por ser un razonamiento práctico que informa acerca de las cosas que pueden pasar obviamente y lo que nosotros podemos esperar que pase en situaciones cotidianas”. Los componentes cognitivo-lingüísticos se relacionan con la macroestructura semántica que le da sentido al texto. Los conceptuales se relacionan con el uso de los conceptos social o científicamente aceptados en el campo de que se trate el objeto o fenómeno y los motivacionales hacen referencia a los aspectos “energéticos” que movilizan la representación. (Ocampo, 2017, p. 58)

Por otro lado, Ocampo (2017) consideró que los modelos mentales también contienen un componente pragmático, referido al uso que se hace de los conceptos, las ideas y las convicciones reflejadas en las prácticas en el aula. En concordancia con lo suscitado, en la búsqueda de explicaciones sobre el origen de los modelos mentales en los profesores, “son recurrentes las explicaciones relativas a la importancia del proceso de socialización y tránsito de los sujetos por instituciones educativas” (Perrenoud, 1995; Alliaud 2007; Lortie 1975; Marcelo y Vaillant, 2011 como se citó en Maldonado, 2014, p. 37).

Por lo tanto, “dichos modelos reflejan los sistemas de creencias, la historia, los valores, las disposiciones, los conocimientos y experiencias de los sujetos y se expresan de diferentes formas: visual, cinética, gráfica, concreta, verbal o gestual” (Ocampo, 2017, p. 68). Según Gilbert (2002), la conversión de un modelo mental en uno expresado puede darse mediante una o más de cinco formas. Cada una de estas formas de representación posee características que permiten enfocar los aspectos particulares de un modelo.

- 1.- modo concreto: se elabora con materiales resistentes una representación tridimensional. Este modo de representación permite expresar relaciones espaciales y temporales entre las entidades del modelo.
- 2.- modo verbal: tanto hablado como escrito (o simbólico), consiste en una descripción de las entidades y las relaciones entre ellas.
- 3.- modo matemático: es la elaboración de expresiones bajo la forma de ecuaciones.

4.- modo visual: utilizando diagramas, gráficos y animaciones. 5.- modo gestual: mediante el empleo del cuerpo o sus partes. Permite tratar relaciones de posición y movimiento.

5.modelo gestual: mediante el empleo del cuerpo o sus partes. Permite tratar relaciones de posición y movimiento. (Ocampo, 2017, p. 63)

Por otra parte, Maldonado (2014) comprendió que muchos de los problemas que surgen en el proceso de enseñanza y aprendizaje, incluidos el suscitado con respecto a los resultados de los procesos formativos, podrían provenir de los modelos mentales de los profesores sustentados en creencias y concepciones, las cuales obstaculizan el desarrollo de una mejor docencia. Estos referentes implícitos requieren ser identificados para su cabal entendimiento. Entonces, para que se produzcan las reestructuraciones mentales en los docentes se requiere explicitar, reconstruir o redescibir representacionalmente los principios epistemológicos, ontológicos y conceptuales que dan identidad y forma a las teorías implícitas sobre aprendizaje, enseñanza, educación y gestión institucional (Maldonado, 2014, p. 45).

Adicionalmente, Norman (1983) aseveraron que los modelos mentales son incompletos, inestables y no científicos; de allí que la funcionalidad del modelo mental le permite al sujeto entender la realidad, con base en percepciones y experiencias personales, al reconocer solo los elementos que al individuo le resulten útiles y conocidos. Bajo ese entendido, Tamayo (2009), como se citó en Urrego (2018) señaló que develar los modelos mentales permite “integrar la información suministrada por todos los sentidos con la información proveniente del conocimiento general” (p. 34).

En este sentido, se entiende que cada persona posee su propio modelo mental, y éste le proporciona una visión parcial e incompleta de la realidad, con una interpretación particular de la misma, la cual puede ser una postura no científica, que lleva incluso a conclusiones y decisiones desacertadas (Villalba, 2021, p.119).

Así mismo, en las perspectivas cognitivo-culturales (Rodrigo, 1994); (1997); (1999), se indica que los modelos mentales se construyen a través de procesos de inter y externalización en ambientes socioculturales, tal como se explican desde la teoría vygotskiana “La construcción de modelos mentales debe comprenderse como un proceso incremental y flexible, sujeto a cambios generados por la participación, negociación y ajuste de objetivos que caracterizan las acciones humanas” (Rodrigo, 1997, en Larripa y Erausquin, 2009:115- 116, Ocampo, 2017:59).

De esta forma, se resalta una de las características indicadas para los modelos, cuál es su flexibilidad y se enfatiza la condición de que los modelos son una construcción personal, pero fuertemente influenciada por otros y por los contextos. Son, construcciones mentales que se adquieren mediante las interacciones, influencias, historia de vida, experiencias y emociones relacionadas del sujeto con su entorno.

De acuerdo con esto, se puede comprender la formación de los modelos a partir de diversos contextos y experiencias que a su vez se conforman por los componentes del modelo desde lo ontológico, epistemológico, cognitivo lingüístico, motivacional y pragmático. Así mismo, Ocampo (2017), indica que los modelos no son más que unos “modos de acción, que encarnan propósitos a la vez que modos de concretar dichos propósitos”, pues el gran valor de los modelos está relacionado, no sólo con su potencia en la representación que hace el sujeto,

sino en las predicciones que le permite realizar acerca de las situaciones, ideas o fenómenos y la orientación que le ofrece para actuar en los contextos en los que es requerido (p.61). Es por esto, que se hace necesario conocer los modelos mentales en acción debido a que permite reconocer la manera de enfrentar y resolver la situación que se le presenta al sujeto.

4.5 Modelos mentales en acción

Se entienden los modelos mentales en acción como aquellas representaciones donde se alojan de forma poco articulada los saberes, concepciones, sentidos, significados y creencias arraigadas de los sujetos (Gimeno y Pérez, 2012; Maldonado, 2015; Mevorach, 1994; Rauner, 2012; Ontoria et al., 2007; Villalba, 2021). Esta aproximación que se realiza al conocimiento del mundo proviene tanto de lo que este es, como de las ideas que de él se tienen; dependen de las experiencias, de la formación, de los sentidos y significados, de la historia de vida. En este sentido, los modelos mentales se construyen sobre una realidad, que tiene en cuenta aspectos externos del ámbito de las ideas, llevando a determinar que lo importante no son los hechos, sino el significado que se les otorgue, por lo que los modelos mentales predisponen ante la experiencia, reflejándose de esta manera (poniéndose en acción) en las decisiones y acciones que tomen los sujetos sobre la enseñanza y el aprendizaje de un área (Ontoria et al., 2007, Villalba; 2021).

Por ende, la representación no será solamente un ejercicio de la mente con sus propios recursos, sino el producto del intercambio de éstos con las condiciones externas de presentación del objeto o el fenómeno, para las cuales la actividad representacional y de construcción de los modelos mentales, requiere de los elementos de contexto y de las

condiciones históricas y experienciales del sujeto representacional, que de esta manera se entiende como sujeto interactivo y constructivo, en permanente dinámica y por ello capaz de construir y reconstruir permanentemente sus representaciones sobre los fenómenos, objetos o situaciones (Villalba, 2021, p.127). En este sentido, se llegan a los modelos mentales compartidos.

Al tenerse la certeza de que los contextos influyen en la construcción de los modelos mentales, surge la opción de que éstos sean compartidos por los grupos de referencia y las instituciones, es decir, en ámbitos de cognición distribuida. En este sentido, tal como lo menciona Villalba (2021), se ha avanzado en el concepto de modelos mentales compartidos, por los que se da cuenta de las construcciones que hacen grupos e instituciones (Gomes y Bello, 2012; Nersessian, 2008, p. 402). Nersessian (2008) desarrolla este concepto como un “acoplamiento” entre lo interior y lo exterior, pues el modelo no está solamente en los recursos que pueda proveer la mente del sujeto, sino en los recursos existentes en el mundo externo del sujeto.

De alguna manera se recogen acá las consideraciones en torno a la existencia de factores socioculturales del contexto de los sujetos en los cuales éstos se desempeñan, pues el modelo no solamente recoge las características físicas del objeto, sino sus connotaciones sociales, tales como sus valores de uso, las concepciones que sobre ellos tienen otros sujetos, los valores que comportan y las ideas que el propio sujeto tiene sobre el objeto, fenómeno, problema o situación (Nersessian, 2008). Se ha evidenciado que cuando estos modelos son compartidos, mejora el desempeño de los sujetos (Guchait & Hamilton, 2013).

Por ende, se estudia la manera en que el profesorado dio respuesta a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en la ruralidad durante el marco de la pandemia puesto que los modelos mentales en acción se muestran como la posibilidad de relacionar lo construido con anterioridad. En este sentido, se pretende dar respuesta al momento que se vivió, debido a que revelan las creencias de las personas sobre el sistema en el que se desenvuelven, y es por esto, que deberán tener correspondencia con el mundo real de los sujetos (Tamayo, 2009).

Teniendo en cuenta lo anterior, se aborda como concepto fundamental la educación en la ruralidad debido a que se concibe como el campo de acción donde se desarrolla la investigación mediada por el marco de la pandemia.

4.6 Educación en la Ruralidad

Al momento de direccionar los procesos llevados a cabo en la enseñanza y el aprendizaje mediados por la didáctica, es primordial que se tenga en cuenta como elemento valioso el contexto educativo, debido a que el acto de aula demanda de experiencias que no deben estar aisladas del entorno del sujeto en el que se desarrolla. Se presenta aquí el modelo de Escuela Nueva para entender la configuración de este sistema en torno a la intervención del acto de educar en la ruralidad, debido a que “los modelos se han convertido en puntos de reflexión y diseño para desempeñar un papel clave en todo el proceso, vinculados con los medios, recursos y contextos” (Moreno, 2011, p. 29). En primer lugar, se expone la definición de “zona rural” para, posteriormente, contextualizar la escuela rural y definirla, pasando al surgimiento del modelo escuela nueva y su relación con los contextos rurales.

La ruralidad es, esencialmente, una cultura distinta, entendiendo por ella una forma de vida que se desarrolla a partir de las actividades que los habitantes ejecutan, sean estas agrícolas, pesqueras o mineras, de la relación que establecen con la naturaleza y con el mundo, del conjunto de valores, creencias, costumbres y, fundamentalmente, de un habla distinta, que otorga significados y connotaciones a la realidad (Vial, 2010).

Según Llambí (2000), lo rural se define como aquello vinculado a tres tipos de fenómenos: demografía o población, territorio y cultura. En lo demográfico, define “población rural” como aquella caracterizada por una baja densidad de población y un patrón de población disperso. En lo territorial, define los “espacios rurales” como aquellos vinculados a las actividades ‘primarias’ o ‘extractivas’ en la estructura productiva de una localidad o territorio. Por último, en lo cultural, define el estilo de vida “rural” como caracterizado por unos patrones valorativos y formas de comportamiento distintos a los de las grandes metrópolis (Olivares, 2005).

Por lo tanto, la comunidad rural sigue siendo un espacio profundamente diferente al urbano. Por este motivo, “se puede y se debe hablar de escuela rural”, la cual, según Boix (2004):

Es entendida como una escuela unitaria y/o cíclica que tiene como soporte el medio y la cultura rural, con una estructura pedagógico didáctica basada en la heterogeneidad y multinivelaridad de grupos de distintas edades, capacidades, competencias curriculares y niveles de escolarización, y con una estructura organizativa y administrativa singular, adaptada a las características y necesidades inherentes al contexto donde se encuentra ubicada. (p. 13)

De tal modo, la Escuela Nueva se crea como respuesta a los problemas del escenario rural y las dificultades que presentaba la educación en este contexto, y se propuso como un modelo didáctico y educativo distinto al tradicional, que convierte al niño en el centro del proceso de enseñanza y aprendizaje, y deja de lado el papel del maestro como autoridad y único portador del conocimiento, para convertirlo en un dinamizador de la vida en el aula, que está al servicio de los intereses y necesidades de los estudiantes.

Por sus características, el modelo Escuela Nueva se define como una metodología pedagógica flexible, en tanto que propone una educación formal que permite atender a poblaciones diversas y/o en condiciones de vulnerabilidad, que presentan dificultades para participar en la oferta educativa tradicional. (Atencio y Ramírez, 2019, p. 48)

Este modelo educativo permite ofrecer primaria completa en escuelas multigrado con uno o dos maestros, integra de manera sistémica, estrategias curriculares, comunitarias, de capacitación, seguimiento y administración donde se, promueve el aprendizaje activo, participativo y cooperativo y se fortalece la relación escuela - comunidad. Dispone de un mecanismo de promoción flexible adaptado a las condiciones y necesidades de vida de la niñez campesina y los proyectos pedagógicos productivos, la cual permite que los alumnos avancen de un grado o nivel a otro y desarrollen a plenitud unidades académicas a su propio ritmo (MEN, 2021).

Cabe anotar que estos modelos se caracterizan por contar con una propuesta conceptual de carácter pedagógico y didáctico, coherente entre sí, que responde a las condiciones particulares y necesidades de la población a la que se dirigen, en este caso a niños, niñas y adolescentes de

zonas rurales. También cuenta con procesos de gestión, administración, capacitación y seguimiento definidos, además de materiales didácticos que se relacionan con las posturas teóricas que las orientan, como lo son las guías de aprendizaje, que son un elemento fundamental del componente curricular del modelo Escuela nueva.

Tal como lo menciona la Fundación Escuela Nueva (2022):

Estas Guías promueven el trabajo individual y en equipo; contienen actividades didácticas que propician la reflexión y el aprendizaje colaborativo por medio de la interacción, el diálogo, la participación activa y la construcción social de conocimiento; respetan el avance al propio ritmo de aprendizaje del estudiante; fomentan el desarrollo del espíritu investigativo y la autonomía; incentivan el aprender a aprender, el aprender a hacer, el aprender a comunicarse y -más importante aún- el aprender a convivir (p.1)

Por lo tanto, el modelo Escuela Nueva, no se limita al aula de clase, sino que va más allá, a los patios de la escuela, a la biblioteca, a los centros de recursos de aprendizaje, a la familia, a la comunidad, y el maestro juega un papel muy importante, es el que motiva, posibilita, media y enfoca de manera constructiva el aprendizaje.

Con respecto al surgimiento de la Escuela Nueva, tal como lo aseguró Hornuez (2014):

Esta nace posterior a la idea del filósofo Giner de los Ríos quien propone la institución libre de enseñanza y plantea como idea principal “la forja de un hombre nuevo e íntegro, abierto a todos los ámbitos del saber, mediante una educación moderna encargada de formar

minorías, intelectualmente despiertas, capaces de elevar el nivel sociocultural del país”. (p.

1)

El programa de Escuela Nueva fue iniciado en Colombia, en la década de los 70, como respuesta a los problemas en la educación primaria rural y como modelo que buscaba superar las limitaciones y necesidades insatisfechas del programa de Escuela Tradicional, y con la implantación de la Escuela Unitaria, promovida por la Unesco. Por ello, se concibe la Escuela Nueva como escuela activa, al nombrarla un modelo pedagógico diseñado en Colombia por Vicky Colbert, Beryl Levinger y Óscar Mogollón, con el propósito de ofrecer la primaria completa y mejorar la calidad y la efectividad de las escuelas del país (Díaz y Gutiérrez, 2019). Su foco inicial fueron las escuelas rurales, especialmente las multigrado, por ser las más necesitadas y aisladas del país. Como lo establecieron Díaz y Gutiérrez (2019), el programa fue diseñado para escuelas con enseñanza multigrado, en las que un docente (mono-docente) o dos atienden a los distintos grupos de grados pertenecientes a la básica primaria.

Por su parte, el docente de Escuela Nueva atiende una población estudiantil de diversos grados y edades, en donde no solo trabaja un área sino que debe ser integral con todas las dimensiones del desarrollo humano; asimismo, debe brindarle a los estudiantes las herramientas necesarias para que ellos mismos se conviertan en un ser autónomo para que construyan sus propios saberes, dado que, a través del trabajo individual y colaborativo, se analiza, experimenta y se interioriza el saber científico y cotidiano (Blanquicet y Ramírez, 2020).

En relación con lo anterior, el objetivo principal del docente en Escuela Nueva se constituye, como señala Colbert (2006), en “facilitar no solo la transmisión de conocimientos

sino ser un líder en la comunidad, con una actitud positiva hacia el trabajo en el entorno rural” (p. 13). De ese modo, la Escuela Nueva se aborda desde distintas perspectivas, de acuerdo con el sentido que se le otorgue, a su forma de implementarse y a los resultados que se han obtenido con relación a la educación en contextos principalmente rurales.

Por ello, se puede reconocer que los procesos de enseñanza y aprendizaje están dados de diferentes maneras, desde diversos enfoques y contextos. Al igual, que interactúan una serie de situaciones que corresponden al medio. Por lo cual, se aborda la educación remota en el marco de la pandemia, debido a que esta situación generó que la educación rural respondiera a una situación momentánea que ocasionó cambios o transformaciones dentro de las estrategias, herramientas y procesos de enseñanza y aprendizaje enmarcados en el modelo escuela nueva.

4.7 Educación Remota en el Marco de la Pandemia

El marco de la pandemia impactó en muchos contextos. En la educación, provocó una innovación disruptiva caracterizada por afectar a todo el contexto educativo y al proceso de la enseñanza y el aprendizaje en especial en los contextos rurales, lo que modificó la forma en que se relacionan todos los actores implicados, los medios y el entorno. Por lo tanto, en este apartado se pretende comprender que se entiende por educación remota y que conlleva enfrentar una educación remota dentro del marco de la pandemia debido a que los cambios drásticos en el modelo de todo el proceso educativo provocaron la necesidad de implementar medidas, en este caso de empezar hablar desde el termino educación remota de emergencia o en el marco de la pandemia la cual no se limitó al internet, sino que incursionó en estrategias, metodologías,

herramientas como las guías de trabajo autónomo, las clases por radio y televisión así como el uso del o las posibilidades de hacer encuentros sincrónicos y asincrónicos.

Para iniciar, es importante entender que la democratización paulatina de internet y la llegada de la Web 2.0 se han constituido como uno de los mayores potenciales para mejorar y transformar la educación, y han favorecido que la educación a distancia utilizara nuevas formas de aprendizaje social basadas en la interacción (Cassany, 2013). Desde el punto de vista educativo, Moore (2013) señaló que los encuentros mediados por la tecnología contribuyen a reducir lo que se denomina distancia transaccional, es decir, aquel espacio psicológico o las lagunas de comunicación que pueden ocurrir en la interacción entre el profesorado y el alumnado. Para el autor, la distancia no está vinculada con la proximidad geográfica, sino con la falta de interacción, autonomía y estructura de las actividades pedagógicas.

Si bien, en algunas universidades del mundo los grupos son tan numerosos que las clases se dictan en grandes auditorios, algunas personas consideran que la educación a distancia es la que reciben los que se sientan en la parte trasera de dichos auditorios, pero no es así. En general, se puede decir que la educación a distancia es cuando el profesor y el alumno no coinciden en el mismo lugar. (Álvarez et al., 2005, p. 21)

Igualmente, Álvarez et al. (2005) definió la Educación a Distancia:

Como una forma de educación, refiriéndose al proceso, cuando este es realizado a distancia. Por lo que podría definirse como la acción o proceso de educar, educarse o ser educado, cuando este proceso se realiza con diferencias en el espacio físico en que se encuentran los elementos del proceso o cuando los actores atienden el proceso en diferente tiempo

utilizando algún tipo de tecnología de comunicación asincrónica o sincrónica que supera barreras de espacio y tiempo, ampliando las oportunidades de participación. (p. 32)

Entre tanto, para Rivera (2001), la educación a distancia es poder construir su campo de conocimiento mediante la integración adecuada de metodologías distintas y no en una superposición de estas. Desde la perspectiva tecnológica, el concepto de educación a distancia surgió con fundamento en el uso de cualquier medio para comunicar, transmitir, buscar, crear y evaluar el conocimiento del estudiante que se encuentra, usualmente, en lugares remotos al lugar en donde se encuentra el instructor, los administradores, los autores, los guías o el sistema.

Además, se reconoce que la educación a distancia ha evolucionado con los medios utilizados. Los primeros cursos de educación a distancia utilizaron el correo y en muchos países se les asoció con mala calidad. La mala reputación de los cursos por correspondencia tiene todavía impacto en la percepción actual de la educación a distancia. Posteriormente, se utilizó la radio, el teléfono, la televisión y desde los años setenta Internet. (Álvarez et al., 2005, p. 22)

A partir de lo anterior, Álvarez et al. (2005) mencionó que han existido cuatro generaciones de educación a distancia, a saber.

-Educación por correspondencia: basada en materiales impresos.

-Educación multimedia: impresos, audio, video y educación asistida por computadora.

-Teleaprendizaje: audioconferencias, video conferencias, transmisiones de radio y TV.

-Aprendizaje flexible: multimedia interactiva, internet, comunicación mediada por computadora (correo electrónico, charlas, boletines, foros, etc.).

Aunque el medio tradicional para la educación a distancia ha sido el material impreso, los medios electrónicos como la televisión y la radio también han jugado un papel importante en este proceso, en la actualidad las comunicaciones basadas en computadora surgen como un medio educativo cuya popularidad va en aumento. Dentro de este panorama, el internet surge como la más importante alternativa de fuente de información y como medio de interacción en tiempo real que hace viable la educación en línea. (Álvarez et al., 2005, p. 25)

De lo anterior parte la Educación en Línea en el sentido más amplio, aquella que involucra cualquier medio electrónico de comunicación, incluyendo la videoconferencia y la audioconferencia. Entre tanto, en un sentido más específico, significa enseñar y aprender a través de computadoras conectadas en red. Se entiende entonces como educación en línea la comunicación entre el estudiante y el instructor (pero también con el guía o con el material educativo), que es por medio de las redes de computadora. La educación en línea es solo una modalidad de educación a distancia, y debido al éxito y bajo costo del internet es la más empleada actualmente y con más futuro. Empero, no se pueden dejar de lado otros medios alternos como el correo e incluso medios electrónicos, que son inalámbricos como la televisión, que en muchas situaciones son los más adecuados (Rivera, 2001).

“La Educación en línea además no pone como eje del aprendizaje a la relación maestro – estudiante, sino al aprendizaje mismo donde resulta muy importante el contacto del estudiante

con el material educativo” (Álvarez et al., 2005, p. 25). Por otro lado, para Rivera (2001), el término “educación no presencial” se emplea más en los ámbitos académicos, donde a veces se confunde la presencia no real con la presencia virtual, llamada educación no presencial. La educación no presencial se da cuando el instructor no tiene que estar presente físicamente para interactuar con el estudiante, aunque sí puede estar virtualmente a través de internet, la televisión u otro medio. En la mayoría de los casos, la educación a distancia es no presencial, pero hay excepciones en las que la educación a distancia es solo trabajar con material educativo y ser evaluado.

Ahora bien, se debe distinguir entre educación no presencial, educación a distancia y educación en línea. Se entiende por educación no presencial a la educación ofrecida en la cual el estudiante no está enfrente a un maestro físicamente, sea que éste, no exista como tal (por ejemplo, si el alumno estudia en un texto genérico o CD-ROM administrado a distancia) o sea que el maestro se encuentra en un lugar remoto. La educación a distancia presupone que no hay contacto físico ya que el estudiante y el maestro están distantes geográficamente; la educación en línea no necesariamente, ya que se han hecho trabajos en el salón de clase usando comunicación en línea o a través de computadora conectada a la red, muy exitosos. (Rivera, 2001, p. 1)

Tomando en cuenta la posición temporal y espacial de estudiantes y profesores, Álvarez et al. (2005) determinaron los siguientes modos de aprendizaje:

-Educación tradicional: cuando los estudiantes y el profesor (normalmente uno) se encuentran en el mismo lugar y momento. Es un proceso sincrónico y presencial (o cara a cara).

-Educación remota: cuando el profesor y los alumnos están en diferente lugar, pero al mismo tiempo. Es un proceso sincrónico remoto. Un ejemplo es una transmisión por videoconferencia o audioconferencia en que el profesor transmite de un lugar a los alumnos que se encuentran en otra parte. Otro ejemplo es el uso de los salones de charla que requieren que profesores y alumnos estén interactuando al mismo tiempo, pero de diferentes lugares.

-Autoacceso: se refiere a la situación en que los alumnos asisten al mismo lugar que el profesor, pero a diferente hora. Es un proceso asincrónico presencial. El ejemplo típico son las bibliotecas y las salas de auto acceso utilizadas para el aprendizaje de idiomas.

-Aprendizaje distribuido: Esta forma de aprendizaje se da cuando el profesor (o profesores) no requieren estar en el mismo lugar ni la misma hora que los alumnos. Es un proceso asincrónico remoto. El caso típico son los cursos en Internet. A esta forma de aprender es a la que normalmente se le denomina “en línea”. (p. 27)

Por otra parte, en la actualidad se habla de una educación remota, que Hodges et al. (2020) llamaron enseñanza remota de emergencia, como un intento no de recrear un ecosistema educativo sólido, sino de proporcionar acceso temporal a la instrucción y los apoyos educativos, de modo que se configura rápidamente y está disponible de manera confiable durante una emergencia o crisis (p. 1). Esta es la enseñanza remota de emergencia, la cual “a diferencia de las

experiencias planificadas desde el principio y diseñadas para estar en línea, (...) es un cambio temporal de la entrega normal de la instrucción a un modo de entrega alternativo, debido a circunstancias de crisis” (Hodges, 2020).

En este orden de ideas, tal como lo mencionó Sánchez (2020), cabe la diferenciación entre dicha modalidad y la educación virtual (*online, e-learning* o en línea), pues esta requiere planificación y cuidado en el diseño de los cursos. No obstante, Pardo y Cobo (2020) se refirieron a los Escenarios de la Docencia Remota de Emergencia – DRE, como se expresa a continuación.

-Remoto Urgente No Adaptado: se aprenden los contenidos previstos para cumplir en la crisis y aprobar la asignatura con una calificación; el nivel de exigencia es más bajo ante una mayor tolerancia y empatía por el confinamiento. Los estudiantes deben dedicar más tiempo a la comprensión del objeto de estudio; se adapta poco el método tradicional y se improvisan las decisiones. Los docentes son el centro de la clase y los grandes divulgadores de contenidos; las sesiones de videoconferencias son largas y se mantiene la idea de un trabajo final para la calificación. El uso de tecnología se basa en las necesidades de adaptación, imperando lo analógico en el “nuevo” contexto remoto.

-Remoto Urgente Adaptado: se aprenden los contenidos previstos para cumplir en la crisis y aprobar la asignatura con una calificación. Existe mayor tolerancia y empatía por la situación de confinamiento: nivel de exigencia y expectativas más bajo que en la asignatura presencial. Existe un menor margen de improvisación por parte de los docentes, aunque el proceso de aprendizaje gira en torno a estos, pues son los participantes más inteligentes del aula.

Las sesiones de videoconferencia son más breves con mentorías individuales y entrega de trabajos finales; el esfuerzo de los estudiantes se basa en experiencias previas y la adaptación a sus necesidades curriculares.

