



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL
LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO**

**ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN SECTORES RURALES. UN ENFOQUE
TRANSFORMACIONAL DESDE LAS TEORIAS PEDAGÓGICAS
CONTEMPORANEAS**

Autor: Ing. Juan Carlos Delgado Sanabria

Tutora: Dra. Carmen Rincón C.

Rubio, Julio 2023

DEDICATORIA

Dedico a mi esposa Lucy por su apoyo incondicional; a mis hijos Gabriela y Cristian por ser mi motivación; a mi padre y hermanos por ser mi guía y ejemplo a seguir; a todos aquellos quienes se involucraron en el desarrollo de la investigación.

Juan Carlos Delgado S.

AGRADECIMIENTO

A MI TUTORA por su acompañamiento, orientación y consejo durante el proceso investigativo. Sus aportes contribuyeron a la construcción y mejora de este producto.

A DOCENTES DEL PROGRAMA DOCTORAL Universidad Pedagógica Experimental Libertador, compartir sus conocimientos de manera profesional me permiten la culminación de una meta personal.

A DOCENTES INFORMANTES por permitirme parte de su tiempo y colaborar al ofrecer la información necesaria para dar respuesta al propósito planteado.

A MI FAMILIA por su constante motivación y apoyo incondicional.



**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL "GERVASIO RUBIO"
SECRETARÍA**

A C T A

Reunidos el día jueves, dieciocho del mes de abril de dos mil veinticuatro, en la sede de la Subdirección de Investigación y Postgrado, del Instituto Pedagógico Rural "Gervasio Rubio" los Doctores: **CARMEN RINCÓN (TUTORA)**, **XAVIER RAMÍREZ**, **ALIX MOLINA**, **LEYDYS RODRÍGUEZ** Y **ALEXANDER CONTRERAS**, Cédulas de Identidad Números V.-3.009.322, V.-18.715.130, V.-8.098.412, V.-12.228.862 y V.-10.157.089, respectivamente, jurados designado en el Consejo Directivo N°634, con fecha del 18 de abril de 2024, de conformidad con el Artículo 164 del Reglamento de Estudios de Postgrado Conducentes a Títulos Académicos, para evaluar la Tesis Doctoral Titulada: "**ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN SECTORES RURALES. UN ENFOQUE TRANSFORMACIONAL DESDE LAS TEORIAS PEDAGÓGICAS CONTEMPORANEAS**", presentado por el participante, **JUAN CARLOS DELGADO SANABRIA**, cédula de Ciudadanía N.-CC.- 5.477.566 / Pasaporte N.- AU793256 como requisito parcial para optar al título de **Doctor en Educación**, acuerdan, de conformidad con lo estipulado en los Artículos 177 y 178 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador el siguiente veredicto: **APROBADO**, en fe de lo cual firmamos.

Carmen Rincón Contreras

DRA. CARMEN RINCÓN
C.I.N° V.- 3.009.322
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO
TUTORA

Xavier Ramírez

XAVIER RAMÍREZ
C.I.N° V.- 18.715.130
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO

Alix Molina

DRA. ALIX MOLINA
C.I.N° V.- 8.098.412
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO

Leydys Rodríguez

DRA. LEYDYS RODRÍGUEZ
C.I.N° V.- 12.228.862
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO

Alexander Contreras

DR. ALEXANDER CONTRERAS
C.I. N° V.- 10.157.089
UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DEL TACHIRA