-Remoto Aspiracional: existe una secuencia de aprendizaje bien clara. Las metas se dirigen al aprendizaje basado en la resolución de retos, y el docente colabora con otros docentes del mismo año lectivo para producir juntos cátedras integradoras. El docente tiende a hacerse invisible a través del diseño de experiencias de aprendizaje que coloca al estudiante en el centro, y lo coloca en el grupo como el participante más inteligente del aula. Existe claridad en los tiempos de trabajo, se reduce la improvisación y se gestionan grupos de trabajo en modalidad síncrona y asíncrona. Las sesiones son breves (no superan los 30 minutos); y se añade la gestión de la seguridad del estudiante en cuanto a su privacidad en el manejo de cuentas de acceso.

Por otro lado, es importante aclarar que, a diferencia de la educación a distancia o educación remota que es definida como una opción alternativa y flexible para los alumnos, la enseñanza remota de emergencia o en el marco de la pandemia es una obligación. Esto significa que tenemos que usar diferentes estrategias y abordar la enseñanza y el aprendizaje desde diferentes prioridades; según Bozkurt y Ramesh (2020).

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, se reconoce que dentro del marco de la pandemia surgen modalidades originadas por la pandemia, la cual se reconoce como educación remota en el marco de la pandemia o virtualidad, siendo un escenario en el cual se trasladó la educación, por medio de aplicativos y redes sociales; con ayuda del internet, para poder hacer mediaciones pedagógicas y poder brindar educación a los estudiantes en medio de esta pandemia

(Expósito & Marsollier, 2020). Gracias a la virtualidad se puede decir que los procesos de enseñanza-aprendizaje no se estancaron, solo cambiaron de escenario, el aula de clase tradicional se trasladó a las aplicaciones como Zoom, Meet, WhatsApp, Facebook, entre otros, o simplemente llamadas telefónicas y guías de aprendizaje (Castillo, 2023. p. 33).

Para concluir, la educación a distancia es un proceso remoto sea sincrónico o asincrónico; en general, se utiliza una combinación de modos y medios para aprender. Es por esto, que es importante comprender los modelos mentales de los docentes, teniendo en cuenta que la educación remota en pandemia ocasionó que el profesorado tuviera que responder a una realidad ajustada a las condiciones del momento, la pandemia. Por ello, fue necesario que realizaran su quehacer pedagógico desde la visión que tenían de cómo llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante estrategias, enfoques y modelos propios de la didáctica de las ciencias naturales, los cuales apuntan al desarrollo de contenidos o a la construcción de conocimientos profundos.

5 Metodología

5.1 Enfoque de Investigación

Esta investigación tuvo un enfoque cualitativo, puesto que pretende “conceptuar sobre la realidad con base en el pensamiento, las actitudes y los conocimientos... que guían el comportamiento de las personas estudiadas” (Bonilla-Castro y Rodríguez, 1997). A su vez, es cualitativa de corte interpretativo, dado que busca la comprensión en profundidad de fenómenos educativos y sociales (Bisquerra, 2009). Para este caso, el fenómeno objeto de estudio fueron los modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales, los cuales se abordan en el marco de la pandemia en instituciones educativas rurales del departamento de Risaralda.

5.2 Tipo de Investigación

Para el presente trabajo, se presenta como tipo de investigación el estudio de caso, que se define, según Yin (1989), como “una indagación empírica que investiga un fenómeno contemporáneo, dentro de su contexto de la vida real, especialmente cuando los límites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes” (p. 10). La investigación mediante estudio de caso se emplea para profundizar en una situación, fenómeno o comportamiento (como los modelos mentales de los docentes), debido a que permite reconocer los procesos particulares (en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales) (Stake, 1994); al mismo tiempo, permite trascender la situación específica (Walker, 1983), lo que favorece comparaciones y otro tipo de relaciones con los factores de contexto, en el marco de la pandemia en el contexto rural (Ocampo, 2017, p. 72).

5.3 Unidad de Análisis

Los modelos mentales en acción son entendidos como aquellas representaciones de la mente humana que son construidas a partir de la experiencia y la interacción del ser humano, donde se alojan de forma poco articulada los saberes, las concepciones, los sentidos, los significados y las creencias arraigadas de los sujetos. Al mismo tiempo, se asumen como un medio por el cual se pueda estudiar lo que sucede en la mente de las personas, cuando estas representan fenómenos, objetos o conceptos.

Bajo ese entendido, los modelos mentales que tienen los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia han sido construidos a partir de las prácticas en el aula, comprendido desde el uso que se hace de los conceptos, las ideas y las convicciones (pragmático). Igualmente, desde la interacción con sus pares y sus experiencias de vida referido desde las experiencias, historia de vida y formación previa (ontológico); y mediado por los sentimientos, las emociones o los intereses que movilizan el actuar docente (motivacional). Por lo tanto, es importante comprender que los componentes del modelo configuran las representaciones y el modelo del docente.

Esta unidad de análisis, los modelos mentales en acción de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia se categoriza previamente, entendiendo como categorías los modelos mentales en acción asumiéndose como un medio por el cual se pueda estudiar lo que sucede en la mente de las personas, cuando estas representan fenómenos, objetos o conceptos y la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias

naturales en el marco de la pandemia y dentro de cada una de estas como subcategorías se hallan las siguientes:

Tabla 1. *Categorización de la unidad de análisis*

Modelos mentales en acción	
Se entienden los modelos mentales en acción como aquellas representaciones donde se alojan de forma poco articulada los saberes, las concepciones, los sentidos, los significados y las creencias arraigadas de los sujetos (docentes, directivos y estudiantes en este caso), a partir de la experiencia biográfica acumulada a su paso por las instituciones educativas y, en algunos casos, en otros escenarios de su vida cotidiana, así como por las interacciones sociales, y que tiñe subjetiva y singularmente cada percepción, interpretación, actuación, valoración y toma de decisiones, en este caso frente a las prácticas evaluativas (Gimeno y Pérez, 2012; Maldonado, 2015; Mevorach, 1994; Rauner, 2012; Ontoria et al., 2007 como se citaron en Villalba, 2021),	
Ontológico	Las experiencias, las creencias, los aspectos contextuales (sociales, económicos) y lo sociocultural, los cuales están inextricablemente entrelazados en la historia de vida personal de los sujetos y en el sentido de quienes son (Falk y Dierking, 2000 como se citaron en Pedretti, 2004, p. 37).
Motivacional	Hace referencia a los elementos “energéticos” que movilizan la representación, dado que toda actividad cognitiva considera aspectos emocionales y motivacionales, que deben ser reconocidos y tenidos en cuenta (Tamayo y Sanmartín, 2003).
Pragmático	Se refiere al uso que se hace de los conceptos, las ideas, las convicciones reflejadas en las prácticas en el aula (Ocampo, 2017).
Enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia	

La estrategia del Ministerio de Educación [MEN] para garantizar a las niñas, los niños y los jóvenes en el servicio educativo durante la emergencia sanitaria desencadenada por el COVID-19 se fundamenta en el hecho de que la educación protege y sustenta la vida y su dignidad. En este sentido, el MEN define la enseñanza y el aprendizaje en el marco de la pandemia como la adquisición de conocimientos y destrezas en casa, desde el reconocimiento de “los estilos de aprendizaje de los estudiantes, las dinámicas de los hogares, el valor de cada uno de los integrantes de la comunidad educativa, la riqueza del trabajo conjunto y de la acción solidaria. Se han potenciado capacidades, habilidades y saberes, y con todo esto hoy es posible continuar, enfatizando en los aspectos que han sido acertados y complementando los que han indicado que requieren ajustes”. Además de esto, articulando la relación entre estudiantes, docentes y familia (MEN, 2021).

Visión de la enseñanza y el aprendizaje en el Permite vislumbrar el propósito que tiene el docente acerca de los procesos llevados a cabo en la enseñanza, es decir, la visión manifiesta las intenciones educativas que conducen al docente a diseñar las propuestas de enseñanza, por lo tanto, los propósitos representan las intenciones del docente, al convertirse en el

marco de la pandemia punto de partida para configurar la dinámica de clase. Esto evidencia la intención del docente en relación con los aprendizajes que considera que el estudiante debe adquirir; asimismo, cuáles son esas metodologías y estrategias que desarrolla para cumplir con ello.

Rol del docente en el marco de la pandemia Esta subcategoría está ligada al quehacer pedagógico del docente, cómo desarrolla los procesos de enseñanza, cuáles son sus metodologías y estrategias que implementa, qué actitud toma al desarrollar sus actividades y cómo construye su relación con los alumnos, con base en cómo visualiza a sus estudiantes y cómo debe ser su participación. Además, la forma en que construye sus propios aprendizajes, cómo interactúa con los demás, cuáles son sus estilos de aprendizaje, pues el docente es el encargado de diseñar e implementar las actividades acordes con las necesidades de sus estudiantes. Para ello, el MEN (2020) planteó lo siguiente.

El docente debe diseñar actividades educativas que se caractericen por ser:

- Flexibles, estratégicas, integradoras y contextualizadas.
- Reconocer las características individuales de las niñas, los niños, los(as) adolescentes y jóvenes y de sus capacidades en términos de autonomía para poderlas realizar.
- Posibles de ser desarrolladas con tranquilidad y en los tiempos disponibles.
- Que promuevan el aprendizaje autónomo, colaborativo e incentive el desarrollo de proyectos pedagógicos.
- Conscientes de las dinámicas de las familias y consideradas con sus condiciones y capacidades para poder cumplir un papel de acompañantes en la realización de estas, de acuerdo con las características y momentos de desarrollo de las niñas, niños, adolescentes y jóvenes y sus circunstancias. (p. 2)

Estrategias didácticas en el marco de la pandemia Se adoptó la noción de estrategias de enseñanza o metodológicas para señalar propuestas elaboradas por los propios docentes en función del contexto y las ciencias de referencia. Las estrategias de enseñanza o metodológicas que el docente piensa anticipadamente tienen como finalidad que el estudiante aprenda. El docente programa todas las actividades que su propuesta debe tener para lograr los objetivos seleccionados. La intención de este es reforzar la idea de que las actividades que se realizan deben colaborar para que el estudiante se apropie de los conceptos de un campo disciplinar, pero también de la manera en que esos conceptos son abordados, porque aprender un contenido es, igualmente, aprender a trabajarlo. La experiencia en el uso de distintas estrategias metodológicas aplicadas a los distintos tipos de contenidos es el camino para “aprender a aprender” y posibilita las reflexiones metacognitivas propias de un saber autónomo.

5.4 Unidad de Trabajo

Los modelos mentales acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia de tres profesores de básica primaria de instituciones educativas rurales del departamento de Risaralda, los cuales cumplen con los siguientes criterios:

- Docentes vinculados actualmente a una institución pública.
- Docentes de una institución educativa rural del departamento de Risaralda.
- Docentes que orientan la asignatura de ciencias naturales en básica primaria.
- Docentes con un mínimo de dos años de experiencia en educación rural (un año antes de la pandemia y un año durante la pandemia).

Por otra parte, la unidad de trabajo es de tipo homogéneo, puesto que “en este caso los individuos seleccionados poseen un mismo perfil...”. De tal modo, hacen parte de la unidad de trabajo por ser profesores de básica primaria de instituciones públicas rurales del departamento de Risaralda, haber orientado la asignatura de ciencias naturales en básica primaria, haber orientado la clase de ciencias naturales antes y durante la pandemia y estar de acuerdo para participar en la investigación.

Tabla 2. *Unidad de trabajo*

Sujetos	Localidad	Experiencia	Asignatura orientada antes y durante la pandemia	Total
Docentes	Departamento de Risaralda	Básica primaria en la ruralidad	Enseñanza de las ciencias naturales	3

5.5 Técnicas e Instrumentos

Esta investigación adoptó como técnica central la historia de vida, a partir del relato autobiográfico y la entrevista biográfica. Esto, debido a que permitió que los participantes narraran de manera profunda sus experiencias de vida relacionadas con un eje temático. En este caso específico, referido a los modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia.

-Relato autobiográfico: es un relato retrospectivo en prosa que una persona real hace sobre su propia existencia, poniendo el acento sobre su vida individual en particular sobre la historia de su personalidad, en el que se recogen tanto acontecimientos como valoraciones que esa persona hace de su experiencia. Es entonces una forma específica de discurso organizado en torno a una trama argumental, secuencia temporal, personaje, situación que hace que los enunciados tengan su propio sentido contextual dentro del argumento. El narrador suele ocupar una posición de visión retrospectiva del relato (Bolívar et al., 2001; Pujadas, 1992; McEwan y Egan, 1998). En este sentido y desde lo que plantea Moriña (2017), los relatos autobiográficos trabajados se consideraron microhistorias, ya que la recogida de datos no fue prolongada en el tiempo. Según esta misma autora se describen como historias de vida temáticas, debido a que se delimitaron a un tema, Enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. (Villalba, 2021, p. 161)

Por lo tanto, se pretendió que los participantes de la investigación dieran cuenta de manera profunda de sus experiencias, sentimientos y miradas sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia. Los relatos fueron diseñados en formato de Word con preguntas y orientaciones previas para que los docentes pudiesen escribir su relato.

Para esto, se diseñó a partir de una consigna y preguntas orientadoras que estaban dirigidas a los componentes del modelo (ontológico, pragmático y motivacional) y, a su vez, relacionadas con las subcategorías de enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia (Visión de las ciencias naturales, rol del docente y de los estudiantes y estrategias didácticas) al concluir se buscó que los profesores especificaran unos hitos esenciales de ese proceso. En este sentido, se buscó que esas experiencias se sintetizarán mediante tres experiencias puntuales en el marco de la pandemia sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales que tuvo grandes transformaciones dentro de su relato autobiográfico. La estructura de las preguntas y orientaciones fueron revisadas por la directora de tesis, Mg. Alejandra Urrego, se hizo un pilotaje con dos profesores diferentes al escenario de investigación pero que cumplían con los mismos criterios de la unidad de trabajo, y por último se pidió el concepto y validación de dos expertos en la temática (ver anexo 1)

-Evocación del recuerdo: la memoria autobiográfica opera con representaciones de episodios de vida, los recuerdos autobiográficos, los cuales posibilitan la reconstrucción, en el presente, de experiencias de vida previas, las cuales refieren a eventos de relevancia personal para los individuos. (Lolich y Azzollini, 2017, p. 125)

Esto marca un antes y un después de la experiencia, por lo que, mediante la evocación del recuerdo, se busca identificar y articular posibles modalidades experienciales de evocación subyacentes al discurso de los participantes, respecto a experiencias de vida significativas. De manera similar al relato autobiográfico la evocación de recuerdo se realizó en formato Word con una consigna puntual para el desarrollo de la evocación de recuerdo. De tal manera, los participantes debieron evocar un recuerdo supremamente relevante que haya transformado su

práctica pedagógica, relacionada con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia en el contexto rural. Su recuerdo debió ser sobre un evento específico que le haya ocurrido, un hecho puntual. Luego, de narrar su recuerdo puntual, se llevó a cabo una entrevista biográfica guiada por los investigadores sobre las características presentes en la evocación del recuerdo, con relación a las categorías y subcategorías de la investigación revisadas en el referente teórico. Su validación se realizó con la asesoría de la directora de la tesis, Mg. Alejandra Urrego y el concepto de un experto en modelos mentales. Así mismo, como el anterior instrumento, se realizó la prueba piloto, donde se aplicaron los instrumentos a dos docentes diferente a los de la investigación, los cuales cumplían con los mismos criterios de la unidad de trabajo y se sometieron al juicio de expertos en el área disciplinar (didáctica de las ciencias naturales) y en investigación cualitativa (diseño y construcción de instrumentos de investigación) (ver Anexo 2).

Tabla 3. *Síntesis de las técnicas e instrumentos*

Técnica	Instrumentos
Historia de vida	Relato autobiográfico
Evocación del recuerdo	Entrevista biográfica

5.6 Procedimiento

Las fases desarrolladas en esta investigación se exponen a continuación.

Fase I – Preparatoria: en esta fase se instauraron dos grandes etapas, una de reflexión y otra de diseño.

a. Etapa de reflexión: en esta etapa se formuló el ámbito problémico de la investigación, por medio de una revisión exhaustiva de antecedentes de investigación y el estado del arte de los conceptos abordados. Además, se construyó el referente teórico preliminar con el cual se inició la investigación.

b. Etapa de diseño: en esta se llevó a cabo el diseño y la construcción de los instrumentos. Así pues, se estableció el diseño de la investigación, se construyeron y validaron los instrumentos que permiten responder a los objetivos planteados en la investigación, y se planificaron las actividades a realizar en fases posteriores para la recolección y el análisis de la información.

Fase II – Trabajo de campo: se aplicaron las técnicas e instrumentos contruidos.

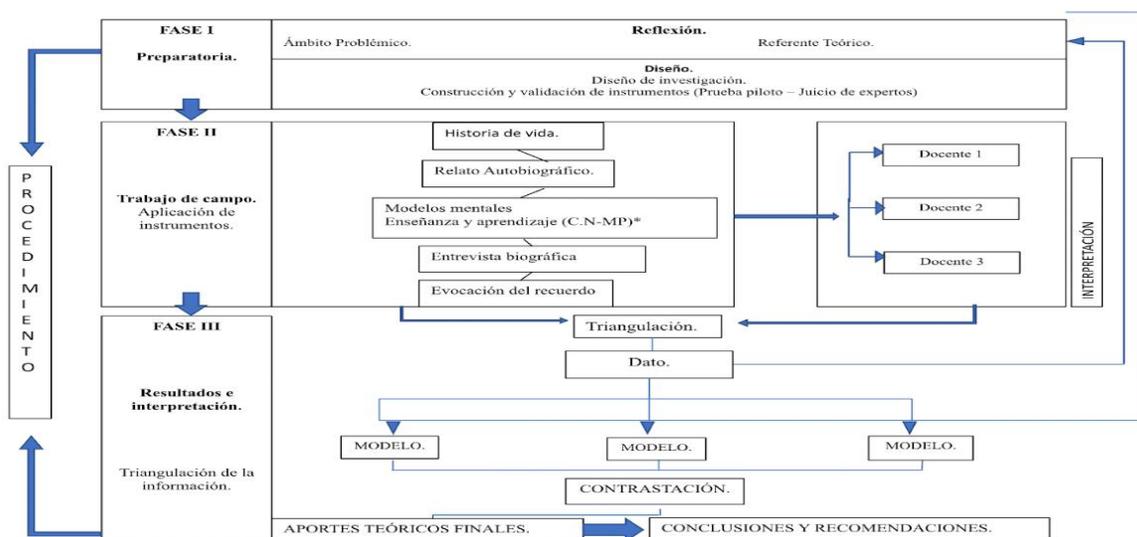
- Historia de vida (relato autobiográfico): para esto, se diseñó a partir de una consigna y preguntas orientadoras que estaban dirigidas a los componentes del modelo y, a su vez, relacionadas con las subcategorías de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia.
- Evocación del recuerdo (entrevista biográfica): los participantes evocaron un recuerdo supremamente relevante que haya transformado su práctica pedagógica, en relación con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, específicamente en el contexto rural. Su recuerdo debía ser sobre un evento específico que le haya ocurrido, un hecho puntual; además, se llevó a cabo una entrevista biográfica sobre las características presentes en la evocación del recuerdo con respecto a las categorías y subcategorías de la investigación.

Fase III - Resultados, interpretación y modelización de los resultados.

A. Resultados: en esta etapa se organizó la información para la identificación y la descripción de los modelos mentales de los docentes, acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.

B. Interpretación de los resultados: en esta etapa se dio paso a la triangulación de información recolectada por cada docente y su respectiva interpretación a partir del referente teórico preliminar, con el propósito de entender desde la perspectiva de los docentes cuáles son sus modelos mentales acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia y dar paso a la elaboración de los modelos mentales de los docentes. La construcción teórica se fue realizando en la medida en que se obtenían los datos; finalmente, se dieron las recomendaciones y conclusiones.

Figura 1. *Proceso de la investigación*



Fuente: Elaboración propia

5.7 Plan de Análisis

En cuanto a las categorías de análisis, se identificaron las subcategorías de análisis que surgieron de los elementos para tener en cuenta el trabajo a partir de las dos categorías principales de la investigación: modelos mentales y enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia. Para los modelos mentales, se identificaron el componente ontológico, pragmático y motivacional; para la categoría de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia se identificaron las siguientes subcategorías: visión de la enseñanza y el aprendizaje en el marco de la pandemia, el rol del docente y del estudiante en el marco de la pandemia y las estrategias didácticas en el marco de la pandemia. Lo anterior, se plantea con el objetivo de situar la información en las perspectivas teóricas. A continuación, se presentan las fases del plan de análisis y se describen las subcategorías mencionadas:

5.8 Fases del Plan de Análisis

5.8.1 Documentación

Para la recolección de la información, en esta investigación se adoptó como técnica central la historia de vida a partir del relato autobiográfico y la evocación del recuerdo, debido a que permite que los participantes puedan narrar de manera profunda sus experiencias de vida relacionadas a un eje temático. Además, toda la información recopilada se transcribió a Excel y Word. Cabe aclarar, que antes de iniciar con la recolección de la información, los docentes firmaron un consentimiento informado para aprobar su participación en la aplicación de los

instrumentos con fines investigativos. Por otro lado, las técnicas y los instrumentos se aplicaron de la siguiente manera:

La historia de vida con el instrumento relato autobiográfico (RA1) fue aplicado en un solo momento y con cada profesor se acordó una fecha diferente. El profesor 1 (P1) entregó la información el día 19 de septiembre de 2022, el profesor 2 (P2) lo hizo el día 23 de agosto de 2022 y el profesor 3 (P3) entregó la información requerida el 11 de septiembre del 2022. En la implementación de este instrumento, se les brindó a los sujetos investigados una serie de preguntas orientadoras que podían utilizar, omitir o incluir en la elaboración de un relato autobiográfico con base en su experiencia y momentos esenciales o relevantes sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia dentro del contexto rural. Así pues, se les recordó usar las preguntas orientadoras para la realización del escrito y se mencionó que era un relato retrospectivo en prosa sobre su propia experiencia. El relato debía concluir con la mención de tres situaciones que ha considerado de mayor relevancia en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia en el contexto rural.

Por otra parte, la evocación del recuerdo con su instrumento entrevista biográfica (EB2), se llevó a cabo en diferentes fechas de acuerdo con la disponibilidad de tiempo de cada uno de los profesores investigados. La entrevista con el profesor 1 (P1) se realizó el día 12 de octubre del 2020 de manera virtual a través de la plataforma Google Meet; con el profesor 2 (P2), la entrevista fue llevada a cabo de forma presencial en la vivienda del profesor investigado en el municipio de Marsella Risaralda el día 3 de septiembre del año 2022 y la información obtenida fue recolectada a través de un audio. El profesor 3 (P3) fue entrevistado el día 22 de octubre del

año 2022, esta entrevista se realizó virtualmente a través de la plataforma Meet y la información se registró por medio de una grabación. Es de resaltar que la información recolectada de cada uno de los sujetos de investigación se registró y fue transcrita en un documento de Word de forma manual.

Para terminar, en la implementación de dicho instrumento, se partió de una consigna y preguntas orientadoras que estaban dirigidas a los componentes del modelo y a su vez relacionadas con las subcategorías de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia.

5.8.2 *Transcripción de la Información*

La transcripción de la información se realizó por medio de tablas diseñadas en Word, en las cuales se registró la información, tanto de forma escrita como oral.

5.8.3 *Análisis de la Información*

En el análisis de la información se procedió a la codificación de la información con los cuales se estableció la codificación abierta, axial y selectiva. Este paso se describe con detalle a continuación:

-Codificación abierta (descriptiva): En este momento se describió y se agruparon los datos recopilados correspondientes a cada una de las subcategorías y los referentes objetos de estudio propuestos por los investigadores para el análisis. Es decir, todo lo relacionado con las acciones y hechos sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la

pandemia en instituciones rurales del departamento de Risaralda, las experiencias de vida, conocimientos previos, creencias, motivaciones y la práctica de los profesores.

Para este punto de la investigación, se realizó el respectivo registro haciendo uso de la siguiente tabla:

Tabla 4. Codificación abierta

Profesor _____					
Categoría	Subcategoría	Modelo mental	Instrumento 1 (RA1)	Instrumento 2 (EB2)	Descripción
Enseñanza de las ciencias naturales en el marco de la pandemia	Visión	Ontológico Pragmático Motivacional			
	Rol del profesor	Ontológico Pragmático Motivacional			
	Estrategias	Ontológico Pragmático Motivacional			
Aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia	Visión	Ontológico Pragmático Motivacional			
	Rol del estudiante	Ontológico Pragmático Motivacional			
	Estrategias	Ontológico Pragmático Motivacional			

- Codificación axial (Analítica): En esta etapa se pretendió establecer relaciones entre las categorías y sus respectivas subcategorías. Así mismo, se estableció un diálogo con la teoría para

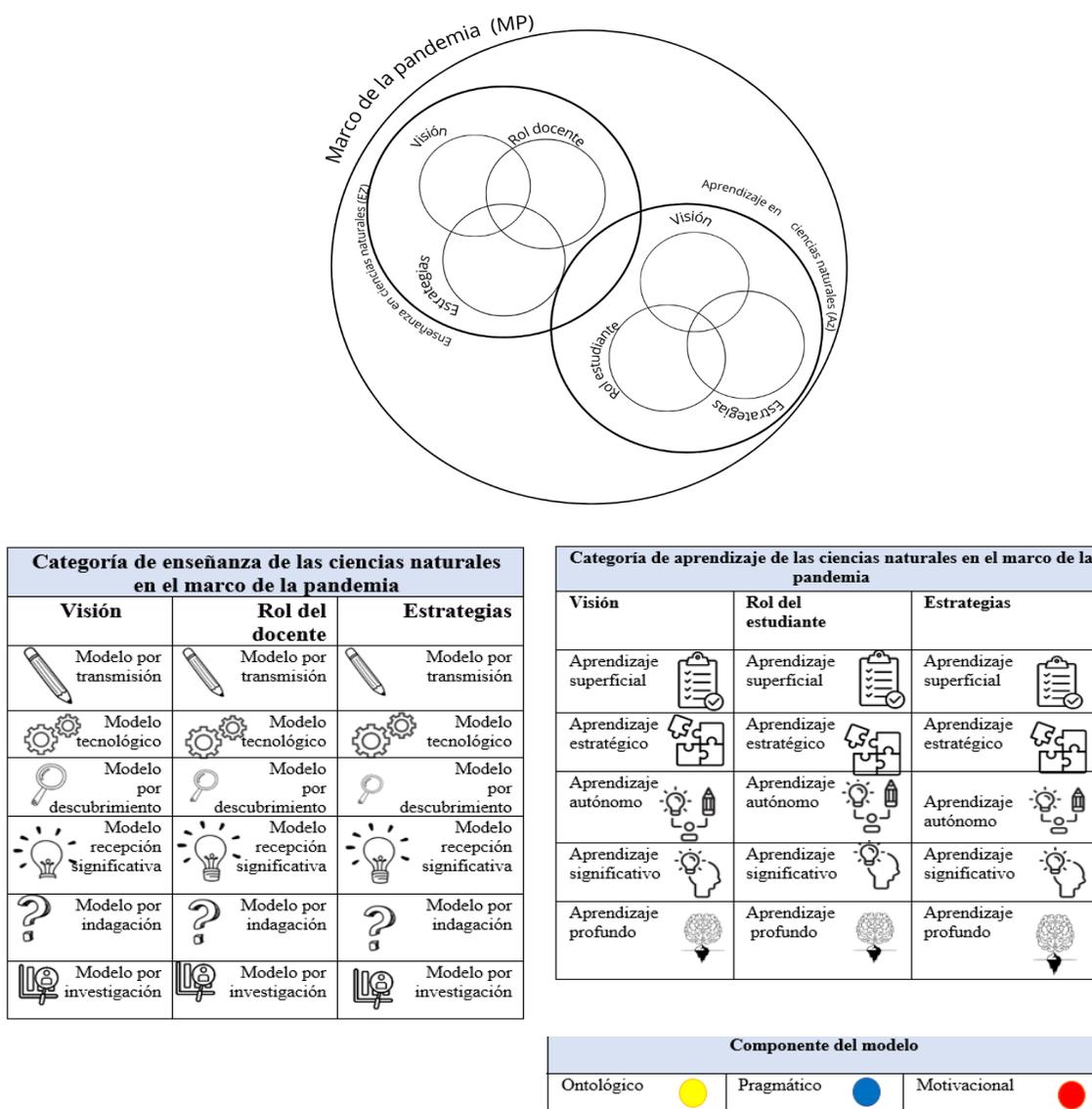
la configuración de los modelos mentales en acción de los docentes, se relacionaron autores y actores: literatura técnica (autores) y unidad de análisis y de trabajo y se confirmaron las categorías, para dar paso a las categorías interpretativas. El registro de esta información fue realizado de la siguiente manera:

Tabla 5. Codificación axial

Profesor _____	
Categoría Enseñanza de las ciencias naturales en el marco de la pandemia	
Subcategoría	
Visión	Relaciones o interacciones entre las subcategorías con la categoría Análisis e interpretación con la teoría
Rol del docente	Relaciones o interacciones entre las subcategorías con la categoría Análisis e interpretación con la teoría
Estrategias	Relaciones o interacciones entre las subcategorías con la categoría Análisis e interpretación con la teoría
Categoría Aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia	
Visión	Relaciones o interacciones entre las subcategorías con la categoría Análisis e interpretación con la teoría
Rol del estudiante	Relaciones o interacciones entre las subcategorías con la categoría Análisis e interpretación con la teoría
Estrategias	Relaciones o interacciones entre las subcategorías con la categoría Análisis e interpretación con la teoría

Una vez interpretado, relacionado y fundamentado las categorías de análisis la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, se dio paso a la configuración del modelo mental en acción de cada profesor con sus respectivos componentes, el cual se presenta a continuación:

Figura 2. Modelo mental en acción sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia de cada uno de los profesores



Este modelo mental en acción está compuesto por las dos categorías principales, enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia y sus respectivas subcategorías. Para establecer el modelo mental, se situó cada subcategoría en las teorías de modelos didácticos de las ciencias naturales y en las estrategias o enfoques de aprendizaje más predominante en la respuesta de los profesores; esta teoría o enfoque está representado por un ícono específico y al mismo tiempo tiene un color diferente que refiere a la predominación del componente del modelo mental como se presenta en la Figura 2.