DE-0060-B-2023

INDICE

	pp.
LISTA DE TABLAS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN	ix
INTRODUCCION.....	1
CAPITULO	
I. EL PROBLEMA.....	3
Planteamiento del problema.....	3
Objetivos del estudio.....	7
General.....	7
Específicos.....	7
Justificación de la Investigación.....	8
II. MARCO TEORICO.....	10
Antecedentes de la Investigación.....	10
Antecedentes Internacionales.....	10
Antecedentes Nacionales.....	15
Bases Conceptuales.....	17
Teorías Educativas Contemporáneas.....	17
Enfoques para la Enseñanza de la Ciencia en el Nivel de Educación Secundaria y Educación Media.....	20
Organización del Sistema Educativo Colombiano	25
Fundamentos del Área de Ciencias Naturales en la Educación General Colombiana.....	28
Enseñanza Aprendizaje de la Física en el Nivel de Educación Secundaria y Educación Media.....	32
Bases Legales.....	39
III. MARCO METODOLÓGICO.....	42
Naturaleza del Estudio.....	42
Contexto de Investigación.....	44
Informantes Claves.....	46
Técnicas de Recolección de la Información.....	47
Guion de Entrevista.....	48
Procedimiento para el Trabajo de Campo.....	49
Procedimiento para el Análisis de la Información Recolectada.....	50
Credibilidad y Fiabilidad.....	52

	pp.
IV. RESULTADOS	54
Procesamiento de la Información.....	54
Categoría: Criterios Epistemológicos que guían la Acción Docente.....	56
Categoría: Criterios Pedagógicos que guían la Acción Docente.....	67
Categoría: Elementos Didácticos que privilegian en la Acción Docente.	79
V. TEORIZACIÓN	89
REFERENCIAS	100
ANEXOS	105
A. Registro de Entrevistas a Informantes.....	105

LISTA DE TABLAS

	pp.
1. Resumen de secuencias didácticas para la enseñanza de la Ciencia en el PER.	36
2. Técnicas y procedimientos presentados por Strauss y Corbin (2002) para el ordenamiento conceptual en el método de Teoría Fundamentada.....	50
3. Resumen de conceptos emergentes de dimensión Criterios Epistemológicos que guían la Acción Docente.....	65
4. Resumen de conceptos emergentes de dimensión Criterios Pedagógicos que guían la Acción Docente.....	76
5. Resumen de conceptos emergentes de dimensión Elementos Didácticos que privilegian la Acción Docente	86

LISTA DE FIGURAS

	pp.
1. Criterios Epistemológicos que guían la Acción Docente.....	67
2. Criterios Pedagógicos que guían la Acción Docente.....	78
3. Elementos Didácticos que privilegian en la Acción Docente.....	88

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL “GERVASIO RUBIO”
Doctorado en educación

ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN SECTORES RURALES: Un enfoque transformacional desde las teorías pedagógicas contemporáneas
Tesis

Autor: Juan Carlos Delgado Sanabria
Tutora: Carmen Rincón Contreras
Fecha: julio de 2023

RESUMEN

El propósito del trabajo lo constituyó ofrecer fundamentos conceptuales que con base en los postulados teóricos que en la época contemporánea ofrecen orientación a la pedagogía, contribuyan a fortalecer la enseñanza de la Física en contextos rurales. El estudio se conduce bajo el paradigma constructivista, el cual requiere de un enfoque cualitativo y se seleccionó la teoría fundamentada como método de investigación. El tipo de estrategia empleada para la recolección de información corresponde a una investigación de campo y se considera que alcanzó un carácter explicativo. El escenario lo conformaron colegios de la zona del páramo de Santurbán, departamento de Santander, Colombia. Los informantes fueron miembros del personal docente del nivel de Educación Secundaria y Educación Media que ejercen como facilitadores del área de Física. La técnica utilizada para recolectar datos fue la entrevista. Para el análisis de la información se utilizó como orientación el procedimiento propuesto por Strauss y Corbin (2002). Del trabajo se concluye que en el proceso de enseñar hay aplicación de aspectos importantes del constructivismo, y que el mayor esfuerzo lo representa el necesario y permanente incremento de la motivación y la participación de los alumnos en las situaciones de clase. Los interferentes más destacados son la organización y la dotación de laboratorios, el escaso posicionamiento de las TIC en los procesos de enseñar aprender, el poco uso de la investigación, la reducción de la evaluación a una función administrativa, y presencia de creencias limitantes sobre la materia en docentes y estudiantes. Hay sentimientos ambivalentes en cuanto al trabajo cumplido pues consideran que el resultado evidenciado en función de los indicadores de desempeño no son los esperados. Los resultados encierran en gran medida trazos de enseñanza tradicional y revelan la necesidad de actualizar a los docentes para promover su desarrollo personal y profesional en procura de correspondencia entre el accionar pedagógico y el mundo académico actual sobre enseñar/aprender/evaluar.