-Codificación selectiva (Interpretativa): en cuanto a la codificación selectiva, se realizó una interpretación respecto a los referentes teóricos y las relaciones establecidas entre las categorías y las subcategorías de investigación, llegando a establecer relaciones en ambas. Así mismo, desde los modelos mentales en acción se creó y se interpretó las interacciones, tensiones e influencias entre los modelos mentales de docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia llegando a la configuración del modelo compartido.

Es importante mencionar que para esta investigación *las interacciones* se entienden como la posibilidad de que una o dos subcategorías se relacionen en el mismo componente teórico de la categoría. Así mismo, las *tensiones* se entienden como los elementos que se perciben diferentes dentro del modelo lo cual hace que haya diversas perspectivas frente a un mismo escenario en este caso desde la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia. Finalmente, *las influencias* como la posibilidad de que existan unos elementos que movilicen el resto del modelo y ejerzan influencias sobre las demás subcategorías de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia. Además, se

reconoce que esta interpretación se realiza desde la situación que movilizó el actuar de cada docente sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales que compartían frente a un mismo contexto (ruralidad) el marco de la pandemia.

6 Interpretación de los resultados

En este apartado, se encuentra la interpretación de los resultados obtenidos respecto a los modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia en instituciones educativas rurales del departamento de Risaralda. Para ello, se presentan los hallazgos de la presente investigación, atendiendo a lo planteado en cada uno de los objetivos de este estudio. A medida que emergieron los datos, se describió la configuración de los modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, en este primer momento se buscó resaltar la voz de los sujetos participantes de la investigación y a su vez de identificar los conceptos fundamentales de las categorías y las subcategorías

Luego, se analizó el establecimiento de relaciones entre las categorías y las subcategorías ahondando en el análisis mediante condiciones, interacciones, estrategias y consecuencias de los modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, lo cual permitió la configuración de los modelos mentales en acción relacionando las categorías, las subcategorías y los componentes del modelo mental.

Posteriormente, se establecieron las interpretaciones respecto a los referentes teóricos, y las relaciones establecidas entre los modelos mentales y las respectivas categorías de investigación. Así mismo, se interpretaron las interacciones, influencias y tensiones que se dan

entre estos modelos, y, por último, se configura el Modelo mental compartido de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia.

6.1 Modelo Mental de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Naturales en el Marco de la Pandemia de la Profesora (P1)

Esta docente se identificó con el código (P1), tiene 12 años de experiencia en aula multigrado y en educación rural, con la orientación de todas las áreas de preescolar y primaria; por esta razón, tiene experiencia en la orientación del área a investigar, antes de la pandemia y en el marco de la pandemia. Ha desempeñado su labor como docente en una institución educativa rural de básica primaria ubicada en el municipio de Belén de Umbría; además, es licenciada en pedagogía infantil. El análisis de los resultados obtenidos con esta profesora se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 4. Componentes y dimensiones acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia de la profesora (P1) y su contrastación con los referentes teóricos

Profesora (P1)	
Categoría: enseñanza de las ciencias naturales en el marco de la pandemia	
Visión	Los saberes que se fundan en el modelo Escuela Nueva se relacionan con la construcción del conocimiento científico, este es de carácter social (Hoyos, 2020, p. 23). De acuerdo con lo anterior, la profesora (P1) manifiesta desde el <i>componente ontológico</i> , relacionado con la experiencia laboral que en su visión de enseñanza de las ciencias naturales se debe partir desde el modelo educativo; en este caso, desde el modelo escuela nueva. El cual maneja una serie de cartillas, para la enseñanza del área, “ <i>el modelo escuela nueva maneja una serie de cartillas. Cartillas con las cuales profes como yo las seguimos, pero no al pie de la letra porque pues estamos como de acuerdo en algunas cosas y en otras no</i> ” (Renglón, 47-50). Asimismo, para la profesora la ciencia se sigue asumiendo como un agregado de conocimientos, para lo cual indicó que “ <i>se genera entonces la idea de realizar una priorización de contenidos</i> ” (Renglón, 108-110), haciendo énfasis en el contenido, “ <i>en general, teníamos que cumplir una serie de contenidos priorizados</i> ” (RA1, Renglón, 160-161).

Además, desde el *componente pragmático*, que va dirigido a la práctica pedagógica se evidencia una visión del modelo por descubrimiento, debido a que se concibe que el conocimiento está en la realidad cotidiana, tal como lo afirmó la profesora (P1): “Aprovechar ese espacio para que los niños, nosotros contamos con la ruralidad, donde cuando hablamos de, por ejemplo, de los ecosistemas de los factores bióticos y abióticos, no quedarnos con lo que está en el libro sino salir” (EB2, Renglón, 119-122).

Por otro lado, es indudable que, en todo proceso de cambio o renovación en la enseñanza de la ciencia, los docentes son el componente decisivo, según Ruiz (2007), pues son ellos los que deben estar convencidos que se necesita de su innovación, de su creación y de su actitud hacia el cambio, para responder no sólo a los planteamientos y propósitos que se fijan en las propuestas didácticas, sino también, para satisfacer a las exigencias de los contextos que envuelven a los educandos como sujetos sociales, históricos y culturales (p. 42). Para esto, la profesora (P1), desde el *componente motivacional* relacionado a su visión de enseñanza, agrega que el gusto y el dominio por la enseñanza de las ciencias naturales lleva al docente a aprender el manejo de nuevas herramientas para la enseñanza del área, tal como lo manifestó en la evocación de recuerdo (EB2): “Yo, pues siempre como que las ciencias naturales han sido como en las áreas que me gusta más enseñar. Por encima de, por ejemplo, matemáticas” (Renglón, 104 - 106), y añadió que “tuvo que aprender sobre grabación, edición, animación, para poder ofrecer variedad a los estudiantes y captar su atención” (RA1, Renglón, 178-180).

El papel que se le asigna al docente es ser fundamentalmente un guía en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Con relación a esto, la profesora (P1), desde su *componente ontológico*, aseveró que su rol parte de ser un guía: “Entonces, entonces, es como eso, no dejar de ser esa guía y ese acompañante en ese proceso” (EB2, Renglón 606 -607). “Entonces, yo creo que eso fue como mi rol, siempre ha sido como el de ser una guía y un acompañante” (EB2, Renglón, 598-602).

Rol del docente

Para esto y desde el *componente pragmático*, la profesora utilizaba como herramienta metodológica, la explicación (p. 48). “Se enviaban fotos, videos hechos por nosotros mismos explicando alguna actividad” (RA1, Renglón 126-129), “en donde la explicación y forma de presentar el tema debía ser muy dinámico y sencillo, explicarles los temas de una manera sencilla y divertida” (RA1).

A su vez, el docente cumple el rol de facilitador de los contenidos, al dedicar su atención a los estudiantes con mayores dificultades, a partir de las necesidades y los intereses de los estudiantes. “El docente debe incentivar la iniciativa y el liderazgo de los alumnos y no limitarse a dictar información”, explica Colbert (2009). En este orden de ideas, la profesora (P1), desde el *componente motivacional*, resaltó que el docente se debe interesar en la historia de vida de los estudiantes, para poder basar en ello su proceso de enseñanza: “Si yo conozco la historia de los niños y puedo compartir aprender mejor, entonces yo puedo utilizar eso para poder llegar a la adquisición de esos conocimientos y a las habilidades que yo quiero compartirles a los niños” (EB2, Renglón, 709 -712). Además, agregó que “pensaba siempre en las capacidades de los niños, pero a veces los temas eran muy densos y entonces, pues los omitía” (EB2, Renglón 90-91).

Igualmente, es importante mencionar que el profesor, desde su rol docente, puede atravesar una serie de sentimientos y emociones que lo movilizan dentro de su actuar, considerándose una montaña rusa de sentimientos, los cuales le permiten mejorar su práctica de enseñanza o reflexionar de su proceso. Tal como lo mencionó la profesora (P1) en el Relato (RA1): *“Todo este corre generado por la pandemia hizo que existiera una montaña rusa de sentimientos todo el tiempo, es el saber de las situaciones familiares de tus niños y estar lejos para ayudar, es querer explicarles mejor y no saber cómo más ayudarles teniendo tantas dificultades, es la alegría de ver sus trabajos y actividades hechas con esfuerzo y dedicación, escucharlos gritar llenos de entusiasmo que pudo entender solo lo que estaba haciendo o escuchar su voz de tristeza y frustración”* (Renglón, 190-194). Para esto, Vaello (2009) planteó que “el profesor emocionalmente competente afronta los problemas en mejores condiciones y ayuda a crear un clima positivo que constituye un lecho sobre el que se puede asentar más confortablemente el proceso enseñanza-aprendizaje” (p. 11).

Estrategias

El concepto de educación a distancia nace al hacer énfasis en el uso de cualquier medio para comunicar, transmitir, buscar, crear y evaluar el conocimiento del estudiante que se encuentra, usualmente, en lugares remotos al lugar en donde se encuentra el instructor, los administradores, los autores, los guías, o el sistema. Para lo cual, la profesora (P1), desde su *componente ontológico*, de acuerdo con su experiencia, señaló que dentro de las estrategias de enseñanza de las ciencias naturales, en el marco de la pandemia no se puede contemplar las clases virtuales, dado que se evidencia unas falencias de conectividad en la ruralidad, tal como lo mencionó en el relato (RA1): *“Proponen virtualidad, haciendo más notorio las falencias de conectividad de las zonas rurales, no es una opción para nuestros estudiantes”* (Renglón, 72-74); empero, indicó que se puede dar las explicaciones mediante diferentes medios didácticos, recursos y herramientas: *“En las llamadas telefónicas y por WhatsApp se enviaban videos didácticos, explicaciones en video donde aparecía la docente, con animaciones y ayudas audiovisuales, imágenes, explicaciones de temas o experimentos por audio”* (RA1, Renglón, 172-175).

De lo anterior, Álvarez et al. (2005) mencionó que han existido diferentes generaciones de educación a distancia, entre ellas: educación por correspondencia, basada en materiales impresos; educación multimedia, impresos, audio, video, educación asistida por computadora. En ese sentido, la profesora (P1) destacó, desde el *componente pragmático*, la educación por correspondencia, pues enfatiza en la construcción y la planificación de guías y talleres físicos, partiendo de la estructura que plantea las cartillas del modelo escuela nueva que traza una ruta de trabajo, desde preguntas orientadoras y de presaberes, procesos de experimentación, explicaciones por medio de la narrativa y, finalmente, a la conceptualización, tal como lo señaló en entrevista (EB2): *“Los que les contaban la historia y los que los iban llevando como a desarrollar la guía, pues la guía tenía pues eee seguimos la misma forma porque la guía tenía, las guías tenían la misma forma de las guías de escuela nueva”* (Renglón 372 -375). Las guías de aprendizaje se han convertido en el instrumento más importante del modelo Escuela Nueva, este recurso es desarrollado para integrar las áreas del conocimiento resolver el reto de la enseñanza multigrado, puesto que favorecen las actividades de autoinstrucción y el trabajo en equipo en las áreas básicas (Villar, 1995).

Además, la profesora (P1) enfatizó que, a través del tiempo y de la práctica, la construcción de estas guías presenta una transformación, al ser pensadas desde el proceso de enseñanza:

“Si nosotros nos ponemos a comparar las primeras guías o las que enviamos después, hay una transformación enorme porque las primeras guías fueron como las guías del hagamos el intento, a ver cómo nos va y del error se aprende y ahí fue donde se fueron generando, como esas cosas” (EB2, Renglón, 413 -419).

Asimismo, la profesora (P1) resaltó las narraciones como punto central e importante dentro del proceso de enseñanza, utilizando la historia como un canal para el desarrollo de las clases. *“Sino que creamos una historia donde 2 estudiantes que vivían en la vereda de los niños”* (Renglón, 208 -209). Para esto, la profesora (P1) indicó que *“una de las habilidades que yo más use fue ese tema de como de la narrativa y de la construcción de historias y de cuentos”* (EB2, Renglón 384-386). Algunos autores han defendido el desarrollo de estrategias didácticas basadas en narrativas, o defienden que, para la enseñanza de ciencias, se les narre a los niños las historias sobre los grandes procesos biológicos (Millar y Osborne, 1998); la profesora (P1) ilustró la manera de emplear la narrativa en sus clases: *“Les mostró cómo desde la historia de la fantasía toda, toda esa problemática que les queríamos enseñar con ese taller”* (EB2, Renglón 307 -309). *“Luego, una actividad de conceptualización que ahí era donde estaba la parte de la narrativa, donde yo utilizaba esas habilidades de construcción de historia y demás”* (EB2, Renglón, 376-378) . Estos autores defienden la idea de que la educación científica debería utilizar la forma narrativa para transmitir sus ideas, dado que esta constituye una poderosa herramienta de comunicación.

En este orden de ideas, tal como lo afirmaron Álvarez et al. (2005), *“aunque el medio tradicional para la educación a distancia ha sido el material impreso, existen otros medios electrónicos como la televisión y la radio que también han jugado un papel importante en este proceso, en la actualidad las comunicaciones basadas en computadora surgen como un medio educativo cuya popularidad va en aumento”* (p. 25). La profesora (P1) mencionó lo anterior planteando que no solamente los recursos didácticos o estrategias pedagógicas se quedan en la elaboración de guías y de clases virtuales. También hizo énfasis en la radio como un medio para llevar a cabo los procesos de enseñanza, resaltándolo de esta manera en el relato (RA1): *“También participe en el equipo creador y ejecutar del programa radial de acompañamiento educativo de la secretaria de educación “La Hora de Aprender” siendo una de las locutoras principales, esta estrategia nos dio un recurso más para acercarnos a nuestros estudiantes, poder por medio de la radio llegar a ellos con nuestras voces, explicarles los temas de una manera sencilla y divertida y sobre todo, hacer que se sintieran acompañados de sus profes aunque fuera desde la distancia”* (Renglón 154-160).

Finalmente, dentro del *componente motivacional*, relacionado con el proceso de las estrategias implementadas para la enseñanza, la profesora (P1) destacó que no solamente se debe enseñar los contenidos o conceptualización, sino que se debe profundizar en guías con temas de educación emocional, recreando la estrategia del cartero, enfatizando en cartas de ánimo y saludo, involucrando a los estudiantes en el proceso de enseñanza y haciéndolos partícipes de este. *“Entre las guías que se enviaban, también se trabajan temas de educación emocional, pautas de crianza, pausas activas, ya que era entendible que, al estar tanto tiempo juntos en casa, algunos aprovecharon el estar juntos, pero para otros, se estaba convirtiendo en un dilema y la convivencia no era la mejor, afectando el buen desarrollo de las actividades académicas”* (RA1, Renglón 146-151). La educación emocional, según Berenice (2016), tiene que ser entendida como un proceso que ha de trabajarse de manera permanente y consciente, y a través de metodologías activas y

participativas. No se trata de generar y transmitir información teórica sobre la temática, sino de construir experiencias de autoconocimiento y convivencia que fomenten la inteligencia emocional, al permear las relaciones cotidianas intergeneracionales, pero también los estilos, los ritmos y las metodologías de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Categoría Aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia

Visión

Desde el modelo por descubrimiento se le considera como un sujeto, que adquiere el conocimiento en contacto con la realidad, en donde la acción mediadora “se reduce a permitir que los estudiantes vivan y actúen como pequeños científicos, para que descubra por razonamiento inductivo los conceptos y leyes a partir de las observaciones” (Ruiz, 2007, p. 46). La profesora (P1) presenta una visión del aprendizaje de pequeños científicos, tal como lo manifestó en la entrevista (EB2): *“Uno, es el tema de que somos pequeños científicos y que hay que aprender a hacer experimentos, hay que aprender a hacer ese proceso científico de generar una hipótesis de ir a la experimentación y a la confirmación de esa hipótesis, mirar si no nos funcionó lo que pensamos por qué analizar y buscar la soluciones”* (Renglón 624 -628). De igual modo, la profesora (P1) indicó hacer una selección y priorización de temas y contenidos en el área de ciencias naturales que necesitan aprender los estudiantes para llegar a un mismo conocimiento: *“Tuvimos que hacer primero como esa selección y priorización de los temas, para saber que necesitan los niños aprender de ciencias naturales, que puedan ser las bases para lo que seguía más adelante”* (EB2, Renglón 56-58). Allí resaltó que los temas deben ser sencillos, con el fin de que los estudiantes puedan aprender y hacer los trabajos en casa: *“Entonces, adicional a eso, también estaba el tema de que los temas fueran sencillos, para que los niños pudieran hacerlos en casa y eso también, quedó marcado para cuando ya volvimos a la escuela”* (EB2, Renglón 84-86).

Por otro lado, se reconoce que el aprendizaje es significativo cuando los contenidos se relacionan con la vida cotidiana del alumno, es decir, lo pone en práctica al llevarlo a la realidad. El estudiante no aprende al pie de la letra, sino que lo hace de manera reflexiva y no mecánica; para ello, la profesora (P1) refirió que el aprendizaje debe ser generado a partir de un problema cotidiano, orientado desde guías y talleres, llevando al estudiante a la experimentación y aprovechando el contexto rural, tal como lo aseguró en la entrevista (EB2): *“Otra de las cosas es que como que siempre intentamos con los niños, es que el aprendizaje se genere desde, desde un problema cotidiano”* (Renglón 628 -630); *“por ejemplo, para las guías de ciencias naturales, era necesario aprovechar que nuestros niños y niñas se encontraban en un contexto rural, en donde sería posible realizar ejercicios de experimentación, observación, pero sin olvidar las particularidades de tiempo, dinámicas familiares y acompañamiento mínimo”* (Renglón 117 -121)

De igual forma, Ruiz (2007) aseveró que la ciencia se sigue asumiendo como un agregado de conocimientos, pero que está más cercano al estudiante, pues en la realidad que observa, en su ambiente cotidiano, él encuentra todo el conocimiento (información) que requiere para su desenvolvimiento en y fuera de la escuela y, por tanto, es un producto natural del desarrollo de la mente del educando (p. 46). Haciéndolo evidente la profesora (P1) al

momento de resaltar en la entrevista (EB2) *“Tenemos un ecosistema enorme alrededor de la escuela, hay que aprovechar que estamos en la ruralidad”* (Renglón 122-124).

Además, dentro del aprendizaje, la profesora (P1) no deja de lado que se debe tener en cuenta los ritmos y estilos de aprendizaje de los estudiantes, para poder orientar los procesos de aprendizaje. La profesora resaltó lo siguiente: *“Hay niños que aprende mucho más con la lectura del texto, por ejemplo. Esto no quiere decir que sea malo o bueno, hay niños que son más de lectura y así comprenden más, hay otros niños que son más desde la vivencia y desde la experimentación. Hay otros chicos que lo hacen más desde el arte y desde plasmar los que ven por medio de un dibujo, por ejemplo, y eso les ayuda a comprender mucho mejor”* (EB2, Renglón 159-164).

Finalmente, la docente, desde su visión de aprendizaje, resaltó que se debe empezar a trabajar todas las áreas de desarrollo, en especial desde la dimensión o inteligencia emocional. A su vez, acompañar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje para que no se sientan solos, *“pues para que tus niños y niñas puedan avanzar en su aprendizaje, hay que empezar a trabajar todas las demás áreas del desarrollo, emocional, espiritual, corporal, comunicativa, etc.”* (RA1, Renglón 40 -43).

Rol del estudiante

La docente (P1) indica, a partir del *componente ontológico*, que el estudiante dentro del proceso de aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia debe desempeñar un rol de estudiante autónomo. Para esto, sostuvo que *“se habló sobre la responsabilidad y la autonomía, sobre la corresponsabilidad y el acompañamiento, sobre las habilidades y la honestidad en el desarrollo de cada actividad”* (RA1, Renglón 134 -138). Así pues, Crispí (2011) afirmó que el aprendizaje autónomo es un proceso donde el estudiante autorregula su aprendizaje y toma conciencia de sus propios procesos cognitivos y socioafectivos. *“Entonces fue autonomía, o sea, pensaba en los estudiantes como seres autónomos que podían desarrollar las guías y los papás explicarán”* (EB2 P1, Renglón 479 -480).

A su vez, dentro del *componente pragmático* se plantea el rol de pequeño científico, con el fin de que pueda el estudiante llevar a cabo el desarrollo y la solución de las guías que se plantean a partir del modelo escuela nueva. En este orden de ideas, señaló: *“Uno, es el tema de que somos pequeños científicos y que hay que aprender a hacer experimentos, hay que aprender a hacer ese proceso científico”* (EB2, Renglón 624 -625). Con respecto al rol del estudiante, Desde el modelo por descubrimiento, se le considera como un sujeto, que adquiere el conocimiento en contacto con la realidad, para que descubra a través del medio los conceptos y leyes a partir de las observaciones.

Ahora bien, la profesora (P1) refirió que las mismas guías buscan fomentar el trabajo autónomo de los estudiantes, donde se da paso a la solución de problemas cotidianos. *“Así se fueron desarrollando las guías, en donde la explicación y forma de presentar el tema debía ser muy dinámico y sencillo, donde fomentara el trabajo autónomo y se pudiera reflejar en las actividades cotidianas de los niños, las niñas y sus familias”* (RA1, Renglón 123 -127). Estas guías son textos que promueven el diálogo y la interacción para el aprendizaje autónomo. Las guías de escuela nueva buscan dinamizar una metodología activa, participativa y se fundamentan en que el aprendizaje se da a través del diálogo, la

participación y la interacción entre estudiantes, docentes, familias y comunidades (MEN, 2006).

Este proceso de un aprendizaje autónomo ocasionó en el estudiante diversos estados emocionales, destacándose la frustración, el temor y la intranquilidad durante los procesos de aprendizaje. Así lo ilustró la profesora (P1): “*En algunas ocasiones, los niños más grandes, entre grado 3, 4 y 5, se sentían un poco frustrados, a veces era difícil comprender el ejercicio y sus padres no estaban muy presentes*” (RA1, Renglón 142 -145). “*Así que, al no lograr cumplir con la responsabilidad, les era muy difícil sentirse tranquilos*” (RA1, Renglón 145-146).

Respecto a lo anterior, Saz (1998) indicó que el aprendizaje autorregulado requiere de un enlace entre las variables cognitivas y las afectivo/motivacionales, que se deben tener presentes en el momento de diseñar y aplicar estrategias de aprendizaje; frente a ello, la profesora (P1) mencionó que, en el proceso de aprendizaje, el estudiante debe sentirse capaz de hacer sus procesos y donde su opinión es tenida en cuenta para los ajustes necesarios en dichos procesos: “*Las guías al final siempre tenían un cuadrito donde les preguntábamos cómo les había parecido las guías, qué había sido difícil, qué era lo que más les había gustado*” (EB2, Renglón 495 -497). Así pues, el estudiante debe reflexionar sobre sus procesos cognitivos, y también sobre sus procesos afectivos y motivacionales. Es decir, tiene que ser consciente de qué lo motiva a aprender, qué quiere hacer y qué tan capaz se siente ante los retos que le representa una tarea determinada.

Estrategias Dentro de las estrategias de aprendizaje, la profesora (P1) destacó, desde el *componente ontológico*, la construcción de guías a partir de las cartillas de Escuela Nueva, donde se tienen en cuenta los saberes previos de los estudiantes, la narrativa como conducto de aprendizaje, las actividades de experimentación guiadas por preguntas orientadoras y la evaluación o producto para valorar los aprendizajes obtenidos. Tal como lo indicó en la entrevista (EB2): “*Las guías tenían la misma forma de las guías de escuela nueva*” (Renglón 374 -375). A través de las guías se pueden desarrollar los temas fundamentales del plan de estudios de las asignaturas curriculares básicas, dando relevancia a aquellos relacionados con necesidades y características de las comunidades hacia las que van dirigidas.

Además, la profesora (P1) señaló, desde el *componente pragmático*, la realización de transversalización de las áreas: “*Entonces, eso nos ayudó, pues bueno, algunos en esas guías nosotros teníamos que hacer transversalización. Entonces tenemos que unir diferentes varias áreas en esa actividad*” (EB2, Renglón 342-344). Si se contempla la construcción del conocimiento en el modelo Escuela Nueva como un proceso social, se tendría que buscar una estrategia que permita la integración de estas concepciones. En búsqueda de este elemento, Torres como se citó en Illán y Molina (2011) aseveró que desde el campo educativo se presenta la integración curricular, y esta se puede dar de diferentes maneras: desde la relación entre tópicos, con la vida cotidiana, a través de temas seleccionados por los estudiantes, el diálogo entre conceptos, la incorporación de culturas y la relación entre las diferentes disciplinas.

A lo anterior se suma que la profesora (P1) recalca el aprovechamiento del espacio o entorno para generar aprendizajes en el estudiante, sin dejar de lado los ritmos, habilidades y estilos de aprendizaje del estudiantado, tal como lo mencionó en su relato (RA1): “*Pero sobre todo, que aprendieran de una manera fácil y divertida con materiales y espacios presentes en su entorno*” (Renglón 169 -171). El entorno natural como espacio facilitador del aprendizaje y estrategia pedagógica permite generar en los estudiantes interés por aprender. Igualmente, la profesora (P1) hizo uso del apoyo de las ayudas audiovisuales, al afirmar que “*las ayudas visuales son óptimas para una mejor comprensión*” (RA1, Renglón 22 -223).

Por otro lado, desde el *componente motivación*, la profesora (P1) aseguró que una de las estrategias más impactantes para los estudiantes son los experimentos y las actividades que se transversalizan con el arte, pues lleva al estudiante hacer uso de su imaginación y creatividad, considerándose el aprender jugando: “*Una de las estrategias más impactantes para los niños fueron los experimentos y las actividades que se combinaban con artística, ya que eso los llevaba a utilizar su imaginación y creatividad y aprendían jugando*” (RA1, Renglón 186 -189)

Finalmente, tal como lo indicó la (P1), se debe tener presente que en las estrategias utilizadas los estudiantes sean los protagonistas, que sientan que esos talleres, actividades o guías son construidos para ellos y su aprendizaje: “*Entonces, siempre intentamos que los niños fueran como los protagonistas y que ellos sintieran que esos talleres eran para para ellos*” (EB2, Renglón 474- 476).

La contrastación anterior permite comprender la categoría de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia de la profesora (P1) de la siguiente manera:

Para la profesora (P1), la enseñanza está ligada a la construcción del conocimiento científico a través de los contenidos, al utilizarlos como medio para vincular directamente a las ciencias naturales, relacionándolos con el contexto y los saberes previos de los estudiantes. Desde allí, la docente organizó su propuesta de enseñanza, pero estos contenidos se han de organizar alrededor de algunos conceptos fundamentales. Por ello, la profesora afirmó que es la encargada de “*seleccionar y priorizar los contenidos a ser enseñados, vinculados a la realidad cotidiana del sujeto*” (RA1, Renglón 110 -114). Entonces, desde el modelo por recepción significativa, Ruiz (2007) señaló que “la ciencia sigue siendo un acumulado de conocimiento,

pero aquí surge un elemento nuevo y es el reconocimiento de la lógica interna, una lógica que debe ser valorada desde lo que sus ponentes llaman, el potencial significativo del material” (p. 47).

De esta manera, la profesora (P1) se convierte en una facilitadora de los contenidos, tal como lo expresó ella misma: “*Siendo un guía o un acompañante en el proceso de enseñanza*” (EB2, Renglón 588 -591), encargándose de explicar los temas mediante diferentes medios didácticos o estrategias pedagógicas donde se resalta “*la construcción y planificación de guías y talleres*”, pensadas desde el proceso de enseñanza a partir de los contenidos, adaptándolas a cambios de términos, actividades y materiales.

Con respecto a la docente, desde el modelo por recepción significativa el papel que se le asigna es ser fundamentalmente un guía en el proceso de enseñanza y aprendizaje, para lo cual debe utilizar, como herramienta metodológica, la explicación y la aplicación de los denominados organizadores previos, empleados como conectores de índole cognitivo entre los presaberes del educando y la nueva información que el docente lleva al aula. (Ruiz, 2007, p. 47)

Igualmente, se debe agregar que a través de la experiencia la profesora puede incluir nuevas estrategias que se pueden implementar dentro de la práctica pedagógica. De tal modo, estas estrategias parten de las necesidades y las condiciones del entorno, para llegar a complementar o fortalecer los contenidos de enseñanza. Entre las nuevas estrategias que plantea la profesora (P1) se encuentra “*la narrativa como estrategia didáctica para organizar las*

experiencias y conocimientos” y *“la radio como medio para comunicar, transmitir, buscar y crear el conocimiento*”, y esto genera experiencias significativas en el proceso de enseñanza.

Por otro lado, es importante resaltar que, en los procesos de enseñanza, el interés y la motivación del docente tienen un papel decisivo, debido a que sus sentimientos y emociones movilizan su actuar, llegando a pensar la enseñanza a partir de los contenidos, el entorno, las estrategias y los estudiantes mediante *“su historia de vida, ritmos y estilos de aprendizaje”*.

Entre tanto, con respecto al aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia se menciona lo siguiente:

Para la profesora (P1), el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia se relaciona con el entorno. Por lo tanto, mencionó que *“el aprendizaje se debe dar a partir de situaciones o de un problema cotidiano”*, debido a que el estudiante adquiere el conocimiento en contacto con la realidad, considerándose que el aprendizaje de las ciencias naturales ayuda a conocer el mundo, a comprender los entornos. En este sentido, la profesora (P1) aseguró que *“se debe aprovechar el contexto rural, como medio de aprendizaje”*; además, añadió que se puede realizar una transversalización en las diferentes áreas o disciplinas de conocimiento que aportan a los procesos de aprendizaje de manera integral; se reconoce que el aprendizaje es significativo cuando los contenidos se relacionan con la vida cotidiana del alumno, es decir, lo pone en práctica llevándolo a la realidad. *“El alumno no aprende al pie de la letra, sino que lo hace de manera reflexiva y no mecánica”* (Gallegos, 2017, p. 1).

De igual modo, la profesora (P1) planteó un aprendizaje autónomo, donde el estudiante es el encargado de autorregular su aprendizaje. Para el logro de esa autorregulación, brinda diversas

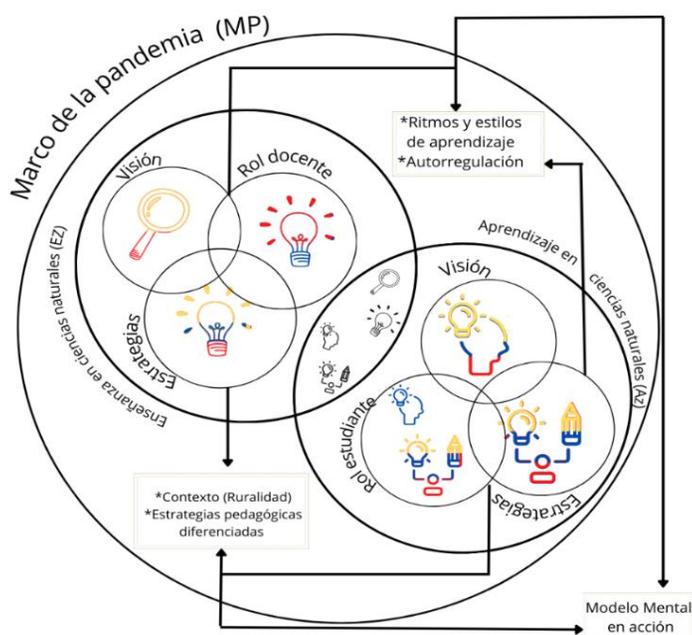
opciones y recursos como apoyo para el estudiantado, entre esas destaca “*la construcción de guías a partir del modelo de escuela nueva como un proceso de aprendizaje centrado en el alumno y en la autonomía*”. Bajo ese entendido, Crispín (2011) propuso, desde el aprendizaje autónomo, que “el profesor debe ayudar a que el estudiante tenga muy clara la tarea o meta a alcanzar respecto a su aprendizaje” (p. 55). Además, debe “regular la cantidad y longitud de las tareas y/o trabajos, Las indicaciones al dejar una tarea o un trabajo al estudiante deben ser lo más precisas posible, de manera que guíen su aprendizaje, sobre todo en las primeras etapas” (Crispín, 2011, p. 56).

Asimismo, la profesora (P1) enfatizó en los ritmos y estilos de aprendizaje de los estudiantes, de manera que se debe trabajar en el proceso de aprendizaje todas las áreas de desarrollo, en especial desde la dimensión o inteligencia emocional, debido a que el estudiante debe tomar conciencia de sus procesos cognitivos y socioafectivos. Para esto, se toman como apoyo las diferentes ayudas audiovisuales como un recurso para el alcance de los fines, los objetivos y la comprensión del aprendizaje, pues el aprendizaje autónomo o autorregulado, tal como indicó Sanz (1998), “requiere de un enlace entre las variables cognitivas y las afectivo/motivacionales, que se deben tener presentes en el momento de diseñar y aplicar estrategias de aprendizaje” (p. 9), ya que dentro del aprendizaje autónomo es importante que los estudiantes vayan conociéndose, de modo que reconozcan sus fortalezas y aquellos aspectos que necesitan desarrollar más.

En ese mismo sentido, se puede reconocer que el aprendizaje se adapta a las necesidades del alumno según el contexto y momento de aprendizaje teniendo en cuenta, de manera integral, sus diferencias individuales, intereses, actitudes, creencias, estilos de aprendizaje y contexto particular del estudiante. Es así como se reconoce que, dentro del aprendizaje de las ciencias

naturales, la profesora (P1) vincula la autonomía, las necesidades del estudiante y el ambiente que lo rodea con la finalidad de obtener mayores logros de aprendizaje en esta área. Entonces, teniendo en cuenta la categorización de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia de la profesora (P1), y con base en las subcategorías y los componentes del modelo, se puede representar su modelo mental en acción de la siguiente manera:

Figura 3. Modelo mental en acción de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia del profesor (P1)



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los modelos mentales en acción de la enseñanza y el aprendizaje en el marco de la pandemia, se establecen las siguientes conclusiones respecto a los referentes teóricos, y las relaciones establecidas entre estos y las respectivas categorías de investigación:

Respecto a la enseñanza, se presenta un complemento de dos modelos didácticos de las ciencias naturales, el primero de ellos el *modelo por descubrimiento*, donde se centra la enseñanza a partir del aprovechamiento de los espacios y el contacto con la ruralidad, para lo cual la profesora (P1) reconoce que la ciencia se da en un contexto cotidiano. Por lo tanto, el conocimiento se adquiere en la cotidianidad. Así mismo, desde este modelo el profesor brinda los elementos requeridos para que el estudiante encuentre la respuesta a las experiencias o actividades planteadas desde su clase (Porlán, 2000).

El segundo, el *modelo por recepción significativa* enmarcado desde el rol del docente como un guía o un acompañante, considerándose un facilitador de los contenidos y utilizando la explicación como herramienta metodológica. Además, caracterizado por tener presente en la enseñanza los procesos cognitivos de los estudiantes (Ruiz, 2007).

En este sentido, ambos modelos didácticos se complementan, debido a que busca un conocimiento partiendo del contexto del estudiante y teniendo presente la lógica interna del mismo.

Por otro lado, desde los modelos mentales se logra evidenciar tres componentes que hacen parte de la configuración del modelo en acción de la profesora (P1) entre ellos destacando tanto el ontológico, el pragmático y el motivacional.

Se evidencia el *componente ontológico*, debido a que se adopta las experiencias que se obtenido en la práctica pedagógica, involucrando los contenidos a enseñar a partir del modelo escuela nueva, lo cual le permite a la profesora (P1) hacer una priorización de contenidos y entregarlos de acuerdo con el medio y a la situación del entorno. Adaptándose a las condiciones

y aprovechando las experiencias de vida para mejorar los procesos de enseñanza en medio del marco de la pandemia.

Así mismo, el *componente pragmático*, el cual se refleja en la utilización de la explicación como herramienta metodológica, empleada a partir de la elaboración de guías y estrategias como la narración y la radio para alcanzar la obtención de los conocimientos relacionados al contexto.

Además, se evidencia el componente motivacional a partir de la *motivación intrínseca* la cual moviliza y motiva a la profesora (P1) para lograr mejores procesos en la enseñanza, partiendo del gusto por la asignatura y de llegar al cuestionamiento de obtener nuevos aprendizajes, con el fin de orientar la enseñanza de las ciencias naturales en el marco de la pandemia con una intencionalidad.

Respecto al aprendizaje, se destaca en la profesora (P1) un enfoque de *aprendizaje autónomo*, debido a que se estructura a partir del reconocimiento de la facultad de aprender por parte del estudiante, utilizando los mecanismos necesarios y haciendo un aprovechamiento del entorno. Entendiendo que este aprendizaje busca un proceso de autorregulación y conciencia centrado en el estudiante, debido a que se reconocen como estudiantes activos, participativos estableciendo diálogos e interacciones con ellos. Es decir, se involucra al estudiante en el proceso de aprendizaje.

A su vez, se evidencia *el enfoque de aprendizaje significativo* donde los contenidos se relacionan con la vida cotidiana del estudiante y parten desde un problema o una situación cercana a él. Además, se debe tener presente los ritmos y estilos de aprendizaje debido a que se

considera que existen diferentes maneras para llevar a cabo los procesos de aprendizaje, es decir no hay un solo camino para aprender de manera significativa.

De la misma manera, desde los modelos mentales se logra evidenciar tres componentes del modelo en acción que infieren en el aprendizaje entre ellos destacando el componente ontológico, pragmático y motivacional.

El *componente ontológico* se evidencia debido a que la profesora (P1) parte de las experiencias y vivencias que ha obtenido en su práctica pedagógica para responder y aprovechar el entorno como medio para el aprendizaje. A sí mismo, comprendiendo las rutinas de los estudiantes, para replicar experiencias pedagógicas y mantener un ritmo dentro del aprendizaje del estudiantado.

El *componente pragmático* se refleja en la práctica mediante la elaboración de guías que facilitan el desarrollo del aprendizaje, donde involucra situaciones del contexto y promueve el dialogo e interacciones del estudiante con el entorno.

El *componente motivacional* desde una motivación intrínseca, donde resalta la variable cognitiva, sin alejarse de la afectiva, debido a que invitan al estudiante a reflexionar de sus procesos afectivos que lo motivan a aprender. Además, buscando el protagonismo de los estudiantes en el proceso de aprendizaje mostrando sentido y relevancia a los contenidos y experiencias que se proponen para el aprendizaje.

Respecto a las relaciones de enseñanza y aprendizaje en el marco de la pandemia de la docente (P1) se evidencian tres componentes del modelo mental; ontológico, pragmático y motivacional:

El componente *ontológico*, parte de replicar sus propias experiencias pedagógicas comprendiendo las rutinas de los estudiantes en contextos rurales desde el aprovechamiento de los espacios y el contexto cotidiano, *“lo cual permite relacionar los contenidos con la vida cotidiana del sujeto partiendo de problemas o experiencias cercanas”*. En el *pragmático*, utiliza la explicación como herramienta metodológica, haciendo uso de la radio y las narrativas para relacionar el conocimiento con el contexto del estudiante, *“considerándose un guía o un facilitador de contenidos, teniendo presente tanto los procesos cognitivos y afectivos que buscan desarrollar un aprendizaje autónomo”*, en el cual se pretende promover la autorregulación y conciencia de los procesos de aprendizaje, de manera que el estudiante se convierte en sujeto activo. El *motivacional*, parte de una motivación intrínseca donde se resalta por parte del profesor el gusto por enseñar la asignatura *“le pongo mayor dinamismo a la clase de ciencias naturales ya que es una de las asignaturas que más me gusta orientar”* a su vez, tiene presente la reflexión de los procesos afectivos para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia.

En este sentido, ambos procesos se relacionan debido a que el conocimiento parte del entorno, se pone al estudiante como sujeto activo, se considera al profesor como un guía, se tienen en cuenta los procesos cognitivos y afectivos y se realizan estrategias que apuntan a las necesidades del contexto. Además, se logra evidenciar en la profesora (P1) una coherencia entre

lo que piensa, hace y siente respecto a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia.

6.2 Modelo Mental de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Naturales en el Marco de la Pandemia del Profesor (P2)

Este docente se identificó con el código (P2), tiene 42 años de experiencia en aula multigrado y en educación rural, orientando todas las áreas de preescolar y primaria, razón por la cual tienen experiencia en la orientación del área a investigar, antes de la pandemia y en el marco de la pandemia. Desempeña su labor como docente en una institución educativa rural de básica primaria, ubicada en el municipio de Marsella; además, es licenciado en pedagogía infantil y Magíster en Educación. El análisis de los resultados obtenidos se encuentra en la siguiente tabla:

Tabla 5. Componentes y dimensiones acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia del profesor (P2) y su contrastación con los referentes teóricos

Profesor (P2)	
Categoría: Enseñanza de las ciencias naturales en el marco de la pandemia	
Visión	<p>Partiendo del <i>componente ontológico</i>, el profesor (P2) manifiesta que las ciencias naturales se enseñan a través de temas y desarrollo de contenidos, con énfasis en el contenido, de acuerdo con su experiencia, orientando la asignatura y en la manera de ejemplificar sus clases, tal como se puede ver en la entrevista (EB2): “Buena, aquí está dibujada las partes de la flor, ustedes tienen que ir y coger una flor, identificar cada una de sus partes allá en su casa, luego habían temas (Renglón 54 -61). “De esta manera y con todos los temas yo traté de relacionarlos con el medio que ellos en que ellos se movían, por decir algo íbamos a ver hongos” (EB2, Renglón 67 -69).</p> <p>No obstante, afirmó que esos contenidos o temas se enseñan a partir de la naturaleza, vislumbrando una relación importante de las ciencias naturales con el medio natural: “Utilizando todo lo que en una finca rodea a todos sus habitantes, este recurso me facilitó el trabajo porque a partir de la naturaleza misma se iniciaba la enseñanza de ciencias naturales”. De acuerdo con lo anterior, desde el modelo por descubrimiento, Porlán (2000)</p>

afirmó que “la ciencia se sigue asumiendo como un agregado de conocimientos, pero que está más cercano al estudiante, pues en la realidad que observa, en su ambiente cotidiano él encuentra todo el conocimiento (información) que requiere para su desenvolvimiento en y fuera de la escuela”

Igualmente, dentro de la enseñanza de las ciencias y desde el *componente pragmático*, se visiona la transmisión de un conocimiento: “*Teníamos que coger a los adultos que llegaban a la institución, enseñarles a ellos, mirar como ellos aprendían para ellos ir a transmitir lo que nosotros queríamos que los niños hicieran en la casa*” (EB2, Renglón 45 -48). Esto denota un modelo de enseñanza por transmisión, de modo que el rol del docente se basa en la transmisión oral de los contenidos.

Así pues, desde su experiencia, utiliza los experimentos como medio fundamental para la enseñanza de los contenidos de las ciencias naturales: “*Entonces yo les decía, Bueno, cogerme un pedazo de pan, un pedazo de arepa y colóquela para un rincón y dejen queee y la humedecen un poquito y dejen que se llene de hongos para que ustedes se identifiquen como es que se descomponen los alimentos y cómo es que tienen esas diferencias*” (EB2, Renglón 69 -73). También, dentro de esos procesos de transmisión de conocimiento y de experimentación, lleva a cabo los procesos de integración de áreas, lo cual le permite abordar varias asignaturas dentro del modelo de escuela nueva. “*Entonces, eh eh el uso que le dábamos era eh, manejar esto de una manera integral para que el niño pudiera aprender un poquito más*” (RA1, Renglón 115 -119).

Ahora bien, se evidencia que dentro de su visión de enseñanza de las ciencias naturales se puede resaltar la manera en que influyeron sus experiencias de vida y creencias, debido a que manifiesta que esas experiencias las puede compartir con sus estudiantes y desde allí planifica y orienta sus clases. Al relacionar los contenidos con el medio en el cual se ha desenvuelto a lo largo de su vida, plasma en su relato (RA1) lo siguiente: “*Afortunadamente he sido campesino por muchos años y entiendo el proceder de ellos en todo sentido*” “*Claro, influyó tremendamente porque al yo tener los conocimientos del cultivo de las plantas entonces sabía cómo era, cómo se manejaban ellos, sobre todo y también el manejo de plagas, pues ahí estaban todos los seres vivos, estaban las, las plantas y los animales. Entonces, eh eh el uso que le dábamos era eh, manejar esto de una manera integral para que el niño pudiera aprender un poquito más*” (RA1, Renglón 115 -119).

Por lo anterior, dentro de su visión de la enseñanza de las ciencias naturales, se reconoce que parte de la acumulación de conocimiento, mediante la realización de una cantidad de trabajo que entregaba a sus estudiantes. Este reconoce que “*se hicieron muchos trabajos en el tiempo de pandemia*” (RA1, Renglón 24 -25), los cuales buscaban el desarrollo de temas y contenidos que se contemplaban dentro del programa o el plan de estudio de las ciencias naturales. Esto es afirmado en la entrevista (EB2): “*Vincular los temas que estaban en el programa de ciencias naturales para que ellos pudieran trabajar*” (Renglón 199 -203).

Lo anterior, desde el *componente motivacional*, genera en el profesor (P2) una satisfacción con el implemento de este tipo de enseñanza, dado que lo considera propio de la enseñanza de las ciencias naturales. Así lo plasma en la entrevista (EB2): “*Pues la verdad es que esta esta metodología, a mí me llena y creo que voy a seguir implementando y tratar de implementarlo en otras áreas*” (Renglón 221 -222).

Rol del docente

Dentro del rol docente, desde el *componente ontológico*, el profesor (P2) mencionó que la enseñanza de las ciencias naturales en el marco de la pandemia presentó un cambio a nivel metodológico: “*Cuándo se inició la pandemia fue prácticamente un caos para nosotros los docentes teníamos que cambiar toda nuestra metodología, toda la forma de trabajo, todo como tratar de llegarle a los estudiantes*” (RA1, Renglón 42 -45); esto a fin de poder adaptar la enseñanza a las situaciones y demandas del contexto. Tal cambio de metodología lo esboza desde la construcción de talleres, involucrando el medio natural y la práctica, como lo indicó en el hito 2: “*Me inventé los talleres para que los estudiantes en casa los realizarán utilizando el medio donde ellos vivían aprovechando todos los recursos que encontraron, demostrando así su creatividad*”.

Además, agrega desde el *componente pragmático*, que el conocimiento del docente y el manejo disciplinar es fundamental en el procesos de enseñanza de las ciencias naturales, debido a que en su práctica retoma diferentes experiencias que ha adquirido mediante las interacciones de su contexto, como lo estableció dentro de su relato (RA1): “*Claro, influyó tremendamente porque al yo tener los conocimientos del cultivo de las plantas entonces sabía cómo era, cómo se manejaban ellos, sobre todo y también el manejo de plagas, pues ahí estaban todos los seres vivos, estaban las, las plantas y los animales. Entonces, eh eh el uso que le dábamos era eh, manejar esto de una manera integral para que el niño pudiera aprender un poquito más*” (Renglón, 115 -119). Visto desde el modelo didáctico por transmisión, Ruiz (2007) propuso que “el docente crea una imagen de enseñanza como tarea fácil, en donde sólo es suficiente una buena preparación disciplinar y una rigurosa explicación de esta para ser efectivo y eficiente en un proceso tan complejo como la enseñanza/ aprendizaje de la ciencia” (p. 43).

Dado lo anterior, desde el aprendizaje por transmisión el rol del docente, como lo mencionó Pozo (1999), el docente expone desde la explicación rigurosa, clara y precisa, los resultados de la actividad científica y en donde la intención y la perspectiva del aprendizaje es que los educandos apliquen el conocimiento en la resolución de problemas cerrados y cuantitativos.

De acuerdo con esto, el rol del profesor (P2) sobre la enseñanza de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, parte de ser un guía, el cual explica el paso a paso de los procesos de la enseñanza que deben llevar a cabo los estudiantes para cumplir con el desarrollo de las actividades, y lo ejemplifica de la siguiente manera: “*Por decir algo*”

íbamos a trabajar las partes de la flor en el grado tercero de ciencias naturales y en la guía les decía, Bueno, aquí está dibujada las partes de la flor, ustedes tienen que ir y coger una flor, identificar cada una de sus partes allá en su casa, luego habían temas, por ejemplo, la raíz y sus partes como le explicaba al joven ahora y le di, les trataba de que ellos buscarán cantidad de diferentes clases de raíz” (RA1, Renglón 54 -61). Empero, desde su práctica se considera un sujeto activo y dinamizador en dicho proceso, debido a que es el encargado de construir los talleres, dar las explicaciones y plantear las metodologías de enseñanza, con fundamento en sus saberes: “Pues, primero era el autor de los trabajos de las de las de las de los talleres tenía que ser dinamizador, tenía que tratar de ambientar a los a los, a los a esos personajes adultos que llegaron a la escuela para que ellos salieran adelante” (EB2, Renglón 189 -191).

De igual modo, dentro de, *componente motivacional* se destaca ese rol dinamizador, el cual busca animar los procesos de enseñanza, al reconocer que presenta temor a los cambios. Sin embargo, se siente realizado cuando en el proceso de enseñanza genera aprendizajes, tal como lo afirmó en la entrevista (EB2): *“Sí, la. La verdad el el el sentimiento es cómo sentirse realizado eh como docente viendo el progreso de los niños, a través de de estas prácticas que se realizaban eh ese sentimiento fue bastante bonito porque uno uno, vuelvo y le reiteró, uno como maestro se siente realizada cuando ven que los niños aprenden y salen adelante” (Renglón 159-163).*

Estrategias

Desde el modelo didáctico de enseñanza por descubrimiento, Porlán (2000) señaló que el conocimiento está en la realidad cotidiana, y el estudiante, en contacto con ella, puede acceder espontáneamente a él (inductivismo extremo). A través de esta perspectiva, las estrategias de enseñanza de las ciencias naturales en el marco de la pandemia que manifiesta haber implementado el profesor (P2), parte de la planificación, la construcción y la realización de talleres, con base en sus conocimientos, involucrando el medio ambiente y partiendo de los temas que se trabajan dentro del plan de estudio de ciencias naturales, ilustrando el paso a paso de cómo se pensaba la construcción de dichos talleres: *“Primero utilizar los conocimientos que ya tenía previos, segundo tratar de realizar un taller con cosas que los niños tuvieran en el medio y tercero, vincular los temas que estaban en el programa de ciencias naturales para que ellos pudieran trabajar” (EB2, Renglón 199 -203).*

La anterior es una estrategia de enseñanza desde el *componente ontológico*, y el profesor (P2) la considera como un método propio, el cual implementó de acuerdo con las herramientas y posibilidades que le brindaba su medio, pues así lo mencionó en su relato (RA1): *“Inicié mi propio método de enseñanza de las ciencias naturales, desde la distancia sin tecnologías y sólo contando con el recurso de los padres de familia o acudiente de los niños”.*

Igualmente, es importante resaltar que, dentro del *componente pragmático*, esos talleres o guías que diseñaba el profesor (P2) para la enseñanza de las ciencias naturales partían desde la interacción con el medio natural o el entorno, tal como lo aseguró en su relato (RA1): *“Utilizando su entorno desarrollaban su trabajo en casa. Con este método demostraron más interés por el aprendizaje y por el desarrollo de sus talleres”* (Renglón, 22 -24). Así mismo, utilizaba la explicación y la ayuda de los padres como mediadores del proceso de la enseñanza de las ciencias naturales.

Por último, en las estrategias de enseñanza que planteó el profesor (P2) y, desde el *componente motivacional*, se parte del entorno para generar mayor interés y motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, llevando a cabo así el desarrollo de los talleres: *“Utilizando su entorno desarrollaban su trabajo en casa. Con este método demostraron más interés por el aprendizaje y por el desarrollo de sus talleres”* (RA1, Renglón 22 -24).