Descriptores: El constructivismo, Enseñanza de la Física, Educación Media.

INTRODUCCIÓN

El servicio educativo y la educación en general son reconocidos en el mundo como un derecho y como un bien público, por lo que constituye prioridad en la agenda política de todos los gobiernos. En este sentido, en el año 2015, el Ministerio de Educación de Colombia, incorpora la estrategia “Colombia, la más educada en el 2025”, donde presenta los lineamiento, políticas y acciones que regirán la educación colombiana en la década señalada.

El interés está centrado en incrementar la cobertura, la eficacia, eficiencia y pertinencia (calidad) de la educación para dar solución a los diferentes problemas en los distintos niveles educativos, así como las de la población con alguna discapacidad. Llama la atención que, en sentido general, el propósito de las políticas de Estado, tiene que ver con el mejoramiento de los resultados de la evaluación nacional e internacional, proceso que integra tres componentes: evaluación, currículo y práctica pedagógica, pero que excluye el contexto. Estas pruebas son externas a las instituciones, tales como Pruebas Saber, Pruebas Supérate que son nacionales, o las internacionales como las Pruebas Pisa. Estas mediciones son censales y estandarizadas, se realizan atendiendo a los estándares de competencias establecidos en los programas de estudio en áreas definidas como fundamentales por el organismo evaluador, el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES).

En correspondencia con lo anterior se tiene la exigencia de obtener buenos resultados en estas pruebas, las cuales para el gobierno son indicadores de la calidad alcanzada en la prestación y oferta educativa que se viene impartiendo actualmente, pero cuando se formulan las políticas educativas para superar los resultados obtenidos, en relación a la enseñanza de las ciencias naturales, específicamente de la Física, no se tiene en cuenta el escenario que caracteriza las zonas rurales, ni los factores que pudieran estar generando el bajo aprovechamiento escolar (rendimiento académico) y la poca motivación de los estudiantes, tampoco el ejercicio de una práctica pedagógica en función de los enfoques pedagógicos de actualidad.

En este sentido, el interés investigativo de esta tesis doctoral lo constituye la enseñanza de la Física en los niveles de Educación Básica Secundaria y Educación Media en Colombia donde el impacto de la enseñanza expresado en los informes de resultados de las Pruebas nacionales aplicadas cada año, revelan un bajo desarrollo competencial de los estudiantes en la asignatura en mención, lo que exige profundizar en la práctica pedagógica que se desarrolla, tomando como referentes las teorías educativas contemporáneas y las orientaciones curriculares que ofrece el estado colombiano para develar las acciones o cambios necesarios en la enseñanza de la Física que conduzcan, como lo expresa en sentido general el documento referido, al desarrollo en los estudiantes de mejores habilidades para la vida, mayores capacidades para la resolución de problemas y conflictos, y mayor disposición hacia el aprendizaje.