Categoría: Aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia

Visión

Desde la visión que presenta el profesor (P2) sobre el aprendizaje de las ciencias naturales, en el marco de la pandemia y desde el *componente ontológico*, manifiesta que este se da por medio de la manipulación, el estudiante aprende haciendo, y así hay mayor fijación de conocimiento: *“El aprendizaje es que el niño cuando está haciendo las cosas concretamente cuando está manipulando sus cosas, hay mayor fijación de aprendizaje en él”* (EB2, Renglón 89 -90). Por lo tanto, considera que el aprendizaje se da por medio de la interacción con el entorno o espacio que rodea al estudiante, siendo este el principal promotor de las experiencias para el sujeto, tal como lo planteó dentro de su relato (RA1): *“Observé que los más relevantes para los niños eran los que podían realizar por medio de prácticas utilizando la naturaleza (Plantas animales tierra agua y sus usos adecuados y racionales”* (RA1, Renglón 24 -28).

Además, el profesor (P2), desde el *componente pragmático*, refirió que el aprendizaje debe ser guiado con la explicación del paso a paso de los procesos o actividades que se plantean a partir de los temas del plan de estudio de ciencias naturales, mencionándolo a partir de su relato (RA1): *“Así fue como inicié un proceso de enseñanza - aprendizaje para los estudiantes guiados por los padres o acudientes”*.

Aunado a ello, el aprendizaje es más significativo cuando se parte de las experiencias, cuando se plantea un trabajo concreto con el estudiante; este se motiva en su desarrollo: *“Cuando usted hace esa experiencia, que usted todo eso se alegraba y jamás en la vida se le va a borrar”* (EB2, Renglón 93 -94). Esto permitirá obtener una experiencia más significativa o un aprendizaje más profundo que no lo olvide de manera inmediata.

Por ende, el estudiante muestra interés por el cumplimiento y el desarrollo de las actividades, al manifestar felicidad cuando logra desarrollar con éxito las actividades propuestas por el docente, aunque haya una comprensión o no del contenido, por lo que se reconoce un aprendizaje superficial del estudiante, “el estudiante intenta liberarse de la tarea con el mínimo esfuerzo, aunque dando la sensación de satisfacer los requisitos. Se favorece el aprendizaje al pie de la letra de contenidos seleccionados en vez de la comprensión de estos” (Biggs, 2005, p. 32).

Rol del estudiante

Dentro del rol del estudiante en el proceso de aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia y partiendo desde el *componente ontológico*, el profesor (P2) recalco que los estudiantes son protagonista del aprendizaje, mediante la manipulación y la interacción con el medio; no obstante, considero ese protagonismo en el sentido de realizar ciertas actividades o de dar cumplimiento a diferentes indicaciones, al afirmar lo siguiente en su entrevista (EB2): “*Protagonista, ellos tenían que ser el protagonismo del trabajo, ellos eran guiados por él, por el acudiente, porque tenían que ser guiados por una persona adulta, pero ellos tenían que ser protagonistas, ellos tenían que ir a recolectar, a buscar, a hacer, tenían que hacer*” (Renglón, 150-153).

Sin embargo, en el modelo por descubrimiento guiado, según Martínez y Allué (2020), al estudiante se le proporcionan los elementos necesarios para encontrar la respuesta a los problemas planteados y se le brinda ayuda en el camino para encontrar la solución (p. 13). En este sentido, en la práctica se evidencia que el estudiante desarrolla y ejecuta actividades o labores propuestas por el profesor, a través de un paso a paso. “*Entonces, por decir algo íbamos a trabajar las partes de la flor en el grado tercero de ciencias naturales y en la guía les decía. Bueno, aquí está dibujada las partes de la flor, ustedes tienen que ir y coger una flor, identificar cada una de sus partes allá en su casa, luego habían temas, por ejemplo, la raíz y sus partes como le explicaba al joven ahora y le di, les trataba de que ellos buscarán cantidad de diferentes clases de raíz, por ejemplo, las raíces alimenticias donde estaba la papa, donde estaba la yuca, la arracacha, la zanahoria, todas esas raíces que son utilizables para la alimentación*” (Renglón 54 -61).

Por otro lado, desde el *componente motivacional*, se reconoce que el estudiante muestra interés por el cumplimiento y el desarrollo de las actividades, al demostrar felicidad, por lo que se reconoce la motivación del estudiante como un factor importante dentro del proceso de aprendizaje, debido a que le permite ser responsable con su proceso: “*Eh, para mí porque el niño demostró primero felicidad en el trabajo, segundo demostró aprendizaje y y tercero, demostró interés por lo que estaba haciendo*” (EB2, Renglón 213 -215).

Estrategias

Dentro de las estrategias de aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, y desde el *componente ontológico*, el profesor (P2) resaltó la elaboración de talleres con recursos del medio, debido a que considera que el aprendizaje se genera a partir

del entorno. Por ello, el medio natural se convierte en una estrategia dinamizadora de conocimiento que brinda experiencias cercanas al estudiantado. Lo anterior fue esbozado en la entrevista (EB2) de la siguiente manera: “*Tratar de realizar un taller con cosas que los niños tuvieran en el medio*” y a su vez se resalta en el hito 2 “*me inventé los talleres para que los estudiantes en casa los realizarán utilizando el medio donde ellos vivían aprovechando todos los recursos que encontraron, demostrando así su creatividad*”.

Cabe anotar que el profesor (P2) reconoció que el estudiante aprende mediante estrategias que le permitan manipular, al dirigir su *componente pragmático* en actividades o experiencias desde el hacer, lo que fue afirmado en la entrevista (EB2): “*La estrategia nueva fue eso, que el niño todo lo aprendiera manipulando y haciendo*” (Renglón 207 - 208).

Finalmente, el profesor (P2) aseveró que “*se hicieron muchos trabajos en el tiempo de pandemia, pero observé que los más relevantes para los niños eran los que podían realizar por medio de prácticas utilizando la naturaleza*” (RA1, Renglón 24 -28). Así pues, se puede resaltar que la implementación del entorno, como estrategia de aprendizaje, genera mayor interés y motivación en los estudiantes, y se hace más relevante en su aprendizaje.

La contrastación anterior permite comprender la categoría de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia del profesor (P2), de la siguiente manera:

En primera instancia, con respecto a la enseñanza de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, el profesor (P2) considera que la enseñanza de las ciencias naturales debe estar ligada al desarrollo de temas y contenidos relacionados con el entorno al que pertenecen los estudiantes, por lo que se llevan a cabo procesos de transmisión de conocimientos desde la observación y la experimentación. De este modo, Ruiz (2007) aseguró que el modelo por transmisión:

Conduce a una enseñanza agnética, en la cual se pretende enseñar de manera inductiva (excesiva importancia a procesos observacionales), una serie de conocimientos cerrados,

definitivos y que llegan al aula desde la transmisión “fiel” que hace el docente del texto guía. (p. 44)

Es por esto que el docente se encarga de realizar la construcción de los talleres y las guías que se entregan a los estudiantes, teniendo en cuenta que los contenidos consignados en estos se hallan vinculados al plan de estudios de las ciencias naturales, a los conocimientos previos del estudiante y a las herramientas del entorno natural tal como lo menciona en su entrevista biográfica: *“Primero, utilizar los conocimientos que ya tenía previos; segundo, tratar de realizar un taller con cosas que los niños tuvieran en el medio; y tercero, vincular los temas que estaban en el programa de ciencias naturales para que ellos pudieran trabajar”* (EB2 199 - 203).

En este sentido, el docente asume un rol activo, al ser el encargado de guiar, orientar y animar los procesos de enseñanza: *“Era el autor de de los trabajos de las de las de las de los talleres, tenía que ser dinamizador, tenía que tratar de ambientar”* (EB 189 -191). Lo anterior quiere decir que es el docente quien orienta paso a paso y da las instrucciones que el estudiante debe seguir para desarrollar las actividades propuestas. De tal forma, Porlán (2000) destacó:

Que el modelo por descubrimiento guiado se da cuando al estudiante se le brindan los elementos requeridos para que él encuentre la respuesta a los problemas planteados o a las situaciones expuestas y se le orienta el camino que debe recorrer para dicha solución. (p. 45)

No obstante, cabe mencionar que el docente, durante su práctica, emplea estrategias que van encaminadas a la resolución de talleres y de guías que los estudiantes puedan desarrollar

desde su entorno, dado que esto genera mayor interés y motivación en los procesos de enseñanza, y parte del hecho de que el estudiante aprende en la interacción con su entorno circundante, *“utilizando su entorno desarrollaban su trabajo en casa. Con este método demostraron más interés por el aprendizaje y por el desarrollo de sus talleres”* (RA1, Renglón 22 -24). De esta manera, desde el modelo por descubrimiento, Porlán (2000) mencionó lo siguiente:

La ciencia se sigue asumiendo como un agregado de conocimientos, pero que está más cercano al estudiante, pues en la realidad que observa, en su ambiente cotidiano él encuentra todo el conocimiento (información) que requiere para su desenvolvimiento en y fuera de la escuela. (p. 46)

Por otra parte, en cuanto al aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, para el profesor (P2), el aprendizaje de las ciencias naturales parte de una visión en la que el estudiante aprende a medida que se relaciona con su entorno; es por esto que las actividades que el docente plantea para lograr que haya aprendizaje por parte del estudiante van encaminadas a la interacción del sujeto con el contexto, pues, de esta manera, el estudiante puede manipular, tener una interacción directa con los elementos concretos que encuentra a su alrededor, y ello produce mayor fijación y motivación en el aprendizaje del mismo, tal como lo indicó en el relato autobiográfico: *“El aprendizaje es que el niño cuando está haciendo las cosas concretamente, cuando está manipulando sus cosas, hay mayor fijación de aprendizaje en él”* (RA1 Renglón 89 -90). Asimismo, desde el modelo por descubrimiento, Ruiz (2007) aseveró que *“la mejor forma de aprender la ciencia es haciendo ciencia, hecho que confunde dos procedimientos: Hacer y aprender ciencia”* (p. 46).

Además, el estudiante está en la libertad de elegir las estrategias que mejor se adapten a él, para cumplir con el desarrollo de las actividades propuestas, y esto se toma como un aprendizaje estratégico. “El alumno debe analizar y ser capaz de elegir las diferentes estrategias de acuerdo con sus requerimientos educativos para que pueda desarrollar su proceso de aprendizaje de manera óptima” (De la cruz, 2017, p. 15).

En ese orden de ideas, el estudiante toma un papel como protagonista desde la percepción del docente, puesto que, según este último, el estudiante es quien realiza las actividades propuestas por él, siguiendo las instrucciones que da a los padres de familia, se deben encargar de guiar el aprendizaje de los estudiantes desde casa, expresado de la siguiente manera: *“Ellos tenían que ser el protagonismo del trabajo, ellos eran guiados por él por el acudiente, porque tenían que ser guiados por una persona adulta, pero ellos tenían que ser protagonistas, ellos tenía que ir a recolectar, a buscar, a hacer, tenían que hacer”* (EB2 Renglón 150-153). Ahora bien, desde el modelo por investigación planteado desde Ruiz (2007), se menciona que “el educando es un ser activo, con conocimientos previos, un sujeto que puede plantear sus posturas frente a la información que está abordando y, sobre todo, que él mismo va construyendo desde el desarrollo de procesos investigativos” (p. 52).

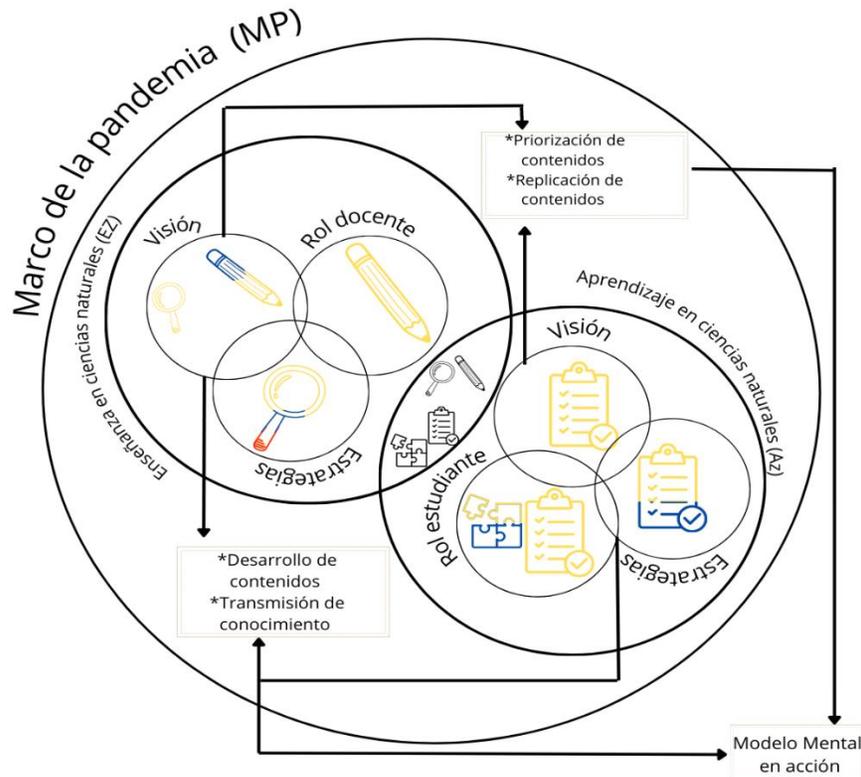
En consecuencia, haciendo un contraste entre lo que el docente considera como rol activo del sujeto y lo que se plantea desde los modelos de enseñanza de las ciencias naturales, se evidencia que esta visión que tiene el profesor sobre el alumno va más ligada a un modelo por descubrimiento, con base en que es el estudiante el encargado de desarrollar y ejecutar las actividades o labores propuestas por el profesor, que ,como se mencionaba, están en relación con la interacción con el contexto, tal como lo expuso Porlán (2000), Con respecto al estudiante, se le

considera como un sujeto, que adquiere el conocimiento en contacto con la realidad; en donde la acción mediadora se reduce a permitir que los alumnos vivan y actúen como pequeños científicos.

Por tanto, el estudiante muestra interés por el cumplimiento y el desarrollo de las actividades, al mostrar felicidad cuando logra desarrollar con éxito las actividades propuestas por el docente, haya o no una comprensión del contenido, de modo que se reconoce un aprendizaje superficial del estudiante, así: “El estudiante intenta liberarse de la tarea con el mínimo esfuerzo, aunque dando la sensación de satisfacer los requisitos. Se favorece el aprendizaje al pie de la letra de contenidos seleccionados en vez de la comprensión de estos” (Biggs, 2005, p. 32).

Teniendo en cuenta la categorización de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia del profesor (P2), partiendo de las subcategorías y de los componentes del modelo, se puede representar su modelo mental en acción de la siguiente manera:

Figura 4. *Modelo mental en acción de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia del profesor (P2)*



Fuente: Elaboración propia

Con base a los modelos mentales en acción de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, se establecen las siguientes conclusiones respecto a los referentes teóricos, y las relaciones establecidas entre estos y las respectivas categorías de investigación:

En cuanto a la enseñanza de las ciencias naturales, se evidencia la presencia de dos modelos didácticos, el primero, *modelo por transmisión - recepción* y el segundo, *modelo por descubrimiento*.

En el primero, profundiza en la transmisión de contenidos a través de actividades que el docente diseña, las cuales deben ser desarrolladas por el estudiante al pie de la letra según las

instrucciones dadas, considerando que las ciencias naturales se enseñan a través de temas y desarrollo de contenidos. Además, de visionar la transmisión de conocimientos ya que se busca transmitir lo que el profesor desea que el estudiante conozca o haga, apreciando la acumulación de conocimiento mediante la realización de una cantidad de trabajos que le permiten abordar los planes de estudio (Porlán, 2000).

El segundo, apunta a una enseñanza en la que el docente es quien da las instrucciones y el paso a paso a seguir para desarrollar las actividades propuestas, en cambio, el estudiante debe desarrollarlas a través de la interacción con los conocimientos adquiridos en su entorno, en este caso, el entorno rural. En este sentido, al estudiante le brindan los elementos requeridos para que él encuentre la respuesta a las actividades planteadas o a las situaciones expuestas y se le orienta el camino que debe recorrer para dicha solución. Por lo cual, los contenidos y procesos se enseñan a partir de la naturaleza, debido a que se considera que a partir del medio natural se debe orientar la enseñanza de las ciencias naturales puesto que el conocimiento está en la realidad cotidiana (Ruiz, 2007).

Del mismo modo y partiendo de los modelos mentales, se logra mostrar tres componentes que hacen parte de la configuración del modelo en acción del profesor (P2):

El *componente ontológico* partiendo de que, el docente plantea las actividades e implementa las estrategias de enseñanza de acuerdo con las experiencias de vida que ha adquirido en el desarrollo de su quehacer docente en la enseñanza de las ciencias naturales. Además, de plasmar que las experiencias las puede compartir con sus estudiantes y desde allí planificar y orientar las clases, relacionando los contenidos con el medio en el cual se ha

desenvuelto a lo largo de su vida. En este sentido, el profesor retoma en la enseñanza las diferentes experiencias que ha adquirido mediante la interacción de su contexto (ruralidad).

Por otro lado, desde el *componente pragmático* el docente es un sujeto activo en la construcción de los talleres y en la planificación de las metodologías para que el estudiante ejecute en su hacer, comprendiendo que el profesor plantea lo que el estudiante debe realizar.

Así mismo, se logra visualizar una presencia del *componente motivacional* donde se parte del entorno para generar interés en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia.

Con relación al aprendizaje, se complementa por medio de dos tipos de aprendizaje, los cuales son el aprendizaje superficial y el aprendizaje estratégico.

El aprendizaje superficial, donde el estudiante aprende a reproducir y poner en práctica los conocimientos que ha adquirido en su entorno cotidiano solo con el fin de responder a los requerimientos del docente sin importar si hay una comprensión de los contenidos, favoreciendo el aprendizaje al pie de la letra de contenidos (Biggs 2005).

El aprendizaje estratégico, basado en que el estudiante debe ser quien busca las estrategias que mejor le permitan llevar a cabo los procesos de aprendizaje, priorizando la adquisición de contenidos que pueda aprender en el medio natural. Es por esto, que el docente debe planificar y organizar previamente las actividades a ejecutar (De la cruz, 2017, p. 15).

Dicho lo anterior, se evidencia desde los modelos mentales dos componentes del modelo en acción en el aprendizaje:

El pragmático, partiendo desde la práctica del profesor, su tarea es elegir y priorizar los contenidos que los estudiantes deben aprender y así puedan ser relacionados con su entorno social donde se ve movilizado por su práctica docente, mostrando mayor relevancia a la construcción de guías que permitan la interacción directa del alumno con el entorno.

El *ontológico*, debido a que las guías que implementa han sido construidas desde sus experiencias previas de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en entornos rurales. Para lo cual, se parte desde lo que el profesor considera que se debe aprender, marcado desde sus experiencias e historia de vida.

En cuanto las relaciones de enseñanza y aprendizaje del docente (P2) se reflejan tres componentes del modelo mental; ontológico, pragmático y motivacional:

El componente ontológico, ya que el docente considera que para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales “*se parte desde las experiencias previas que él ha tenido a lo largo de su quehacer pedagógico*” con relación al entorno en el que ha convivido la mayor parte de su vida (entorno rural) y haciendo un énfasis en los contenidos. En el pragmático, emplea como principal estrategia metodológica la transmisión de conocimientos por medio de guías. Es decir, el docente toma el rol de agente activo, “*es él quien decide lo que el estudiante debe aprender*”. En el motivacional, se evidencia una motivación extrínseca partiendo de que el docente plantea como objetivo lograr que los estudiantes reciban los contenidos y puedan aprenderlos, utilizando “*el contexto como medio de motivación para los estudiantes*” de tal manera que los procesos de enseñanza y aprendizaje sean “satisfactorios”

Finalmente, se evidencia relación en ambos procesos, partiendo de que el conocimiento se construye en la interacción con el contexto, se le otorga al estudiante el papel de sujeto pasivo y considerando al docente como transmisor de conocimientos. De esta manera, se visualiza que el profesor (P2) guarda coherencia entre lo que piensa, hace y siente respecto a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia.

6.3 Modelo Mental de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias Naturales en el Marco de la Pandemia del Profesor (P3)

Este docente se identificó con el código (P3), tiene siete años de experiencia en aula multigrado y en educación rural, orientando todas las áreas de preescolar y primaria, motivo por el cual tiene experiencia en la orientación del área a investigar, antes de la pandemia y en el marco de la pandemia. El docente en mención desempeña su labor como docente en una institución educativa rural de básica primaria, ubicada en el municipio de Santuario; es licenciado en español y literatura. El análisis de los resultados obtenidos con este se expone en la siguiente tabla:

Tabla 6. *Componentes y dimensiones acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia del profesor (P3) y su contrastación con los referentes teóricos*

Profesor (P3)	
Categoría: Enseñanza de las ciencias naturales en el marco de la pandemia	
Visión	Desde la visión de enseñanza de las ciencias naturales y desde el <i>componente ontológico</i> , el profesor (P3) propone la enseñanza a partir de temas y contenidos, teniendo como punto de referencia los Lineamientos del Ministerio, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y los Estándares Básicos de Competencias, tal como lo indicó en su entrevista (EB2): “Se llegaba con el tema de la clase y se explica en el tablero la actividad teniendo en cuenta los DBA y con base a eso ya uno empieza a dar la clase”, “pero, como le digo se deben

tener en cuenta los DBA y los Estándares básicos de competencias” (Renglón, 124 - 127). Los anteriores referentes dados por el profesor (P3) son los insumos que el Ministerio de Educación Nacional ha desarrollado para orientar a los docentes en la construcción de sus propuestas curriculares, a saber: planes de estudio, de área, de asignatura y de aula.

A su vez, propuso el entorno o el contexto como punto de partida para la enseñanza de las ciencias naturales; esto significa busca hacer una integración de los temas o contenidos directamente con el entorno natural. Lo anterior fue afirmado en su entrevista (EB2) de la siguiente forma: *“Se tiene en cuenta el contexto. Primero el contexto y no es trabajar por trabajar”* (Renglón, 142- 146). Desde esta mirada, se puede sustentar a partir del modelo por descubrimiento, el cual permite reconocer que la ciencia se da en un contexto cotidiano y que está afectado por la manera cómo nos acercamos a ella.

Del mismo modo, presenta una visión en que los temas relacionados con el entorno buscan el desarrollo de competencias, para lo cual, desde el *componente pragmático*, toma como punto de referencia para el proceso de enseñanza los Estándares Básicos de Competencias, *“aunque fue complejo que alcanzaran todas las competencias esperadas”* (RA1, Renglón 85 -89). Por ende, dentro de su práctica busca desarrollar su enseñanza mediante actividades que permitan la interacción con el contexto o, más específicamente, con la ruralidad: *“En varias de las actividades que les enviaba, los invitaba a utilizar los elementos que tenían en la naturaleza para analizar las temáticas para cada grado”* (RA1, Renglón 52 -55). En ese mismo sentido, considera la ruralidad como *“un punto a favor para la enseñanza de las ciencias naturales, ya que los niños tienen contacto permanente con la naturaleza y pueden experimentar directamente lo que vemos en clase”* (RA1, Renglón 48 -52).

Sin embargo, desde el *componente motivacional*, planteó que el docente profundiza más en su área de interés, al resaltar mayor dominio en su disciplina. El profesor afirmó lo anterior así: *“Yo soy profesor de lenguaje y yo profundizo más en lenguaje porque es mi área y en matemáticas porque sentí que había que profundizar allí”* (EB2, Renglón 331- 135). De acuerdo con Duarte (2007), *“el manejo del área de conocimiento contribuye en gran manera a la satisfacción del docente en la enseñanza”* (p. 249); con ello, se puede comprender que los profesores de la ruralidad en básica primaria profundizan en su área afín. Empero, son ellos los encargados de orientar las diferentes asignaturas, teniendo presentes que son profesores generalistas.

Rol del docente

El profesor (P3), en cuanto al *componente ontológico*, manifestó que su rol como docente es de ser un mediador en los procesos de enseñanza: *“Que el docente pudiera convertirse en un mediador, que los retaba a aprender cosas nuevas y acercarse más a la realidad y al contexto que tienen enfrente”* (RA1, Renglón 72 -77). Este se encarga, dentro de su práctica, al reforzamiento de contenidos, y así lo indicó el profesor (P3): *“Sino reforzar lo que ya habíamos visto”, “lo que se hizo acá fue reforzar los temas que ya se habían visto, más no se adelantaron”* (EB2, renglón 178- 181). Además, debe planificar las guías y

actividades de clase, sobre lo cual Ruiz (2007), desde el modelo trasmisioncita, enfatizó que lo anterior es asumir el aprendizaje desde “la perspectiva acumulativa, sucesiva y continua; que incide en la secuenciación instruccional, (se enseña un “nuevo contenido” si la información anterior o previa ha sido aprendida)” (p. 44).

Por lo tanto, se considera que, desde el *componente pragmático*, busca guiar y explicar los temas o procesos de enseñanza a partir del paso a paso: “*Bueno, entonces uno les explicaba, este es el tema, este es el ecosistema, la importancia de los animales, entonces uno le iba explicando y ya con esa explicación ellos empezaban a trabajar. Pero, le digo el texto era muy paso a paso en ciencias naturales, en el caso mío que no había internet*” (EB2, renglón 181- 185). Con respecto al docente, el papel que se le asigna desde el modelo trasmisioncita “se convierte en el portavoz de la ciencia, y su función se reduce, como lo manifiesta Pozo (2000), a exponer desde la explicación rigurosa, clara y precisa, los resultados de la actividad científica”.

Igualmente, el profesor (P3), desde el *componente motivacional*, propuso ser un promotor de valores y sentimientos hacia el entorno o la naturaleza, así lo afirmó en su relato (RA1): “*Durante el tiempo de la pandemia, para mí fue muy importante inculcarles el amor por el campo y el respeto por la naturaleza para que ellos valoraran todo lo que tenían a su disposición*” (RA1, Renglón 91 -95). Finalmente, se resalta que la interacción del docente con el estudiante mejora los procesos de enseñanza y aprendizaje, debido a que puede resolver inquietudes o dudas de manera inmediata y, a su vez, hacer un seguimiento o acompañamiento más personalizado.

Estrategias

El profesor (P3), a partir del *componente ontológico* y de su experiencia con las estrategias implementadas en el marco de la pandemia, enfatizó que se evidencia falencias de conectividad para llevar a cabo una educación remota implementando la tecnología: “*Los niños no podían acceder adecuadamente a la educación por falta de conectividad, era muy difícil comunicarse con ellos y su padres porque no tienen internet y la señal de teléfono tampoco es buena, solo les entra señal en algunos cerros, a los que debían desplazarse para podernos comunicar*” (RA1, Renglón 11 -16). No obstante, se adaptó al medio y a la situación presente, a través del trabajo con guías bastante explícitas para la comprensión de los procesos de enseñanza.

Por ende, dentro de las estrategias de enseñanza de las ciencias naturales en el marco de la pandemia y desde el *componente pragmático*, el profesore (P3) se refirió a la planificación, el diseño y la realización de talleres o guías relacionadas con el medio natural, pues comprende que la enseñanza debe partir del contexto y de la interacción con el entorno. Lo anterior se manifiesta en su relato (RA1) como se expone a continuación: “*Les llevaba las guías y talleres de ciencias naturales*” “*En varias de las actividades que les enviaba, los*

invitaba a utilizar los elementos que tenían en la naturaleza para analizar las temáticas para cada grado” (Renglón 52 -55).

Al mismo tiempo, dentro de las estrategias menciona la transversalización de diferentes asignaturas, donde destaca que desde el modelo escuela nueva y desde la ruralidad se puede realizar la integración curricular, y más para el marco de la pandemia, con el propósito de que los estudiantes no se llenaran de actividades: *“Se hace una transversalización de unas áreas que es como se ha venido trabajando” (EB2, renglón 149 - 152).*

También, dentro de su práctica reconoce la explicación como estrategia principal para la enseñanza de los temas, guiando el proceso de enseñanza a partir del paso a paso: *“Cuando planeaba las clases de ciencias naturales, intentaba que las guías y las actividades tuvieran muchas imágenes y que estuviera muy claro el paso a paso para que ellos se pudieran orientar” (RA1, Renglón 100 -104).* La anterior estrategia, según Eggen y Kauchak (2005), pertenece al modelo de enseñanza directa que es una estrategia centrada en el docente que utiliza la explicación y la modelización como estrategia principal de enseñanza y aprendizaje, enseña conceptos y habilidades con la combinación de la teoría y la práctica.

Para concluir, desde la motivación que se da en el proceso de enseñanza el profesor (P3), estableció que una de las estrategias para el logro de dicha motivación es involucrar la enseñanza de las ciencias naturales a partir del entorno, debido a que los estudiantes se sienten más cercanos a este.

Categoría: Aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia

Visión

El profesor (P3), dentro de la visión de aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, planteó que el aprendizaje se estructura a partir de temas para la obtención de conocimientos, y se da a través de la interacción con el contexto o entorno: *“Se tiene en cuenta el contexto” “Primero el contexto y no es trabajar por trabajar, sino que se tiene uno que sentar porque estos chicos tienen otras necesidades” (EB2, Renglón 142- 146).*

De esa manera, a partir del *componente pragmático*, las actividades o los talleres que propone el docente se plantean con base en temáticas con las cuales se hace una relación con el entorno o la ruralidad: *“Entonces, por ejemplo, hoy vamos a trabajar el ecosistema, ellos conocen muchos animales del monte, el chigüiro, el guatín, los que están cerca de la zona. Pero, ellos no conocen la jirafa, el hipopótamo, entonces el hecho de usted traerle otro tipo de animales para ellos era muy importante porque lo podían relacionar con su entorno” (EB2, renglón 269- 272);* esto debido a que el profesor (P3) considera que la ruralidad es un punto a favor para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales, pues los niños tienen contacto permanente con la naturaleza y pueden experimentar directamente lo que ven en clase (RA1, Renglón 48 -52). La ciencia se sigue asumiendo como un agregado de conocimientos, pero que está más cercano al estudiante.

Además, enfatizó que la motivación del aprendizaje de las ciencias naturales surge a partir de la relación con el entorno: *“A mis estudiantes les gusta mucho las clases de ciencias naturales, ellos me dicen profe, porque no vemos hoy clase de ciencias naturales, porque ellos lo relacionan mucho al entorno”* (EB2, renglón 266- 268).

Rol del estudiante El profesor (P3), desde el *componente ontológico*, aseveró que el rol del estudiante para el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia debe partir de la autonomía, que los reta a aprender nuevos saberes, tal como lo afirmó en el relato (RA1): *“Tanto el rol de docente como el de los estudiantes cambió a partir de la pandemia porque permitió que los estudiantes fueran más autónomos”* (Renglón 72 -77), y *“para las clases, como no era presencial y no teníamos conectividad, era necesario que ellos realizaran trabajo autónomo”* (RA1, Renglón 111 -114). El aprendizaje autónomo es un proceso donde el estudiante autorregula su aprendizaje y toma conciencia de sus propios procesos cognitivos y socioafectivos; esta toma de conciencia es lo que se llama metacognición. El esfuerzo pedagógico, en este caso, está orientado hacia la formación de sujetos centrados en resolver aspectos concretos de su propio aprendizaje, y no solo en resolver una tarea determinada, es decir, orientar al estudiante a que se cuestione, revise, planifique, controle y evalúe su propia acción de aprendizaje (Martínez, 2005).

De la misma forma, desde el *componente pragmático*, se tiene en cuenta el ritmo de los chicos: *“Pero, como le digo, se trabaja al ritmo de los chicos”* (EB2, renglón 119 - 124); esto, evidentemente, para la obtención de los aprendizajes. En este mismo sentido, León (2014) señaló que *“en la mediación pedagógica los ritmos de aprendizaje de cada individuo son respetados, el profesor no está destinado a transmitir una serie de contenidos, sino que se avoca a que el estudiante logre reflexionar acerca de lo que hace o podría hacer con el objeto de aprendizaje”* (p.7).

Asimismo, desde la práctica del estudiante, su rol se centra en el hacer, en desarrollar actividades y cumplir con las indicaciones propuestas por el profesor sin ayuda del adulto, *“realizar las actividades, en la mayoría de los casos, sin ayuda de sus papás”* (RA1, Renglón 105 -110).

Finalmente, desde el *componente motivacional*, resalta que cuando el estudiante encuentra gusto o afinidad por los temas de la asignatura, presta mayor interés en su proceso de aprendizaje, lo cual conlleva comprender que la motivación influye en los procesos de aprendizaje.

El profesor (P3) propuso dentro de las estrategias de aprendizaje que antes de la pandemia solo conocía el aula de clase como un lugar para aprender, pero después de la pandemia tuvo que cambiar las estrategias, y mencionó, desde su componente ontológico, que *“pasé de dar clases solo con el tablero, a diseñar guías y actividades más intuitivas, detallada,*

Estrategias *ilustrativas y didácticas para que los estudiantes las pudieran desarrollar por sí mismos y que los invitaran a utilizar los que tenían sus hogares*” (RA, Hito 2).

Lo anterior, desde su *componente pragmático*, lo llevó a la realización de estrategias que partieran de talleres y guías, involucrando el medio ambiente y propiciando la autonomía en el estudiante. Esto debido a que considera que la utilización del entorno como estrategia de aprendizaje genera mayor interés en los estudiantes.

La contrastación anterior permite comprender la categoría de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia del profesor (P3) de la siguiente manera:

En primer lugar, con respecto a la enseñanza de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, para el profesor (P3), el proceso de enseñanza debe partir de los temas y contenidos, con base en los Lineamientos del Ministerio, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) y los Estándares Básicos de Competencias, tal como lo indicó: *“Se llegaba con el tema de la clase y se explica en el tablero la actividad teniendo en cuenta los DBA, y EBC y con base a eso ya uno empieza a dar la clase, a partir del tema”* (EB2 renglón 95 - 104). De esa forma, se convierte en un mediador o intermediario entre los contenidos a enseñar y la manera de ser entregados a los estudiantes. Bajo ese entendido, Ruiz (2007) planteó, desde el modelo por transmisión, una imagen de enseñanza, *“en donde solo es suficiente una buena preparación disciplinar y una rigurosa explicación de esta para ser efectivo y eficiente en un proceso tan complejo como la enseñanza de la ciencia”* (p. 45). Esto significa que busca la planificación de sus clases a partir de los insumos que el MEN ofrece y de sus planes de estudios o propuestas didácticas que plantea para el desarrollo de la asignatura, mediante la realización de talleres o guías relacionadas con el medio natural y con el contexto de los estudiantes.

En este caso, cobra significación la enseñanza de las ciencias naturales a partir de la ruralidad, esto con el objetivo de cumplir con el desarrollo de los contenidos y en la búsqueda del alcance de competencias propias del área, debido a que *“la ruralidad es un punto a favor para la enseñanza de las ciencias naturales, ya que los niños tienen contacto permanente con la naturaleza y pueden experimentar directamente lo que vemos en clase”* (RA1, Renglón 48 -52).

En ese orden de ideas, Porlán (2000), desde el modelo por descubrimiento, menciona que la ciencia se sigue asumiendo como un agregado de conocimientos, pero que está más cercano al estudiante.

Por lo anterior, se considera que desde su rol busca guiar y explicar los temas o procesos de enseñanza a partir del paso a paso, mediante un acompañamiento continuo a los estudiantes mediante la explicación de los temas. Con respecto al docente, el papel que se le asigna desde el modelo transmisionista se vuelve el portavoz de la ciencia, y su función se reduce, como lo indicó Pozo (1999) como se citó en Ruiz (2017), *“a exponer desde la explicación rigurosa, clara y precisa, los resultados de la actividad científica”* (p. 46)

De la misma manera, dentro de los procesos de enseñanza, el profesor tiene un papel decisivo al momento de promover valores y sentimientos hacia las ciencias naturales; para el logro de dicha motivación es importante involucrar la enseñanza de las ciencias a partir del entorno, lo que hace que el proceso sea más cercano y familiar para el estudiante.

Aunado a ello, el manejo del área de conocimiento contribuye, en gran medida, a la satisfacción del docente en la enseñanza, debido a que puede en su práctica retomar diferentes experiencias que ha adquirido mediante las interacciones de su contexto, lo que demuestra mayor

dominio del área a enseñar. Así pues, el profesor (P3) reconoció lo siguiente: *“Yo soy profesor de lenguaje y yo profundizo más en lenguaje porque es mi área y en matemáticas porque sentí que había que profundizar allí”* (EB2 renglón 331- 135).

Por otro lado, en cuanto al aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, el profesor (P3) mencionó que el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia se estructura a partir de temas para la obtención de conocimientos y se da a través de la interacción con el contexto o entorno, pues la ruralidad es un punto a favor para el aprendizaje de las ciencias naturales, dado que los niños tienen contacto permanente con la naturaleza y pueden experimentar directamente lo que ven en clase, al ser este un punto enfático para promover la motivación del aprendizaje de las ciencias naturales, debido a que el estudiante encuentra gusto o afinidad por los temas de la asignatura, al prestar mayor interés en su proceso de aprendizaje, cuando este se relaciona a su realidad. *“La asignatura de ciencias naturales es muy llamativa para ellos, les gusta mucho y eso genera una disposición positiva para su aprendizaje”* (RA1, Renglón 77 -79). Bajo ese entendido, desde el modelo por descubrimiento respecto al estudiante:

Se le considera como un sujeto, que adquiere el conocimiento en contacto con la realidad; en donde la acción mediadora se reduce a permitir que los alumnos vivan y actúen como pequeños científicos, para que descubra por razonamiento inductivo los conceptos y leyes a partir de las observaciones. (Ruiz, 2007, p. 48)

De ese modo, se plantean estrategias que partan de talleres y guías que involucren el medio ambiente y propicien en cierto grado la autonomía en el estudiante. Así, se parte del

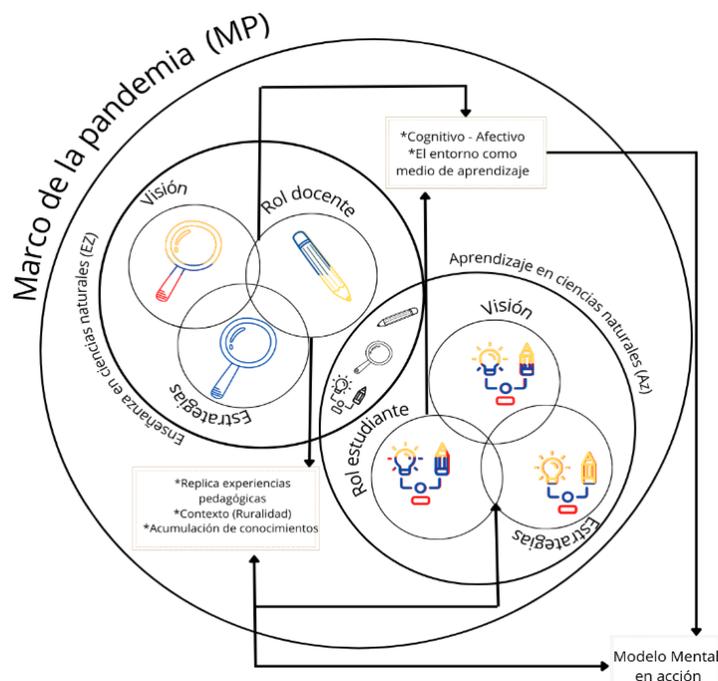
aprendizaje autónomo, al planear las metas de aprendizaje y las tareas que debe realizar el alumno, se debe considerar que estas sean potencialmente significativas en dos sentidos: “Que puedan ser asimiladas por los estudiantes porque se relacionan con los conocimientos previos y a su contexto” y “que sean motivadoras con el fin de que los estudiantes vean la utilidad para su formación” (Crispín, 2011, p. 56), por lo que cobra mayor significatividad. De tal forma, se involucra el aprendizaje desde el modelo por descubrimiento, a partir de sus dos matices:

El primero de ellos denominado modelo por descubrimiento guiado, si al estudiante le brindamos los elementos requeridos para que él encuentre la respuesta a los problemas planteados o a las situaciones expuestas y le orientamos el camino que debe recorrer para dicha solución; o autónomo cuando es el mismo estudiante quien integra la nueva información y llega a construir conclusiones originales. (Ruiz, 2007, p. 45)

En este sentido, el aprendizaje debe partir de la autonomía con acciones encaminadas a descubrir métodos eficientes, y teniendo en cuenta los ritmos de los estudiantes, tal como lo afirmó el profesor (P3): “*Se trabaja al ritmo de los chicos*” (EB2, renglón 56 - 58), con el fin de que logren reflexionar acerca de lo que hace o podría hacer con el objeto de aprendizaje.

Teniendo en cuenta la categorización de enseñanza y aprendizaje en ciencias naturales en el marco de la pandemia del profesor (P3), y partiendo de las subcategorías y de los componentes del modelo, se puede representar su modelo mental como se expone a continuación:

Figura 5. Modelo mental en acción de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia del profesor (P3)



Fuente: Elaboración propia

Partiendo de los modelos mentales en acción de enseñanza y aprendizaje en el marco de la pandemia, se establecen las siguientes conclusiones con respecto a los referentes teóricos, y las relaciones establecidas entre estos y las respectivas categorías de investigación:

Dentro de la enseñanza, el profesora (P3) presenta una presencia de dos teorías de modelos didácticos, la primera de ellas el *modelo por descubrimiento* comprendiendo que el entorno o contexto es el referente principal para la enseñanza de las ciencias naturales, debido que a través de la naturaleza se puede descubrir y relacionar los conceptos, es decir que el conocimiento parte de la realidad. Para esto, la enseñanza debe surgir del contexto diario del estudiantado

obteniendo una ciencia más cercana, donde el profesor enseña procedimientos y actitudes que involucran el conocimiento científico (Porlán, 2000).

La segunda teoría parte del *modelo por transmisión*, debido a que se refleja desde el rol docente una acumulación de conocimiento, donde se comprende que no se avanza en los contenidos hasta que no se aprendan. Por lo tanto, se centra en el reforzamiento de contenidos, además el profesor se convierte en el portavoz de la ciencia, y su función se reduce (Pozo, 1999).

Así mismo, desde los modelos mentales se logra mostrar tres componentes de su modelo en acción:

El primero de ellos el *componente ontológico*, reconociendo la experiencia del profesor respecto a los aspectos contextuales donde acerca los procesos de enseñanza a la realidad y al contexto. Además, de reforzar las experiencias mediante la replicación de actividades que ha desarrollado con anterioridad, en este sentido gracias a sus experiencias planifica su trabajo de la enseñanza de las ciencias naturales en el contexto rural.

El segundo, el *componente pragmático* el cual se destaca dentro del modelo del profesor (P3) debido a que se vislumbra el uso de sus ideas en la práctica pedagógica puesto que logra relacionar y plasmar el material didáctico relacionado con el medio natural, empleando como estrategia central la enseñanza de los temas dentro del ambiente, donde se explica el paso a paso de las actividades con un dominio riguroso de temas centrados desde el qué, llegando a un conocimiento acabado o acumulativo. Por lo tanto, dentro de su práctica busca desarrollar su enseñanza mediante actividades que permitan la interacción con el contenido y el contexto con mayor especificidad en la ruralidad.

El tercero, el *componente motivacional* debido a que el docente profundiza más en su área de conocimiento y da mayor relevancia a su disciplina puesto que la considera más importante y tiene una mayor apropiación de esta. Así mismo, desde este componente busca involucrar la enseñanza de las ciencias naturales a partir del entorno, debido a que considera que los estudiantes se sienten más motivados cuando el proceso de enseñanza es más cercano a ellos, visualizándose como un promotor de valores y sentimientos hacia el entorno o la naturaleza. En este sentido, estos elementos energéticos movilizan el actuar del docente en el proceso de enseñanza de las ciencias naturales en el marco de la pandemia.

Por otro lado, el modelo mental del profesor (P3) para el aprendizaje evidencia un enfoque o estrategia de *aprendizaje autónomo*, considerándose que el aprendizaje debe partir de la autonomía. Para lo cual, se debe tener en cuenta dos aspectos fundamentales, lo cognitivo y afectivo; comprendiendo en este sentido la movilización del sujeto en busca de la reflexión del objeto de aprender por parte del estudiante. En este tipo de aprendizaje se espera que el alumno sea independiente y que autogestione su práctica, es decir, que sea capaz de autorregular sus acciones para aprender y alcanzar determinadas metas en condiciones específicas (Crispín, 2011).

Además, desde los modelos mentales se reconoce tres componentes dentro de su modelo en acción:

El *componente ontológico* donde el profesor (P3) involucra sus experiencias y creencias sobre el aprendizaje en un contexto rural. Lo cual, le permite involucrar el medio para generar mayor interés en el proceso de aprendizaje, apuntando a la autonomía del estudiante. En este

sentido, se resalta que la visión del docente sobre el aprendizaje marca o determina una influencia en dicho proceso.

El componente pragmático, refleja las actividades o talleres que propone el docente a partir de temáticas relacionadas al entorno, a su vez teniendo presente los ritmos de los estudiantes para la obtención de los aprendizajes, centrando los procesos de aprendizaje en el hacer y promoviendo la autonomía en el estudiantado.

El componente motivacional, vislumbra una relación de las ciencias naturales desde el entorno, debido a que el profesor (P3) considera que las temáticas abordadas a partir del contexto generan mayor motivación en el aprendizaje. Por lo tanto, el aprendizaje de las ciencias naturales surge desde el entorno, para generar motivación en el estudiante. Además, cuando se propicia gusto en el aprendizaje el estudiante presenta mayor interés y se involucra de manera activa en los procesos.

Respecto a las relaciones de enseñanza y aprendizaje del docente (P3) se evidencian tres componentes del modelo mental; ontológico, pragmático y motivacional:

Desde el componente *ontológico*, propone la enseñanza y el aprendizaje a partir de contenidos o temas, partiendo desde la experiencia y trayectoria laboral. Sin embargo, se centra en el reforzamiento de contenidos vislumbrado desde su práctica una perspectiva acumulativa. Asimismo, se basa en la autonomía del estudiante debido a que *“tanto el rol del docente como el rol del estudiante cambiaron a partir de la pandemia ya que no se tenía conectividad, lo que hacía necesario realizar un trabajo autónomo”* mediado por estrategias *“más intuitivas, detallada, ilustrativas y didácticas”*. Desde el componente pragmático, busca desarrollar actividades que

permitan la interacción con el contexto debido a que se considera la ruralidad como “*un punto a favor para la enseñanza de las ciencias naturales, ya que los niños tienen contacto permanente con la naturaleza y pueden experimentar directamente lo que se ve en clase*” guiando el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante la explicación, sin dejar de lado el ritmo y estilo de aprendizaje de los estudiantes, centrándose en el hacer en el desarrollo de actividades y en el cumplimiento de indicaciones. *El componente motivacional*, refleja una motivación extrínseca debido a que se “*profundiza más en lenguaje porque es mi área y en matemáticas porque sentí que había que profundizar allí*” se hace más por el cumplimiento. Sin embargo, se tienen en cuenta tanto factores cognitivos y afectivos para la enseñanza de las ciencias naturales en el marco de la pandemia.

En este sentido, ambos procesos se relacionan debido a que el conocimiento parte del entorno, se considera al profesor como un guía, se tienen en cuenta los procesos cognitivos y afectivos del estudiante y se realizan estrategias que apuntan a dar respuesta a las situaciones del momento.

7 Interacciones, influencias y tensiones entre los modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, hacia los “modelos mentales compartidos”.

Los modelos mentales compartidos están ligados a las construcciones mentales que realizan grupos frente a situaciones o fenómenos complejos (en este caso desde la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales remoto en el marco de la pandemia en instituciones rurales), que tienen influencia de factores asociados al contexto sociocultural. Por lo tanto, se logró que

emergieran estos modelos mentales compartidos, al interpretar las interacciones, influencias y tensiones que surgieron en la configuración de los modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia compartidos en unos escenarios comunes (Ruralidad) y (educación remota en el marco de la pandemia) en un mismo departamento (Risaralda).

7.1 Interacciones

Entre los modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, se manifestaron las siguientes interacciones como puntos de coincidencia:

- La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales desarrollado por los maestros partió de temas y contenidos, teniendo como punto de referencia para su orientación, los Lineamientos del Ministerio, los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), los Estándares Básicos de Competencias y el modelo pedagógico (Modelo escuela nueva).
- La enseñanza de las ciencias naturales se sigue asumiendo como un agregado de conocimientos a través del desarrollo de temas y contenidos. De lo cual, Chehaibar (2022), reconoce que la enseñanza en el marco de la pandemia en la mayoría de las instituciones educativas ha insistido en cumplir el programa, en hacer actividades en casa que estén “alineadas” al currículo, como si el único sentido de educar fuera dar cuenta del contenido prescrito en el plan y los programas de estudio para “salvar el año escolar (p.87).

- Los contenidos o temas de las ciencias naturales se enseñan a partir de la naturaleza o del contexto rural, debido a que se considera que el conocimiento está en la realidad cotidiana. Por ende, se parte del aprovechamiento del entorno para generar mayor interés y motivación en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Estas estrategias pedagógicas, sostiene Hernández et al. (2021), “que en la actualidad deben estar ajustadas al contexto, a las necesidades e intereses de los estudiantes, a la misión y visión institucional” (p.246), facilitando el desarrollo de competencias.
- La enseñanza de las ciencias naturales en el marco de la pandemia partió desde la construcción, la planificación y orientación de guías y talleres físicos, teniendo en cuenta algunos aspectos de la estructura que plantea las cartillas del modelo escuela nueva, trazando una ruta de trabajo, desde preguntas orientadoras y de presaberes, procesos de experimentación, explicaciones por medio de la narrativa y finalmente, la conceptualización. De esto, Alarcón (2020), afirma que ante la inminente presencia de la pandemia Covid-19, la educación colombiana tuvo que adaptarse, pues pasa de ser casi presencial a una educación a distancia y de igual modo virtual, donde se usaron estrategias pedagógicas como las guías de actividades, uso de las tecnologías de la información y la comunicación, para dar las clases a distancia de manera sincrónica o asincrónica.
- El docente en el proceso de enseñanza y aprendizaje cumple el rol de facilitador de los contenidos, considerándose un sujeto activo y dinamizador, debido a que es el encargado de construir los talleres, dar las explicaciones y plantear las metodologías de enseñanza partiendo desde sus saberes. Así mismo, Castillo (2022), afirma que para la mayoría de los docentes y directivos los roles ejercidos por los docentes han sido: mediadores,

orientadores y consejeros los cuales buscaban la manera de continuar las dinámicas escolares dentro de la educación remota en el marco de la pandemia, acoplándose a directrices institucionales y retomando sus experiencias de vida (p. 49).

- Los medios de comunicación de profesores y estudiantes fueron dinamizados por las guías lo cual no permitió realizar ayudas ajustados o un acompañamiento constante, secuencial y dinámico. En otras palabras, Alarcón (2020), plantea que, en tiempo de pandemia, la enseñanza se constituyó en una educación a distancia y/o virtual, para los estudiantes que no contaron con una conexión a internet y/o un computador, los profesores debían elaborar guías de estudio con la finalidad que las realizaran en sus hogares y poder seguir avanzando en el desarrollo de las unidades, planes de estudio y año escolar.
- Los P1 y P3 refieren que dentro de las estrategias de enseñanza de las ciencias naturales en el marco de la pandemia no se puede contemplar las clases virtuales, dado que se evidencian falencias de conectividad en la ruralidad para llevar a cabo una educación remota. Esto mismo, lo afirma Estrada (2021) refiriéndose que la falta de recursos tecnológicos y de conectividad, han hecho que la educación en casa por internet sea menos efectiva.
- Los participantes (P1 y P3) manifiestan que, dentro del aprendizaje, se debe tener en cuenta los ritmos y estilos de aprendizaje de los estudiantes, para poder orientar los procesos de enseñanza.
- La P1 y el P3 plantean que el rol del estudiante y del docente dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia partió de la

autonomía, que los reta a aprender nuevos saberes y a desarrollar nuevas competencias. Sin embargo, estos procesos de autonomía no se enseñaron, sino que partieron de un grado de espontaneidad de acuerdo con las habilidades que cada uno poseía. De lo anterior, se afirma que el ejercicio docente se fundamenta en metodologías activas, donde el estudiante es el centro del aprendizaje y el docente es un mediador o facilitador (Castillo, 2022. P.59).

- Los P1 y P3 conciben que el aprendizaje autónomo es un proceso donde el estudiante autorregula su aprendizaje y toma conciencia de sus propios procesos cognitivos y socioafectivos; lo cual se debe tener presente en el momento de diseñar y aplicar estrategias de aprendizaje.
- Aspectos propios del contexto como las limitaciones en las herramientas tecnológicas y el internet, impactaron en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, debido a que se priorizaron estrategias prácticas que respondieran a la demanda del momento.
- El desgaste laboral y las diferentes emociones o sentimientos por parte de los profesores para llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia está asociado a las limitaciones del contexto rural, ya que se considera que la no interacción directa del profesor con los estudiantes ocasiona que el docente deba replantearse su práctica y utilizar más recursos o estrategias para la enseñanza del área. Para lo cual Castillo (2022), indica que el estrés y el desgaste laboral de los docentes de Latinoamérica antes y durante la pandemia se encontraron en niveles

medio y alto; los factores desencadenantes durante el 2020 fueron la adaptación a las TIC, el aumento de labores dentro del hogar y el temor al contagio del coronavirus (p.54).

7.2 Influencias

Entre los modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, se vislumbran las siguientes influencias como consecuencia o que denota repercusión.

- Los profesores refieren que la enseñanza debe partir del modelo educativo; en este caso, desde el modelo escuela nueva, el cual permite integrar y transversalizar diferentes asignaturas del currículo. Sin embargo, la formación que tiene cada docente no les permitió profundizar en el modelo pedagógico que desarrolló el Proyecto Educativo Institucional.
- Desde el escenario de pandemia mediante la educación remota se seleccionaron y se priorizaron los temas y contenidos que dirigieron el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Por ende, se puede evidenciar como los currículos tuvieron que adaptarse para responder a la situación de la educación remota permeando los procesos de planeación de las clases de ciencias naturales. Como lo mencionan Acosta y Annessi (2021), los contenidos dados no son nuevos, sino que, son actividades de repaso que poseen un grado mayor de dificultad de tal forma que se retoman los contenidos trabajados previamente vistos y se transversalizan con los nuevos contenidos.
- La P1 indica que, aunque el medio tradicional para la educación a distancia ha sido el material impreso las guías y talleres, existen otros medios electrónicos como la televisión y la radio para llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias

naturales en el marco de la pandemia los cuales buscan fomentar el trabajo autónomo de los estudiantes debido a que se tiene como representación que el modelo escuela nueva aporta a este tipo de aprendizaje. En este sentido, Ojeda-Barceló et al., 2009, manifiesta: “la importancia de la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje, partiendo de que la diversidad de recursos que proporciona Internet puede aportar una gran ayuda para los educadores ambientales que, sin duda, muchos desconocen” (p. 319).