El informe final del trabajo se estructuró en cinco capítulos. El primero corresponde al problema donde se describe o presenta el objeto de estudio, se trazan los objetivos de la investigación y los elementos que justifican su realización. El capítulo II, que fundamenta la investigación desde diversos estudios previos, internacionales y locales, y se reseñan tópicos vinculantes y fundamentos legales. dimensiones teóricas de base ontológica epistemológica, axiológica, teorías vinculantes, recorrido conceptual y fundamentos legales normativos. En el tercer capítulo se describe el camino metodológico trazado para dar respuesta a los objetivos propuestos. El capítulo cuatro describe y presenta de manera exhaustiva el procedimiento realizado para el análisis y comprensión del fenómeno en estudio a partir de las informaciones obtenidas de docentes informantes, y el capítulo cinco ofrece la síntesis conclusiva de los hallazgos encontrados y los retos y perspectivas que corresponden para la mejora de la acción docente en el área de Física. Se aspira que, para lectores del trabajo, docentes, investigadores de la didáctica o de la enseñanza de las ciencias, sea un referente para la reflexión y la búsqueda de opciones para que la enseñanza de la Física sea congruente con los avances que la pedagogía, la psicología y la didáctica plantean para lograr más que el aprendizaje el desarrollo integral de los estudiantes.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2016) plantea dentro de sus objetivos de desarrollo sostenible para la siguiente década, una educación de calidad, esta sugiere la inclusión, la equidad y la igualdad de oportunidades de aprendizaje para todos. La educación de calidad debe generar un ciudadano para el mundo donde éste alcance el aprendizaje teórico práctico que le permita ser útil a su entorno con una visión ecológica de su impacto en el mundo.

Según lo establece la organización referida, la meta # 4 del objetivo de desarrollo sostenible es lograr que los estudiantes adquieran conocimientos teóricos y prácticos que garanticen el desarrollo sostenible lo cual implica una educación y un estilo de vida donde se tomen decisiones responsables en materia de desarrollo y se promueva la innovación en tecnología y procesos sostenibles, pero además donde se respeten y privilegie los derechos humanos, la igualdad de género, la cultura de paz y no violencia, la valoración de la diversidad cultural y la ciudadanía.

En este orden, cuando se habla de calidad educativa se debe abordar el currículo, y considerarlo como propone la UNESCO (ob. cit.), instrumento fundamental para el aprendizaje permanente en la vida del sujeto, promotor de desarrollo holístico y caracterizado por la calidad y para lograrlo expresa que siempre que sea posible, el currículo debería “alentar a los docentes a buscar contextos y ejemplos más allá del libro de texto para hacer el aprendizaje todavía más pertinente y significativo” (p. 21), así como a vincular la enseñanza a hechos actuales, novedosos, interesantes de índole personal, local, regional o mundial; y ser convenientemente exigente, gradual y progresivo, equilibrado, presentado de manera organizada y estructurada. Estas condiciones deben evidenciarse en el desarrollo de los contenidos pautados en los programas de estudio como ejes del marco

curricular e implica a su vez a los textos, guías docentes y otros medios y materiales de apoyo empleados en su desarrollo.

Un punto clave en el desarrollo de los contenidos de los programas de estudio de las asignaturas son los docentes, quienes deben considerar que cada programa bajo su responsabilidad está sujeto a un conjunto de principios, donde destacan: cada estudiante es diferente; se aprende haciendo conexiones entre lo que se sabe y lo que es nuevo, lo que ratifica la importancia de explorar los conocimientos previos; se aprende mejor cuando se valora lo que se está aprendiendo, cuando se está motivado por el aprendizaje; el estudiante debe desempeñar un papel protagónico en su aprendizaje; el ambiente de enseñanza debe ser cálido, seguro y propicio; docentes y estudiantes deben reflexionar de manera permanente sobre cómo están aprendiendo y cómo pueden aprender mejor y en consecuencia regular activamente los procesos cognitivos que utilizan para su aprendizaje; la evaluación debe ser continua. (Unesco, 2016).

Es reconocido que la práctica pedagógica, especialmente la acción docente en la tarea de enseñanza, está sometida en la sociedad contemporánea, a múltiples desafíos, cada vez de mayor complejidad: el desarrollo o evolución del conocimiento disciplinar, la ciencia y la tecnología; las condiciones epocales; la asunción de teorías educativas contemporáneas como fundamentos del enseñar y del currículo; la atención a los intereses prácticos de los alumnos, la comunidad y la sociedad; la necesidad de forjar una cultura científica desde los niveles de Educación Media, la permanente exigencia de mejoramiento de los resultados del aprendizaje de los estudiantes, entre otros.