- Tal y como mencionan Acosta y Annessi (2021), “la estrategia utilizada en diferentes instituciones rurales, basada en la entrega de guías y módulos que se hacían llegar de manera directa a los estudiantes”, permitió que el profesor en el proceso de enseñanza y aprendizaje al no tener una interacción directa con el estudiante se apoyará de dicha estrategia de interaprendizaje para orientar los procesos educativos de las ciencias naturales, planteando actividades prácticas que se podían desarrollar en casa sin acompañamiento directo de un adulto.
 - El P3 plantea que una de las estrategias para el logro de la motivación de los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales es partir del entorno, esto en el sentido de que el estudiante encuentra mayor relación a las clases al estar inmerso en el entorno inmediato y puede participar de forma más consciente en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.
- Las propuestas de enseñanza y medios de comunicación que han decidido emplear los docentes para atender a la continuidad pedagógica en la emergencia sanitaria están movilizadas por las experiencias que han tenido previamente a lo largo de su quehacer pedagógico (Acosta y Annessi, 2021). Se resalta la manera de cómo influye las

experiencias de vida y creencias de los profesores en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, debido a que manifiestan que esas experiencias las puede compartir con sus estudiantes y desde allí pueden planificar y orientar sus clases.

7.3 Tensiones

Entre los modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia se reconocen las siguientes tensiones.

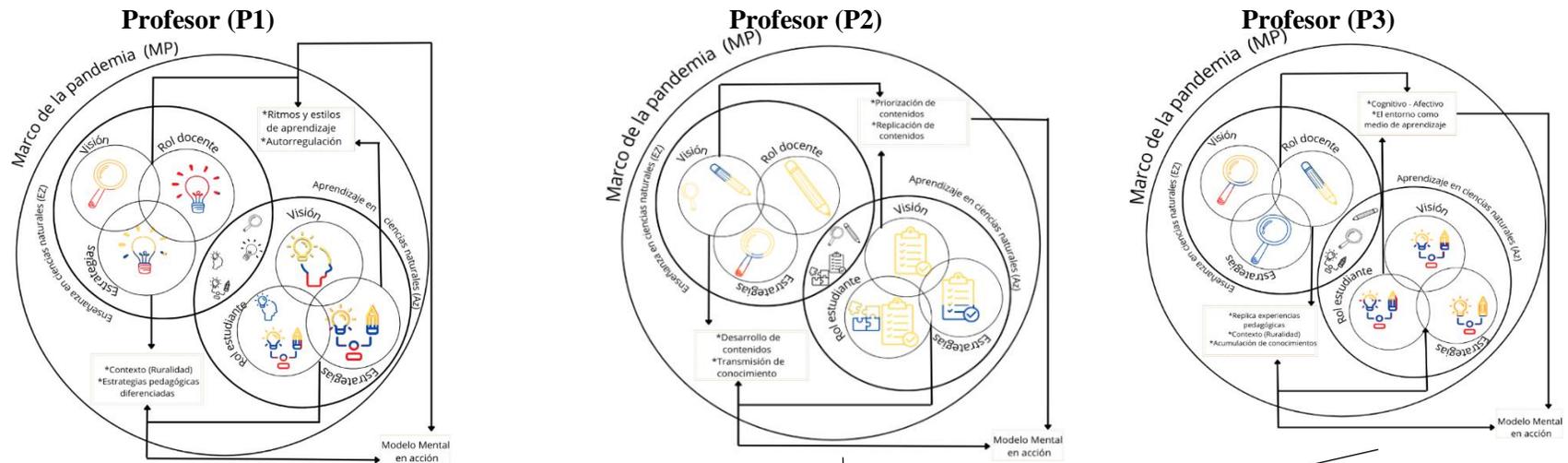
- Se encuentra una tensión respecto a la formación que tiene cada uno de los docentes. En este sentido, las clases parten desde los intereses que tiene cada docente frente a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. Lo anterior, se reconoce cuando la P1 indica que el gusto y el dominio por la enseñanza de las ciencias naturales lleva al docente a aprender el manejo de nuevas herramientas para la enseñanza del área. Mientras que el P3 manifiesta que el docente profundiza más en su área de interés, al resaltar mayor dominio en su disciplina. Por lo cual, el manejo del área de conocimiento que se enseña aporta en gran medida a la satisfacción del docente en la enseñanza y el aprendizaje y en este sentido, a su interés, por la renovación y actualización de sus prácticas pedagógicas.
- No es descabellado mencionar que el docente es un agente indispensable de la formación humana y del proceso socializador que esto conlleva. Sin embargo, en la actualidad su rol ha dado un giro que bien podría compararse con la persona que se está ahogando y recibe un “salvavidas” para salvarse. Así ha sido el papel del docente en tiempos de pandemia (Moreno y Galan, 2022, p.11). De acuerdo con esto, el rol y la visión que el

profesor desempeña dentro del aula de clase influye en los procesos de enseñanza y aprendizaje tal como lo ejemplifica la P1 al reconocer que el papel que se le asigna al docente es ser fundamentalmente un guía en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia. Sin embargo, el P2 indica que el papel que desempeña el docente se fundamenta en la transmisión oral de los contenidos.

- Los profesores pusieron en evidencia sus propias habilidades. Por lo tanto, una de las mayores tensiones que se encontró fue que cada profesor trabajó desde sus habilidades para el diseño de las guías. Así mismo, los niveles de motivación se hicieron visibles en la medida que el P1 intentó buscar formas diferentes para orientar el proceso de enseñanza y aprendizaje, mientras que los demás profesores se remitieron a desarrollar las estrategias propuestas a nivel institucional.
- Desde el Modelo de Escuela Nueva se abordan todas las áreas en todos los grados de la básica primaria, y los currículos se centraron en dos asignaturas principalmente (matemáticas y lenguaje). Por lo tanto, la enseñanza de las ciencias naturales pasó a ser relegada, centrándose en el interés y la formación del maestro. Evidenciándose en este sentido una gran tensión del currículo en el marco de la pandemia de los contenidos que se priorizaron.

Estas interacciones, influencias y tensiones entre los modelos mentales de docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia se ilustran en la Figura 6, la cual se describe a continuación:

Figura 6. Interacciones, tensiones e influencias entre los modelos mentales de docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia.



Interacciones

- La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales partió de temas y contenidos.
- La enseñanza y el aprendizaje se asume como un agregado de conocimiento.
- El rol del docente como facilitador.
- Se concibe el aprendizaje autónomo como autorregulador.

Influencias

- La enseñanza debe partir del modelo educativo. Sin embargo, la formación de los profesores no les permitió profundizar en el modelo.
- La Priorización de contenidos conlleva al currículo adaptarse a la situación.
- El profesor en el proceso de enseñanza y aprendizaje al no tener interacciones directas con el estudiante, se apoyó de guías de interaprendizajes.

Tensiones

- La formación que tiene cada uno de los profesores.
- El rol y la visión del docente influye en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.
- Los profesores pusieron en evidencia sus propias habilidades.
- Los niveles de motivación movilizaron las estrategias pedagógicas.

Fuente: Elaboración propia

8 Modelos mentales compartidos de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia.

Establecidos los modelos mentales compartidos de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia en instituciones rurales del departamento de Risaralda y entendiendo que estos no se constituyen ni se pueden comprender aislados al contexto, a las experiencias del sujeto, a la historia de vida, a su práctica, a sus sentimientos, emociones o actitudes ni de los factores socioculturales que interactúan con ellos, se establecen desde las categorías de enseñanza y aprendizaje los modelos mentales compartidos de acuerdo a los componentes del modelo de los docentes.

Partiendo desde las experiencias, las creencias, los aspectos contextuales que están entretejidos en la historia de vida personal de los docentes, se reconoce que en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales los maestros parten de las experiencias y vivencias que han obtenido en su práctica pedagógica y en el desarrollo del medio. Por lo tanto, los docentes plantean actividades e implementan estrategias que hacen uso del medio, lo cual les permite aprovechar los entornos, en este caso los contextos rurales, estas prácticas se llevan a cabo mediante guías, talleres o experiencias pedagógicas fundamentadas desde lo que el profesor considera que se debe enseñar y aprender, marcado desde su formación donde se evidencia la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales como un agregado de conocimiento.

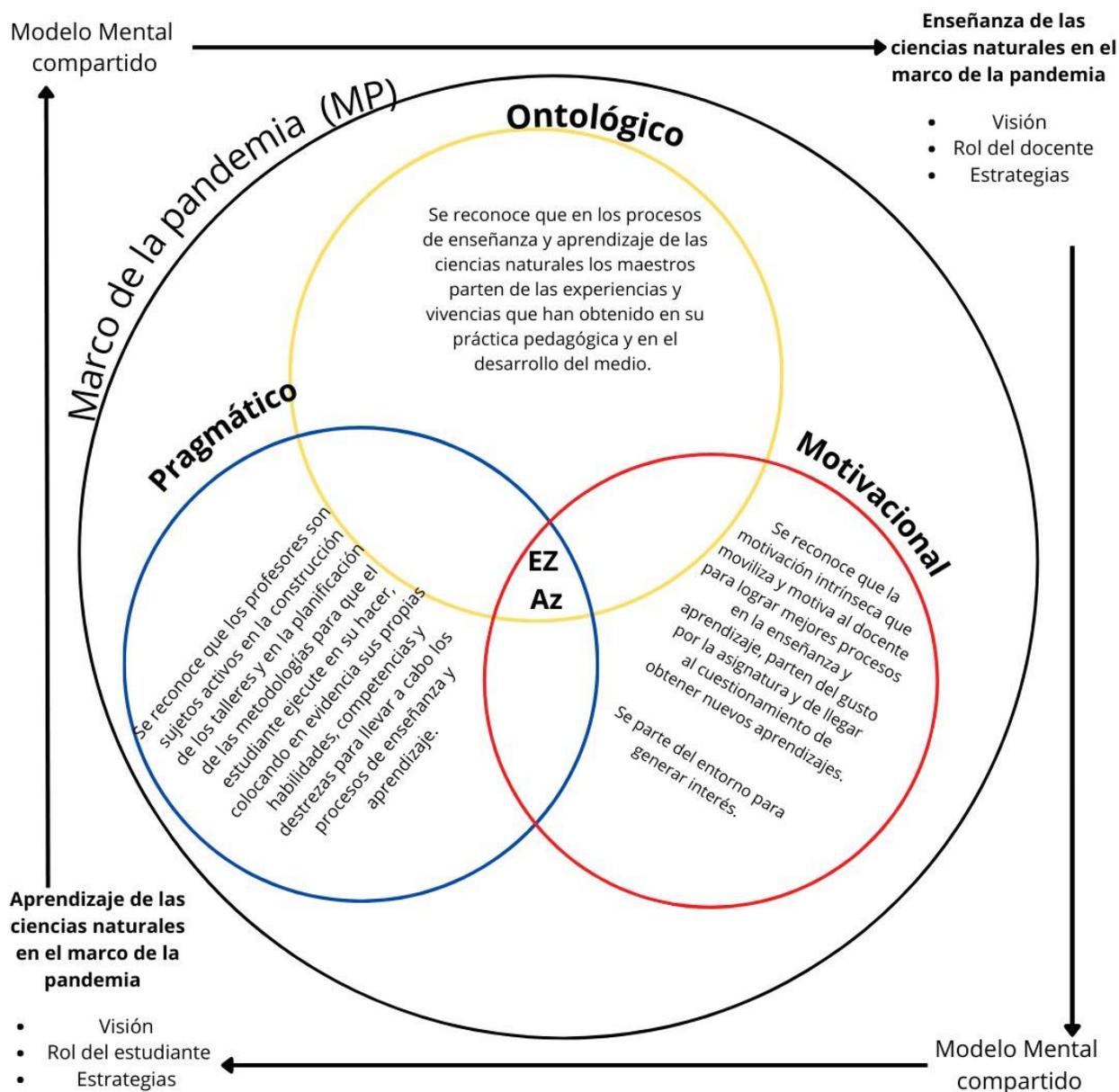
Por otra parte, desde el reconocimiento del uso que se hace de los conceptos, las ideas, las convicciones reflejadas en el quehacer pedagógico se resalta que, desde la práctica del profesor, su tarea es elegir y priorizar los contenidos que los estudiantes deben aprender, lo cual

conlleva a que el currículo se adapte a la situación de contexto. Así mismo, se reconoce que los profesores son sujetos activos en la construcción de los talleres y en la planificación de las metodologías para que el estudiante ejecute en su hacer, colocando en evidencia sus propias habilidades, competencias y destrezas para llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje en el marco de la pandemia, encontrándose que estos procesos se desarrollan mediante actividades que permiten la interacción del estudiante con el contenido y el contexto con mayor especificidad en la ruralidad, en lo cual se enfatiza en la utilización de la explicación como herramienta metodológica para la comprensión de los conocimientos relacionados al contexto.

Finalmente, considerándose los aspectos emocionales y motivacionales, que deben ser reconocidos y tenidos en cuenta en toda actividad cognitiva y en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia, se reconoce que la motivación intrínseca que moviliza y motiva al docente para lograr mejores procesos en la enseñanza y aprendizaje, parten del gusto por la asignatura y de llegar al cuestionamiento de obtener nuevos aprendizajes. Así mismo, el desgaste laboral de los docentes asociado a las limitaciones del contexto hace que los procesos no se movilen de la mejor manera. Sin embargo, los docentes parten del entorno para generar interés en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia en la ruralidad.

Este modelo mental compartido de docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales se ilustra con la Figura No 7.

Figura 7 Modelo mental compartido de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia.



Fuente: Elaboración propia

9 Conclusiones

Este apartado se centra en resaltar los hallazgos a partir de los resultados encontrados en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia en contextos rurales, donde se busca evocar las experiencias de los sujetos partícipes en esta investigación, en el modo de enfrentar una situación que movilizó diferentes experiencias, perspectivas y sentires desde el ámbito educativo, lo cual con llevó a interpretar interacciones, influencias y tensiones, no solo en contextos geográficos sino en intenciones y perspectivas de los modelos mentales de los docentes.

A pesar de que en la actualidad existen modelos de enseñanza de las ciencias naturales socioconstructivistas, donde se plantea que los estudiantes deben de ser los propios protagonistas de su aprendizaje, se evidencia que aún hay profesores que su práctica pedagógica está ligada a modelos de enseñanza tradicionales como lo es el modelo por transmisión y recepción, en el cual se destaca que la enseñanza se sigue asumiendo como un agregado de conocimiento donde se busca la priorización y acumulación de contenidos. Además, es el docente el encargado de dar el paso a paso para desarrollar las actividades que el estudiante debe cumplir, de tal manera, que el estudiante se centra en seguir instrucciones sin importar la comprensión del contenido, lo cual conlleva a un aprendizaje superficial dejando de lado el desarrollo de competencias integrales. De lo anterior, Ruiz (2007) afirma que aún se concibe la ciencia como un cúmulo de conocimientos acabados, dándole relevancia a la transmisión y acumulación de conocimientos (p. 44). Esto, dejando de lado factores importantes como lo son los sentimientos, emociones, necesidades, entorno y condiciones en las que viven los estudiantes.

Desde los tipos de aprendizaje, se guarda también una coherencia con los modelos de enseñanza. En este sentido, los modelos mentales de los docentes en la enseñanza de las ciencias naturales están relacionados a un aprendizaje tradicional, aunque cabe resaltar que emergen tipos de aprendizaje híbridos (docentes que emplean varios tipos de aprendizaje) pero que no se alejan de lo tradicional. Esto se debe a que los profesores consideran que el estudiante debe aprender desde el componente conceptual, promoviendo en los procesos de aprendizaje temas de baja complejidad para el estudiante, lo que conlleva a que no se visualicen los procesos cognitivos superiores. Así mismo, se concibe que el aprendizaje se da por medio de la manipulación, donde se orienta la enseñanza de las ciencias naturales desde lo concreto. Por ende, se encuentra que las estrategias para el aprendizaje están centradas en el docente, asumiéndose como estrategias directas que utilizan la explicación del paso a paso de los procesos o actividades basadas en la enseñanza de conceptos desde la teoría. Así mismo, se observa que los docentes trataron de recrear la presencialidad en la enseñanza remota en el marco de la pandemia con poca reflexión de los aprendizajes adquiridos por los estudiantes e inclinándose en el desarrollo de lo establecido en el currículo y tratando de adaptarlo al contexto rural.

Desde el quehacer docente de los sujetos investigados, se evidencia que su práctica está influenciada en los 3 componentes del modelo mental; pragmático, ontológico y motivacional.

En el componente pragmático, entendido desde Ocampo (2017) como el uso que se hace de los conceptos, las ideas y las convicciones reflejadas en las prácticas en el aula (p. 37). Los maestros llevan a cabo su práctica pedagógica partiendo desde sus experiencias e interacciones con el modelo que se debe trabajar en el contexto rural en el cual se desenvuelven, en este caso el modelo escuela nueva. Pero, cabe resaltar que se evidencia la poca reflexión sobre las

condiciones y las exigencias que implica el reconocimiento del modelo escuela nueva. Además, tienen en cuenta los contenidos, temas, necesidades de los estudiantes y la implementación de estrategias que le permita llevar fácilmente a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por lo tanto, se menciona que dentro de las características del componente pragmático en el proceso de enseñanza se refleja en la práctica del docente como involucra situaciones del contexto, promoviendo el dialogo e interacción del estudiante en el entorno, lo cual evidencia que se vislumbra el uso de ideas y experiencias dentro de la práctica pedagógica relacionando el material didáctico con los contenidos y con el medio o contexto con mayor especificidad en la ruralidad. Además, se evidencia que el docente es un sujeto activo en la construcción de talleres para que el estudiante los pueda desarrollar en su hacer, donde se refleja la explicación como herramienta metodológica para la obtención de los conocimientos relacionados al contexto. Asimismo, los docentes se apoyan en los padres de familia o cuidadores para el desarrollo de las estrategias pedagógicas, dando así una participación activa en el proceso educativo.

En este sentido, los padres de familia o acompañantes cumplen un rol protagónico al ser visionado por los docentes como el único mediador entre los estudiantes y los docentes para llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje, siendo ellos los encargados tanto de recibir el material didáctico (guías y talleres) como también de recibir las intrusiones a seguir y posteriormente explicar a los estudiantes en casa. No obstante, se visualiza la poca formación o analfabetismo de los padres, los recursos y el tiempo con el que disponen para cumplir esta función, lo cual limita el proceso educativo.

En el componente ontológico, los docentes utilizan sus experiencias de vida enseñando en la ruralidad para crear experiencias que consideran significativas para los estudiantes. Es

decir, las vivencias que han desarrollado los maestros a través de su experiencia docente son fundamentales para desarrollar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Además, de que también se ven movilizados por su formación académica recibida en sus pregrados y posgrados. Es decir, los profesores adoptan las experiencias obtenidas en la práctica pedagógica involucrando los contenidos a enseñar a partir del modelo escuela nueva, teniendo presente que los tres profesores participantes de esta investigación ya tenían un recorrido en este campo, lo cual ha generado que el profesorado refuerce las experiencias mediante la replicación de actividades que ha desarrollado con anterioridad, donde se evidencia la relación de los contenidos con el medio en el cual se ha desenvuelto a lo largo de la vida o en su proceso laboral. Además, su experiencia parte del currículo pedagógico, de su forma de visionar la ciencia y de los contenidos que ha desarrollado en los diferentes grados o áreas de conocimiento, todo esto conlleva a comprender que la historia de vida, la formación del sujeto, las experiencias pedagógicas y el contexto del profesorado marca una ruta de trabajo y direcciona los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En el componente motivacional, desde lo que menciona Ocampo (2017) “ que hacen referencia a los aspectos “energéticos” que movilizan la representación (p. 58) y en cuanto a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en pandemia, los docentes se ven movilizados por los sentimientos y emociones que experimentan en la planeación y desarrollo de su práctica, resaltando que no solo es fundamental la formación docente, sino que también, se debe tener en cuenta el gusto por la enseñanza de la asignatura. En este sentido, desde la motivación intrínseca, los docentes plantean las estrategias de enseñanza y aprendizaje de acuerdo con los sentimientos que los movilizan, partiendo de que consideran las ciencias

naturales como una de las asignaturas más importantes en la educación. Además, al ser un área del conocimiento a través de la experimentación, les permite con facilidad desarrollar estrategias donde el estudiante pueda relacionar los contenidos directamente con el entorno y de esta manera también se motiva y se sienta feliz al ser contenidos que están cercanos a él. Sin embargo, los docentes se sienten frustrados, limitados, e impacientes al no poder tener interacción directa con los estudiantes, situación que va dejando de lado las relaciones interpersonales entre la comunidad educativa y que, además, complejiza los procesos de enseñanza y aprendizaje, evidenciando la falta de retroalimentación constante de dichos procesos.

Lo anterior, permite comprender cómo se hace visible cuando un componente o una reflexión del modelo puede movilizar el resto de los componentes para poder poner en marcha el modelo en acción. Es decir, para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales los docentes partieron de la construcción, planificación y orientación de guías y talleres en físico teniendo en cuenta la estructura de las cartillas del modelo escuela nueva y dando mayor relevancia a sus experiencias y vivencias de cómo considera que debe ser orientada la asignatura en el entorno rural, considerando su rol como sujeto activo y dinamizador entre los estudiantes, los padres o cuidadores, las estrategias, los contenidos y el entorno. De este modo, se observa como el componente ontológico moviliza el rol del docente, las estrategias y la visión de la enseñanza y el aprendizaje en interacción con el componente pragmático visto desde como realiza su práctica pedagógica.

Por otro lado, las experiencias, los modelos de enseñanza, los tipos de aprendizaje, y el contexto rural en el que conviven los docentes, permite que se evidencien interacciones e influencias en sus prácticas pedagógicas, dado que la enseñanza de las ciencias naturales debe

partir desde el modelo escuela nueva, las estrategias que implementan están enfocadas a la construcción y desarrollo de guías y talleres dándole prioridad a elementos relacionados al contexto del estudiante, el docente se visiona como guía de los procesos de enseñanza y aprendizaje, siendo el estudiante el encargado de realizar las actividades propuestas por los maestros con el fin de adquirir los conocimientos necesarios a través de la interacción con el entorno rural, dado que es un escenario clave para la construcción de conocimientos significativos.

Frente a la educación remota, se reconoce que el hecho de que los docentes y los estudiantes no tuvieran una presencialidad generó un cambio en la manera de entregar los contenidos, lo cual se vio reflejado en las condiciones o estructura de las guías que construyeron y enviaron los docentes desde la situación del marco de la pandemia, donde los profesores visionaron el acompañamiento de los padres no como una alternativa para el contexto de la ruralidad sino para solventar la pandemia.

Por otra parte, se comprende que el término de educación o enseñanza remotas se transformó o se adaptó a la situación (pandemia) debido a que se incursionó en múltiples estrategias, metodologías, herramientas como las guías de trabajo autónomo, las clases por radio y televisión, así como el uso de las posibilidades de hacer encuentros sincrónicos y asincrónicos. Sin embargo, se debe mencionar que en el afán que tenían los profesores y las instituciones educativas para resolver la situación del marco de la pandemia empezaron a trabajar a partir del ensayo, todo esto conforma una nueva visión de lo que se puede entender de educar a distancia sin estar presente en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

En este orden de ideas, hoy en día pueden los profesores cambiar su clase presencial a una clase virtual o de educación remota de emergencia de acuerdo con nuevas situaciones que se puedan presentar en los espacios físicos o presenciales y esto se debe gracias a que los docentes manejan nuevos recursos o tienen la experiencia y vivencia de nuevas estrategias. Es decir, se encontraron o se pusieron en práctica otras formas de continuar los procesos educativos, reconociendo en este sentido la capacidad del profesorado para adaptarse al contexto y replantear que no solo la presencialidad es la única forma para llevar educación. De acuerdo con esto, los maestros deben empezar a formarse y hacer uso de las múltiples herramientas tecnológicas, con el fin de alcanzar habilidades, destrezas y competencias para asumir los retos que demandan las diferentes situaciones de educación.

Lo anterior, permite reconocer que la inclusión de nuevos términos y acciones de lo que se entiende por educación remota en el marco de la pandemia, les amplió a los profesores la perspectiva de estrategia para llevar a cabo los procesos de enseñanza, con más herramientas. Sin embargo, es importante aclarar que, aunque su perspectiva busque un acercamiento a corrientes pedagógicas socioconstructivistas, se evidencian prácticas pedagógicas no muy alejadas de lo tradicional. Pero, pudieron ver que hay más formas de llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo cual permite reconocer que hay un avance en lo que refiere a la subcategoría y componente de desarrollo de estrategias para la enseñanza.

Ahora bien, retomando lo mencionado por Boix (2004) donde define la escuela rural “como una estructura organizativa y administrativa singular, adaptada a las características y necesidades inherentes al contexto donde se encuentra ubicada (p. 13) los procesos de enseñanza y aprendizaje en espacios rurales en el marco de la pandemia se complejizan al ser un entorno de

difícil acceso, tanto físico como de acceso a las TIC, por lo que las brechas que se han presentado en cuanto a la calidad de educación han aumentado, debido a la falta de recursos, las estrategias de enseñanza y aprendizaje implementadas, las necesidades de los estudiantes y las principales carencias que se presentan en los entornos familiares de esta población.

Para finalizar, Los modelos mentales compartidos también pueden ser llamados modelos culturales, porque comparten experiencias intersubjetivas en ambos casos internas, es decir, la esquematización de las propiedades comunes de los modelos individuales de los integrantes de una comunidad y el establecimiento de sus relaciones, orientadas por la organización sociocultural y la lógica conceptual de una comunidad, configuran un modelo cultural. (Villalba, 2021, p.128). Es decir, los modelos mentales compartidos no están únicamente ligados a escenarios comunes en los cuales los profesores se pueden encontrar (una misma institución educativa) sino, que estos se pueden ligar a experiencias, vivencias, escenarios, semejanzas y perspectivas comunes al respecto de un concepto o situación especial como sucedió en esta tesis (enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia en instituciones educativas rurales del departamento de Risaralda) que, aunque los profesores eran de diferentes contextos geográficos, estaban pensando en una misma situación, cada uno se conectó con la pandemia, donde buscaban articular a los objetivos de enseñanza y aprendizaje las nuevas experiencias. Lo cual, permite comprender que los sujetos pueden compartir visiones porque están bajo una misma situación debido a que el modelo mental compartido no se da solo porque hubieran vivido juntos la experiencia sino porque todos iban ligados a una misma perspectiva. Por ende, el solo hecho de que estos profesores se hallan tenido que repensar la palabra educación ya se conformaba una perspectiva de modelo compartido

porque estaban sujetos a una misma idea u objeto, continuar con los procesos de enseñanza y aprendizaje en una realidad diferente.