La enseñanza de la Física no escapa al reto de afrontar los desafíos planteados. Movimiento, fuerza, energía, materia, calor, sonido, luz y el interior de los átomos. Son realidades básicas, cuya naturaleza es objeto de estudio de la Física. Como ciencia, la Física, se basa en observaciones experimentales y en mediciones, Campelo Arruda (2003) afirma que su enseñanza se basa en un proceso del pensamiento hipotético-deductivo, que emplea el método científico, lo que implica a través de formas experimentales confirmaciones específicas o aplicación práctica de una teoría; y que un objetivo de su enseñanza ofrecer al estudiante condiciones favorables para que adquieran los conceptos necesarios que les permiten interpretar fenómenos naturales y resolver problemas.

A pesar del reconocimiento de la alta significación de la Física en diversos campos de desarrollo del país y del surgimiento de teorías de la enseñanza y del aprendizaje, a la par de innovadores métodos y estrategias a disposición de los docentes, los resultados escolares han mostrado un bajo rendimiento académico en esta asignatura en los niveles de Educación Básica y Educación Media, los cuales se agudizan en los estudiantes de contextos rurales. En este sentido, las políticas de Estado y los planes de mejoramiento institucional ratifican la necesidad de reflexionar sobre su enseñanza en la búsqueda de obtener incrementos favorables en las pruebas nacionales aplicadas.

Son muchos los indicadores que evidencian los estudiantes, y que de alguna manera están relacionados con el cómo se enseña la Física, y aunque los factores son multicausales, el docente como agente mediador y conductor del proceso puede incidir en la reducción de elementos desfavorables: los estudiantes manifiestan tener dificultad para aprender conceptos físicos, construir esquemas que expliquen los fenómenos naturales y de la tecnología, asociar lo aprendido con imágenes o noticias relacionadas con la Física, y para conectarla con problemas de la vida cotidiana, como por ejemplo por qué se dificulta respirar cuando hay viento, por qué podemos silbar, etc. Presentan confusión terminológica entre el saber cotidiano y el lenguaje científico; además, el interés y motivación de los estudiantes por la asignatura es deficitario, incluso parten del supuesto de que junto a química y matemática conforman un trío de asignaturas muy difíciles que por una complejidad preconcebida en docentes y estudiantes son casi siempre obstáculo para alcanzar las metas estudiantiles propuestas en el tiempo previsto y en algunos casos factor de deserción escolar.

También la actuación docente muestra carencias, con frecuencia se abusa de la técnica del dictado y de ejercicios tipo recetario; el laboratorio no es empleado en la mayoría de instituciones; no se ha internalizado en el cuerpo docente la relevancia de los contenidos del área y no se interesan por eventos de actualidad ligados al desarrollo de la Física; se observa escasa utilización de herramientas tecnológicas; no se establece ninguna conexión con el ambiente natural, cultural y social donde se haya inserta

la institución; a pesar de reconocer las propuestas pedagógicas contemporáneas no hay clarificación conceptual acerca de sus supuestos o principios básicos lo que dificulta su concreción al momento de trabajo de aula y que se traduce en una acción docente distante del saber disciplinar y pedagógico actualizado que se produce sobre la educación. El trabajo docente es individual y no se aprecia la existencia de redes académicas de apoyo entre docentes del área o entre instancias gerenciales y docentes. Son escasos los planes de actualización y capacitación docente en el área de Física. A pesar de existir modelos flexibles para el área rural, no siempre se incorporan estos modelos al nivel de Educación Media.

El informe Misión para la Transformación del Campo (2014), revela que estudios realizados muestran que en las zonas rurales de Colombia, un alto porcentaje de los jóvenes en edad escolar se incorporan al trabajo informal; existe además falta de competitividad, carencia de bienes públicos, lo que deviene en un muy bajo logro educativo. Los estudiantes pobladores del campo trabajan esporádicamente en las ciudades y los habitantes periurbanos encuentran trabajos por temporadas en áreas rurales lo que hace que los jóvenes de contextos rurales tengan diferentes expectativas en cuanto a su educación. A estas situaciones se adiciona las notorias condiciones de pobreza, población itinerante, responsabilidad familiar a temprana edad y otros problemas sociales que inciden en el rendimiento estudiantil. La realidad presente en los escenarios rurales exige una política educativa pertinente a las necesidades sociales, culturales, económicas y educativas de este contexto.

De igual forma, se puede contemplar que en la mayoría de las instituciones educativas rurales no cuentan con unas instalaciones y equipos adecuados para el desarrollo de los contenidos curriculares. Producto del análisis de variables asociadas al índice sintético de calidad educativa ISCE, ofrecidas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), el Ministerio de Educación Nacional, manifiesta:

Las escuelas rurales tienen una menor calidad educativa, especialmente en los niveles de educación secundaria y media. Estos resultados están asociados con que las zonas urbanas cuentan con elementos que le facilitan desempeñarse mejor que sus contrapartes rurales, como lo es docentes mejores preparados, acceso a tecnologías de información, mejor infraestructura y además es donde por lo general se han centrado las políticas

de calidad de las secretarías y el nivel central dado que es ahí donde hay mayor impacto y una mayor eficiencia del uso de recursos

Asumir que la calidad educativa rural está asociada sólo a igualar las condiciones en las que se encuentran las escuelas urbanas, es desconocer las diversas variables propias del contexto rural y de la acción educativa institucional, incluida la mediación del docente a través del proceso de enseñanza. Acción docente que tenga como referente epistemológico, pedagógico y didáctico los postulados de las teorías pedagógicas contemporáneas aplicables a la enseñanza de las Ciencias.

Comprometido con el interés de fortalecer la calidad educativa en el contexto rural para alcanzar mejores logros académicos en la asignatura Física se plantea como interrogante global del proceso investigativo ¿Tomando en consideración los aportes de las teorías pedagógicas contemporáneas, que fundamentos conceptuales contribuyen a fortalecer la enseñanza de la Física en contextos rurales? Y como sub preguntas: ¿Cuáles son los criterios epistemológicos y pedagógicos que asume el docente para la enseñanza de la física en los contextos rurales? ¿Qué elementos didácticos privilegian en la enseñanza de la asignatura Física? ¿A partir de los aportes de las teorías pedagógicas contemporáneas, qué fundamentos didácticos deben guiar la enseñanza de la Física en el contexto rural?

Objetivos del Estudio

Objetivo General

Generar fundamentos conceptuales que con base en las teorías pedagógicas contemporáneas contribuyan a fortalecer la enseñanza de la Física en contextos rurales de la zona páramo de Santurbán, departamento de Santander, Colombia.

Objetivos Específicos

1. Indagar los criterios epistemológicos y pedagógicos que asumen los docentes

para la enseñanza de la Física en los contextos rurales

2. Develar los elementos didácticos que privilegian en la enseñanza de la asignatura Física

3. Descifrar a partir de los aportes de las teorías pedagógicas contemporáneas los fundamentos epistemológicos, pedagógicos y didácticos que deben guiar la enseñanza de la Física en el contexto rural objeto de estudio.

Justificación de la Investigación

La Física es una rama de las Ciencias Naturales que ayuda a entender diversos fenómenos inmersos en la realidad; además, otros campos como la medicina, la química o la biología utilizan aplicaciones (modelos y técnicas de trabajo) de la Física. De ahí la importancia de su aprendizaje, el cual se inicia de manera formal en el nivel de Educación Básica Secundaria. Su enseñanza, como la de cualquier otra asignatura, no es solo transmisión de un conjunto de conocimientos, sino que implica una visión amplia del mundo, reconocimiento al trabajo científico y compromiso con el medio ambiente que nos rodea, incluyendo al ser humano.