10 Recomendaciones

El proceso de enseñanza se caracteriza por una diversidad de teorías o postulados epistemológicos que sugieren cuál es la manera más apropiada para orientar un área de conocimiento. Por lo cual, se toma postura de un modelo didáctico para orientar estos procesos debido a que se conciben como una herramienta teórico-práctica con la que se pretende transformar una realidad educativa. En este sentido y de acuerdo con la investigación, se puede mencionar que desde la enseñanza de las ciencias naturales los docentes aún se encuentran implementando modelos didácticos tradicionales. Por lo tanto, se recomiendan que el profesorado pueda validar dentro de la implementación de sus prácticas pedagógicas modelos didácticos que se ajusten a los contextos de los estudiantes, que puedan modificar estructuras mentales o que conlleven al alcanzar un mayor nivel de diversidad, de complejidad y de integración.

La educación en el marco de la pandemia fue un claro ejemplo de las necesidades de transformación, además de una de las grandes oportunidades para reflexionar sobre las prácticas pedagógicas. En este sentido, es necesario un momento de cambio pedagógico y didáctico, en el que los profesores se cuestionen la validez de los métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje y comiencen a utilizar las múltiples estrategias que el acto didáctico ofrece, tal como lo puede ser la narrativa dentro de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales dado que esta constituye una poderosa herramienta de comunicación.

Además, desde la educación rural, se debe profundizar en investigaciones relacionadas con la transformación de las prácticas de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales que partan desde proyectos pedagógicos secuenciales en los cuales se involucren el contexto educativo, debido a que la experiencia de escuelas rurales con planteamientos educativos adaptados a su realidad, a su territorio local y a la sociedad digital, abiertas a la comunidad y con metodologías vivas y activas, pueden generar transformaciones en el acto educativo, donde cobra mayor sentido los procesos de enseñanza y aprendizaje y donde se puede partir desde metodologías que den importancia a los estudiantes y a la comunidad educativa en general, asumiendo en este sentido un compromiso con el territorio frente a las interacciones y aproximaciones de este.

Por otra parte, se deben reconocer los modelos mentales de los docentes partiendo desde las experiencias de vida como sujetos, su práctica pedagógica y la motivación que moviliza su actuar frente a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por lo tanto, se hace necesario que en las facultades de educación existan reflexiones en torno a la escuela rural, debido a que los profesores requieren adquirir experiencias significativas que puedan transformar o reflexionar los escenarios educativos de la ruralidad.

Por otra parte, se recomienda seguir investigando las prácticas pedagógicas que tienen los docentes de diferentes sectores con el fin de encontrar como se están conectando a nivel pedagógico y cómo se está pensando la educación, con el fin de que se pueda ampliar la visión de enseñanza y aprendizaje y a su vez, comprender las prácticas que desarrollan los profesores, pues si bien todas son diferentes en algo se pueden unir. Así mismo, seguir investigando a nivel mundial los procesos educativos de como los maestros dialogan de sus percepciones y como de esas conjugan unas estrategias más estructuradas.

Finalmente, se recomienda que, en futuras investigaciones de este tipo, se estructuren procesos de recolección de información mediante la historia de vida, debido a que se considera central el punto de vista de los participantes, se hace necesario escucharlos ya que permite dar cuenta de su mirada, decires, pensares, haceres o sentires. Además, de ser una apuesta interesante y retadora que empieza a incorporar otras formas de investigar.

11 Bibliografía

- Abreu, O., Gallegos, MC, Jácome, JG, & Martínez, RJ (2017). La Didáctica: Epistemología y Definición en la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica del Norte del Ecuador. *Formación Universitaria* , 10 (3), 81-92.
- Acero, O., Briceño, A., Orduz, M., & Tuay, R. (2020). *Realidades de la educación rural en Colombia, en tiempos de covid-19*.
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/32325/Realidades%20de%20la%20educacion%20rural%20en%20Colombia%2C%20en%20tiempos%20de%20covid-%2019.pdf?sequence=1>
- Aguilar, F. R. (2020). Del aprendizaje en escenarios presenciales al aprendizaje virtual en tiempos de pandemia. *Estudios Pedagógicos*, (3), 213-223.
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v46n3/0718-0705-estped-46-03-213.pdf>
- Alarcón, R. D. (2020). La educación digital en Colombia en tiempos de Covid 19 y su impacto en las organizaciones educativas [Ensayo, Tesis de especialidad, Universidad Militar Nueva Granada]. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/36658>
- Álvarez, M., González, V., Morfin, M., & Cabral, J. (2005). Aprendizaje en línea. Universidad de Guadalajara.
- Annessi, G. J., & Acosta, J. I. (2021). La educación rural en tiempos de COVID-19: experiencias de continuidad pedagógica en las escuelas primarias de Maipú, provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista Iberoamericana de Educación*.

<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/229747/Annessi.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Aponte, N. (2008). Estructura de los Modelos Mentales que se manifiestan en la construcción de la identidad en los jóvenes adolescentes del Instituto Técnico Comfamiliar. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/alianza-cinde-umz/20130321062430/TNohoraAp>

Atencio, E., & Ramírez, R. (2019). Una Mirada Reflexiva al Modelo Escuela Nueva de la Institución Educativa Guaimaral (sede Altomira) . Universidad de la Costa: <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/5695/Una%20mirada%20reflexiva%20al%20modelo%20escuela%20nueva%20de%20la%20instituci%C3%B3n%20educativa%20Guaimaral%20%28Sede%20Altomira%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1(1-10), 1-10.

Biggs, J. B. (2005). Calidad del aprendizaje universitario. Narcea.

Bisquerra, R. (2009). Metodología de la investigación educativa. La Muralla.

Blanquicet, R., & Ramírez, F. (2020). Concepciones de ciencia y su enseñanza: un abordaje desde los docentes no licenciados en el área de Ciencias Naturales bajo el modelo Escuela Nueva. Universidad de Antioquia: https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/17130/1/BlanquicetRichar_Ram%C3%ADrezFredy_2020_Concepciones_Docentes_Escuelanueva.pdf

Boix, R. (2004). La escuela rural: funcionamiento y necesidades. Cisspraxis.

Bonilla-Castro, E., & Rodríguez, P. (1997). Más allá del Dilema de los métodos. Editorial Norma.

Bozkurt, A. y Ramesh, C. (2020), Emergency remote teaching in a time of global crisis due to CoronaVirus pandemic. Asian Journal of Distance Education, 15(1), i-vi. <http://asianjde.org/ojs/index.php/AsianJDE/article/download/447/>

Busquets, Tamara, Silva, Marta, & Larrosa, Paulina. (2016). Reflexiones sobre el aprendizaje de las ciencias naturales: Nuevas aproximaciones y desafíos. Estudios pedagógicos (Valdivia), 42(especial), 117-135. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000300010>

Caballero, C., & Recio, P. (2007). Las tendencias de la Didáctica de las Ciencias Naturales en el Siglo XXI. Varona, (44), 34-41. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360635564007>.

Cárdenas, F., Soler, M., & Hernández, F. (2018). Enfoques de enseñanza y enfoques de aprendizaje: perspectivas teóricas promisorias para el desarrollo de investigaciones en educación en ciencias. Ciencia & Educación (Bauru), 24(4), 993-1012. <https://www.redalyc.org/journal/2510/251057915012/html/>.

Cárdenas, Z. (2017) Secuencia didáctica para favorecer la comprensión del concepto estructurante de propiedades de la materia a través de la indagación en estudiantes de grado 5 de la institución educativa isaías gamboa. universidad icesi. Disponible en: https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/83486/1/T01293.pdf

Casasola, W. (2020) El papel de la didáctica en los procesos de enseñanza y aprendizaje en los universitarios. *Revista Comunicación*. Año 41, volumen 29, número 1, enero-junio, 2020. Instituto Tecnológico de Costa Rica. ISSN: 0379-3974 / e-ISSN1659-3820. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/com/v29n1/1659-3820-com-29-01-38.pdf>

Cassany, D. (2013). *En_línea: leer y escribir en la red*. Anagrama.

Castillo, S. (2023). Cambios de metodología y transformación del aula de clase ocasionados por la pandemia de la covid-19 en el periodo del 2020 al 2022 en la institución educativa Nuestra Señora de Belén del municipio de Girón. Disponible en: https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/17566/2022_Tesis_Sergio_Andres_Castillo_Rojas.pdf?sequence=1

Chehaibar, L. (2022). Flexibilidad curricular. Tensiones en tiempos de pandemia. *IISUE, Educación y pandemia. Una visión académica*, México, UNAM. Disponible en: <http://www.iisue.unam.mx/nosotros/covid/educacion-y-pandemia>

Colbert, V. (2006). Mejorar la calidad de la educación en escuelas de escasos recursos. El caso de la escuela nueva en Colombia. *Revista Colombiana de Educación*, (51), 186-212. <https://doi.org/10.17227/01203916.7689>.

Crispín, M. (2011). *Aprendizaje autónomo: Orientaciones para la docencia*. Biblioteca Francisco Xavier Clavigero.

- Cumpa, M. C., & Gálvez, P. L. (2021). La educación virtual y el aprendizaje autónomo en época de pandemia. Revista Centro Sur, <https://www.centrosureditorial.com/index.php/revista/article/view/182/403> .
- De La Cruz, J. (2017). El aprendizaje estratégico: una tarea para el maestro mediador. Educación, (23), 15-18. <https://revistas.unife.edu.pe/index.php/educacion/article/view/1164>.
- Estrada Gutierrez, M. A. (2021). Desafíos en educación superior frente a la pandemia. Obtenido de Cathi: <http://cathi.uacj.mx/handle/20.500.11961/18910>
- Expósito, C. D., & Marsollier, R. G. (2020). Virtualidad y educación en tiempos de Covid-19. Un estudio empírico en Argentina. Obtenido de Conicet: <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/119010>
- Fasce, E. (2007). Tendencias y perspectivas. Aprendizaje profundo y superficial. Rev. Educ. Cienc. Salud, 4 (1), 7-8. <http://www2.udec.cl/ofem/recs/anteriores/vol412007/esq41.pdf>.
- Furman, M., & De Podesta, M. (2009). La Aventura de Enseñar Ciencias Naturales. Universidad de San Andrés: https://www.researchgate.net/publication/262935260_La_Aventura_de_Ensenar_Ciencias_Naturales
- Gallegos, M. (2017). Rol del docente frente a los diferentes ritmos de aprendizaje en educación general básica media. <https://1library.co/document/q5rxgngz-docente-frente-diferentes-ritmos-aprendizaje-educacion-general-basica.html>

García Rovira, P., & AnguloDelgado, F. (2003). Un modelo didáctico para la Formación Inicial del Profesorado de Ciencias. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* , 17 (1), 37-49.

García, L. (2014) La enseñanza de las ciencias en primaria: un hoy y un mañana”. Universidad de Zaragoza. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/31080/files/TAZ-TFG-2014-2901.pdf>

García, L., Díaz, L., & Clavijo, M. (2020). Enseñanza contextualizada de las ciencias naturales: tensiones y encuentros entre concepciones y prácticas en maestras de primaria de una escuela rural. https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/16629/1/GarciaLaura_2020_EnsenanzaContextualizadaCiencias.pdf

Gilbert, J. (2002). Moving between the modes of representation of a model in science education: some theoretical and pedagogic implications. University of Victoria.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (1997). Metodología de la Investigación. Editorial McGraw Hill.

Hernández, I. B., Lay, N., Herrera, H., y Rodríguez, M. (2021). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje y desarrollo de competencias investigativas en estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales* (Ve), XXVII(2), 242- 255. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i2.35911>

Hodges, C. (2020). Understanding Pandemic Pedagogy: Differences Between Emergency Remote, Remote, and Online Teaching.

https://www.researchgate.net/publication/347535715_Understanding_Pandemic_Pedagogy_Differences_Between_Emergency_Remote_Remote_and_Online_Teaching

Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). The Difference Between Emergency Remote Teaching and Online Learning. Educause:

<https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remoteteaching-and-online-learning>

Hornuez, M. (2014). Escuela nueva. sus orígenes, principios educativos. s/e.

Iturbe, S. (2019). Concepciones de profesores rurales sobre la clase de ciencias naturales y su influencia en la práctica de aula. Universidad Autónoma:

<http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/handle/11182/792>

Jara, D. (2015). Didáctica de las Ciencias Naturales en Educación Primaria. Unir Editorial.

Lolich, M., & Azzollini, S. (2017). Estilos fenomenológicos de evocación de recuerdos autobiográficos en individuos con depresión mayor. Revista de Psicología, 35(1), 125-166.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.18800/psico.201701.005>.

Maldonado, M. (2014). Modelos Mentales aplicados en la evaluación de aprendizajes por docentes de la Facultad de filosofía de la Universidad de Cuenca. Universidad de Cuenca:

<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/20762>

Martínez, N. (2004). Los Modelos de Enseñanza y Las Prácticas de aula. Universidad de Murcia:

<https://www.um.es/docencia/nicolas/menu/publicaciones/propias/docs/enciclopediadidacticarev/modelos.pdf>

Mendoza, L. (2020). Lo que la pandemia nos enseñó sobre la educación a distancia. Revista

Latinoamericana de Estudios Educativos (México), 50, 343-352:
<https://doi.org/10.48102/rlee.2020.50.ESPECIAL.119>.

Ministerio de Educación [MEN]. (2020). Directiva N°09.

https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-395660_recurso_1.pdf

Ministerio de Educación [MEN]. (2021). Modelo escolarizado de educación formal, con respuestas al multigrado rural y a la heterogeneidad de edades y orígenes culturales de los alumnos de las escuelas urbano - marginales.

Ministerio de Educación Nacional [MEN]. (2018). Plan Especial de Educación Rural.

https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles-385568_recurso_1.pdf

Moore, M. (2013). Handbook of distance Education (2.a ed.). Routledge.

Moreno, S. (2020). La innovación educativa en los tiempos del Coronavirus. *Salutem, Scientia, Spiritus*.

Moreno, T. (2011). Didáctica de la Educación Superior: nuevos desafíos en el siglo XXI.

Perspectiva Educativa, Formación de Profesores, 50(2), 26-54.
<https://www.redalyc.org/pdf/3333/333327290003.pdf>

- Moreno, D. S. D. P. C., & Galán, J. X. G. (2022). Retos y desafíos de la educación rural en tiempos de pandemia desde la mirada del docente. *Revista Dialogus*, (7), 89-96.
<https://revistas.umecit.edu.pa/index.php/dialogus/article/view/485/1166>
- Narváez, D., & Yépez, J. (2021). Tiempos de pandemia y el papel de la familia en la educación. *Revista Huellas*, 1(13), <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/rhuellas/article/view/6304>
- Norman, D. (1983). Some observations on mental models. En D. Gentner, & A. Stevens, *Mental Models* (pp. 7-14). Lawrence Erlbaum Associates.
- Ocampo, F. (2017). Modelos mentales sobre aprendizaje en estudiantes de pedagogía infantil. Universidad de Manizales: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/alianza-cinde-umz/20170925112658/EstebanOcampoFlorez.pdf>
- Ojeda-Barceló, F., Gutiérrez-Pérez, J. y Perales-Palacios, J. (2009). ¿Qué herramientas proporcionan las tecnologías de la información y la comunicación a la Educación Ambiental?. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 6(3), 318 – 344. https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/9903/Ojeda_Gutierrez_Perales_2009.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ola, A. L. (2020). Coronavirus: La deserción escolar es una amenaza pospandemia. <https://forbescentroamerica.com/2020/06/30/coronavirus-la-desercion-escolar-es-una-amenaza-pospandemia/>
- Olivares, L. (2005). ¿Rurales o Urbanos? Aproximación al tipo de identidad existente entre los habitantes del sector rural – urbano de Pérez Ossa, Comuna de San Bernardo. Universidad

de Chile:

https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/106481/olivares_1.pdf?sequence=3&is

Allowed=y

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO].

(2020). La educación en tiempo de la pandemia del covid-19.

[https://www.cepal.org/es/publicaciones/45904-la-educacion-tiempos-la-pandemia-covid-](https://www.cepal.org/es/publicaciones/45904-la-educacion-tiempos-la-pandemia-covid-19)

19

Ortega, C., Hernández, A., & Ponce, O. (2017). Causas que propician el aprendizaje superficial:

de la reflexión a la práctica docente. Aprendizaje y desarrollo humano. Congreso Nacional

de Investigación: <https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v>

Pardo, H., & Cobo, C. (2020). Expandir la universidad más allá de la enseñanza remota de

emergencia Ideas hacia un modelo híbrido post-pandemia. Outliers School.

Porlán, R. (2003) Principios de la formación del profesorado de secundaria. Universidad de

Sevilla.

Porlán, R. (2020). El cambio de la enseñanza y el aprendizaje en tiempos de pandemia. Revista de

Educación Ambiental y Sostenibilidad 2(1), 1502.

10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2020.v2.i1.1502

Prieto, G. E., & Sánchez, A. d. (2019). La didáctica como disciplina científica y pedagógica.

Rastros y Rostros del Saber, 2(1), 41–52.

<https://revistas.uptc.edu.co/index.php/rastrosyrostros/article/view/9264>

- Pujol, R. M. (2007). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria* (1ª ed.). Madrid: Síntesis.
- Pujol, R., & Marquèz, C. (2011). Las concepciones y los modelos de los estudiantes sobre el mundo natural y su función en la enseñanza y aprendizaje en las ciencias. En P. Cañal, *Didáctica de la Biología y la Geología* (p. 71). Editorial Graó.
- Rendón, M., Parra, P., Holguín, A., Cano, C., & Arana, C. (2005). Reflexión acerca de los modelos mentales y la formación cognitiva de los profesionales en educación. *Revista Lasallista de Investigación*, 2(1), 61-64. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id>.
- Rivera, P. (2001). Las problemáticas de la educación a distancia: de la conceptualización a la instrumentación. <https://www.unicen.edu.ar/alternativas/2001/rivera.htm>
- Ruiz, G. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 3(2), 41-60. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134112600004>.
- Ruiz, G. (2020). Covid-19: pensar la educación en un escenario inédito. *Revista mexicana de investigación educativa*, 25(85), 1405-6666. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662020000200229.
- Sánchez, C. (2020). ¿Qué es la Enseñanza Remota de Emergencia (ERE)? Universidad Pontificia Bolivariana: <https://www.upb.edu.co/es/central-blogs/divulgacion-cientifica/educacion-remota-emergencia>

- Sanz, M. (1998). Inteligencia y personalidad en las interfases educativas. Desclée De Brouwer.
- Sarmiento, M. (2007). La enseñanza de las matemáticas y las TIC. una estrategia de formación.
https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8927/D-TESIS_CAPITULO_2.pdf
- Schunk, D. (2012). Teorías del aprendizaje. Pearson.
- Serna, A. (2021). Estrategias metodológicas enfocadas en el cambio conceptual en estudiantes de séptimo grado, centradas en los conceptos de masa y peso.
https://repositorio.ucaldas.edu.co/bitstream/handle/ucaldas/17548/AngelicaMaria_SernaTorres_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Tamayo, O. (2014). Pensamiento crítico dominio específico didáctica de las ciencias. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n36/n36a03.pdf>
- Urrego, M. (2018). Concepciones y modelos mentales de docentes en formación sobre aprendizaje y evaluación de las ciencias naturales. Universidad Tecnológica de Pereira:
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/9721/T372.357%20U81.pdf>
- Usuga, Y., & Cortés, J. (2020). La educación de calidad y las estrategias pedagógicas didácticas aplicables al fenómeno de confinamiento por el covid-19 en la educación rural colombiana. Universidad Nacional Abierta y a Distancia [UNAD]:
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/38058>
- Vera, J., Arroyo, Z., Vélez, J., & Loor, M. (2020). El software libre en el aprendizaje autónomo de la contabilidad de los estudiantes de la unidad educativa fiscomisional Santa Magdalena.

- Revista de Filosofía, Letras y Ciencias de La Educación, 91,
<https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/view/2274>.
- Vial, C. (2010). Calidad de Vida: Más y mejores oportunidades para las áreas rurales. En Nueva Ruralidad y Agricultura familiar Campesina: 10 perspectivas de la ruralidad chilena al 2010. INPROA.
- Villalba, C. (2012). Concepciones y modelos acerca de la enseñanza de las ciencias naturales en estudiantes de la licenciatura en pedagogía infantil de la universidad tecnológica de Pereira. Universidad Tecnológica de Pereira:
<http://recursosbiblioteca.utp.edu.co/tesis/textoyanexos/37235786132V714.pdf>
- Villalba, C. (2021). Modelos mentales sobre prácticas evaluativas en un contexto de vulnerabilidad: una aproximación narrativo-biográfica en una institución educativa pública colombiana . Universidad Católica de Manizales:
https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/3311/1/Modelos_mentales_pr%C3%A1cticas_evaluativas_contexto%20de%20vulnerabilidad.pdf
- Zambrano Leal, Armando. (2006). Las ciencias de la educación y didáctica: hermenéutica de una relación culturalmente específica. Educere, 10(35), 593-599. Recuperado en 25 de junio de 2023, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102006000400004&lng=es&tlng=es.

12 Anexos

Anexo 1. Relato autobiográfico

Criterios para la Elaboración del Relato Autobiográfico

Nombre del proyecto: “Modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia en una institución educativa rural del departamento de Risaralda”

Autores: Alejandro Bermúdez y Jesús Alberto Mejía Ríos

Nombre y apellidos:	
Formación académica:	
Nombre de la institución donde labora:	
Años de experiencia laboral:	
Área(s) en la(s) que enseña:	

A continuación, encontrará una serie de preguntas orientadoras que puede utilizar, omitir o incluir en la elaboración de un relato autobiográfico con base en su experiencia y momentos esenciales o relevantes sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia en el contexto rural. Recuerde usar las preguntas orientadoras para la realización del escrito, así mismo se menciona que es un relato retrospectivo en prosa sobre su propia experiencia.

Además, al finalizar el relato deberá concluir mencionando tres situaciones que considere de mayor relevancia en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia en el contexto rural.

<p>Preguntas orientadoras a tener en cuenta</p>	<p>Escriba el relato desde una o varias situaciones vividas, desde sus experiencias, recuerdos, sentimientos, emociones esenciales que haya marcado su práctica pedagógica. Para esto, tenga presente las preguntas orientadoras.</p>
<p>En una o varias situaciones vividas desde su experiencia en el marco de la pandemia, podría contar:</p> <p>¿Qué sentimientos experimentó al momento de enfrentarse a una pandemia, desde el ámbito personal en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales?</p> <p>¿Qué sentimientos experimentó al momento de enfrentarse a una pandemia, desde el ámbito laboral en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales?</p> <p>¿Qué experiencias o beneficios le aporta el contexto rural para asumir los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia?</p> <p>¿Qué dificultades le aporta el contexto rural para asumir los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia?</p> <p>¿Qué rol ha desarrollado usted como docente rural en las clases de ciencias naturales a partir del marco de la pandemia?</p> <p>¿Qué papel desempeñan sus estudiantes en las clases de ciencias naturales a partir del marco de la pandemia?</p>	

<p>¿Qué sentimientos o emociones evidenció que prevalecían en sus estudiantes en el proceso de aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia?</p> <p>¿Para usted qué era lo más relevante que debían aprender sus estudiantes en las clases de ciencias naturales en medio de una pandemia?</p> <p>¿Qué pensaba al momento de planear la clase de ciencias naturales en la ruralidad desde el marco de la pandemia?</p> <p>¿Qué estrategias utilizaba para llevar a cabo las clases de ciencias naturales en la ruralidad desde el marco de la pandemia?</p> <p>¿Qué estrategia le parece la más relevante que haya implementado en sus clases de ciencias naturales en el marco de la pandemia?</p> <p>¿Qué sentimientos le vienen a la cabeza y al corazón al recordar todo lo que ha vivido en el marco de la pandemia desde los procesos de enseñanza y aprendizaje?</p> <p>¿Considera que se ha transformado su práctica como docente rural en las clases de ciencias naturales a partir de la pandemia?</p> <p>¿Cuáles de esas experiencias considera que puede replicar en futuros escenarios?</p> <p>¿Cuáles de esas experiencias considera que no replicaría en futuros escenarios?</p>	
---	--

¡Gracias por el tiempo dedicado!

En el relato autobiográfico, se busca percibir la experiencia del maestro desde su postura y desde las experiencias más significativas; sin embargo, al concluir se busca especificar unos hitos esenciales de ese proceso. En este sentido, se busca que esas experiencias se sinteticen o se representen mediante línea de tiempo, esquemas, mapas, gráficos o narraciones contando tres experiencias puntuales en el marco de la pandemia sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales que tuvo grandes transformaciones.

Por lo tanto, apreciado participante:

A continuación, exprese tres momentos de su relato autobiográfico que usted considere más relevantes o significativos (bien sea de fracaso o éxito) para atender la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el contexto rural en el marco de la pandemia (puede hacer uso de línea de tiempo, esquema, mapas gráficos o narraciones).

Agradecemos que sea lo más detallado posible.

Hito uno	Hito dos	Hito tres

Anexo 2. Entrevista Biográfica

Criterios para la Elaboración de Entrevista Biográfica desde la Evocación del Recuerdo

Nombre del proyecto: “Modelos mentales de los docentes acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia en una institución educativa rural del departamento de Risaralda”.

Autores: Alejandro Bermúdez y Jesús Alberto Mejía Ríos

Los participantes responderán a la siguiente consigna de forma oral: “Por favor, elija una experiencia que usted considere supremamente relevante, la cual haya transformado su práctica pedagógica en la ruralidad relacionada a la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en el marco de la pandemia e intente recordar todos los detalles posibles sobre el mismo”.

Posteriormente, se realizarán preguntas de profundización en torno a la situación mencionada que van referidas a las categorías y subcategorías de la investigación. Las respuestas serán registradas mediante una grabadora de voz.

1. ¿Qué estrategias de enseñanza y aprendizaje implementó para desarrollar dicha situación?
2. ¿Qué aprendizajes que usted tenía pudo utilizar en esta experiencia para complementarla?
3. ¿Qué uso le dio a esa situación en el desarrollo de su práctica? ¿Cómo influyó en su práctica pedagógica?

4. Desde esta situación planteada, usted cómo profesor, ¿qué actividades realizaba en su aula de clase?
5. De acuerdo con sus observaciones, ¿cómo considera que se sentían sus estudiantes enfrentando los procesos de aprendizaje en el marco de la pandemia y en dicha situación elegida?
6. ¿Cuál era el papel que debían desempeñar sus estudiantes dentro de dicha situación?
7. ¿Recuerda si experimentó algún sentimiento o emoción en ese momento en particular? ¿Cuáles? ¿Por qué?
8. ¿Cómo lo ha marcado esta situación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales?
9. ¿Cómo influye esta situación en su práctica docente? ¿Cuál fue su rol como docente en dicha experiencia?
10. ¿Cómo esa experiencia le ayudó a mejorar su práctica? ¿Qué estrategias utilizó? ¿Qué estrategias nuevas implementó?
11. Para usted, ¿por qué fue importante la situación anteriormente elegida?
12. ¿Qué significado le deja el retomar ese recuerdo?
13. ¿A qué conclusiones puede llegar en términos de valores, sentimientos y aprendizajes para su labor docente en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales?

Donde se considere necesario, se solicitará al participante especificar la nitidez o claridad de sus referencias y se buscará precisión.