Los problemas planteados en la enseñanza de la Física, de manera especial la excesiva enseñanza teórica, descontextualizada, y sin conexión con la vida cotidiana, sumado a la ausencia de políticas efectivas en la búsqueda de la calidad educativa, a las condiciones del medio rural y de las instituciones educativas han incrementado el desinterés y bajo rendimiento en los estudiantes, lo que representa un potencial peligro en la formación y desarrollo holístico del estudiante.

Se considera que el estudio en una de las áreas de las ciencias naturales, de manera específica en la Física es relevante pues no solo permite la actualización de sus aspectos epistemológicos, teóricos y metodológicos sobre el objeto de estudio, sino que el estudio riguroso de una realidad específica, en este caso el contexto rural, ofrece la posibilidad de dar respuesta a problemas detectados.

Desde el punto de vista práctico la reflexión de los informantes y lectores del trabajo acerca del problema de estudio y los resultados obtenidos puede constituir fuente de discusión y debate en contextos y eventos educativos que abordan la cuestión de la calidad educativa; de igual forma puede constituir insumo de interés para la revisión curricular en los niveles del sistema educativo que la contemplan como una de sus asignaturas (Secundaria y Media) incluso para la revisión de los currículos de formación docente en el área. Desde el punto de vista contextual, el análisis crítico sobre la práctica y sobre la necesaria coherencia entre las teorías educativas y la realidad de la actuación docente en el aula, en un espacio específico (ámbito del trabajo de campo), abre la posibilidad de develar otras maneras de desarrollar el proceso de enseñanza en espacios rurales. Oportunidad de aprender a enseñar, a partir de una construcción colectiva, producto de la intersubjetividad entre los informantes y el investigador.

El estudio realizado, como parte del trabajo del Núcleo de Investigación Didáctica y Tecnología Educativa (NIDITE), específicamente en la línea de investigación “Realidades didácticas de la carrera docente” contribuye a incrementar la productividad académica de la referida línea y el conocimiento en el área de la didáctica, interés de la línea de investigación seleccionada.

CAPITULO II

MARCO REFERENCIAL

Para garantizar la comprensión del fenómeno en estudio se realiza la indagación sobre estudios previos y sobre aspectos teóricos de interés relacionados con el problema de investigación. Esta sección aporta el sustento necesario que servirá de referente para la interpretación de la información que se recopiló en el trabajo de campo para dar respuesta a los objetivos planteados. Se conformó este capítulo en tres secciones: antecedentes, bases conceptuales, y bases legales.

Antecedentes

El tema objeto de estudio, enseñanza de la Física a nivel de Educación Básica Secundaria y Educación Media no abunda en investigaciones; se presenta a continuación algunos trabajos que investigadores en lo educativo han realizado sobre este problema.

Antecedentes Internacionales

Rodríguez Gutiérrez (2011) realizó como tesis doctoral en la Universidad Nacional a Distancia de Madrid, el trabajo titulado “Objetos y diseños de aprendizaje tecnológicos para una enseñanza de la Física basada en competencias” donde a través de una investigación acción aplicada a la docencia diseñó e implementó la actividad de aprendizaje y luego en una acción de carácter tecnológico construyó los objetos de aprendizaje. La investigación constó según Gutiérrez de cuatro fases: (a) Diagnóstico y reconocimiento de la situación inicial; (b) Desarrollo de un plan de acción, críticamente informado, para mejorar aquello que está ocurriendo; (c) Actuación para poner el plan en práctica y la observación de sus efectos en el contexto que tiene lugar, y (d) La reflexión en torno a los efectos como base para una nueva planificación. Después de analizar las herramientas

disponibles en la Red para su construcción y la dificultad para profesores no especialistas en la materia, se atendió a la compatibilidad de los OA construidos con las plataformas de e-learning más utilizadas en las Universidades Españolas Blackboard y Moodle.

La autora concluye que la aplicación de este método contribuye al desarrollo profesional de los docentes, facilita la innovación pedagógica e identifica a los docentes como investigadores que reflexionan sobre sus prácticas laborales. Sostiene que, además de ser útil en el desempeño de una función o trabajo, la competencia representa una secuencia particular de conocimientos sobre una materia o ciencia, por lo que no se limita al desempeño. Los enfoques conductuales se limitan al desempeño, intervienen otros aspectos como: La motivación, actitudes y valores. Se desarrollan habilidades generales y se desarrollan habilidades específicas. El primer apartado trata de las habilidades multidimensionales, que son transferibles a multitud de tareas y funciones, y se enmarcarán en el área de la comunicación y las habilidades interpersonales. El segundo está más relacionado con el comercio y la profesión e implicará conocimientos y experiencia. En esa línea, concluyó que la enseñanza de las ciencias apunta al saber y al saber hacer.

Silva Córdova (2012) realizó en Burgos, España, la investigación titulada “La enseñanza de la Física mediante un aprendizaje significativo y cooperativo en Blended Learning” sostiene como punto de partida que el aprendizaje cooperativo como estrategia de enseñanza metódica permite a los educadores reconocer la importancia de la interacción que se produce entre los estudiantes y los contenidos o materiales de aprendizaje y también proponer diferentes estrategias cognitivas para guiar dicha interacción de manera efectiva. Sin embargo, las interacciones que los estudiantes establecen con quienes los rodean son igualmente importantes, si no más. Por tanto, se debe analizar la influencia de la educación realizado por profesores y compañeros. El concepto de "Blended Learning", es conocido como un aprendizaje mixto, que combina lo presencial con lo virtual. En este estudio de doctorado se propuso crear un modelo de enseñanza de la Física basado en el aprendizaje significativo (EFBAS), integrado en el aprendizaje semipresencial, con el apoyo del trabajo colaborativo, tiene como objetivo promover la socialización y aceptación del modelo, y su objetivo es mejorar los resultados del aprendizaje y promover el aprendizaje significativo entre los estudiantes. Adicionalmente, se sugiere desarrollar habilidades conductuales y

cognitivas asociadas al uso de métodos de enseñanza. Este estudio se basa en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, los conceptos de adaptación, asimilación, ajuste y equilibrio de Piaget, la zona de desarrollo próximo de Vygotsky y los componentes básicos del aprendizaje de la asociación Johnson y Johnson.

El estudio aplicó un modelo cuantitativo, y con algunos elementos adicionales de carácter cualitativo, para ofrecer una visión alternativa, especialmente en términos de los resultados de aprendizaje alcanzados. El método de investigación fue un cuasiexperimento que compara los resultados de aprendizaje y los resultados de aprendizaje entre el grupo experimental y el grupo control, en la unidad temática Mecánica de Ondas, realizado en cursos universitarios. Los resultados de la investigación garantizan que las recomendaciones de enseñanza de EFBAS mejoran significativamente los resultados del aprendizaje. En cuanto al aprendizaje de conceptos básicos de ondas mecánicas, obtenidos mediante la aplicación de métodos educativos, estos conceptos se consideran importantes. La propuesta docente fue muy bien recibida por los estudiantes en aspectos como: experiencia docente académica, didáctica y práctica. Además, nos permite explorar las habilidades conductuales y cognitivas que desarrollará la aplicación propuesta y señala el camino para el futuro de las innovaciones en los métodos educativos.

Estos dos primeros antecedentes revelan la importancia de generar nuevas formas de enseñanza de la Física y apertura la idea del empleo de entornos virtuales de aprendizaje, lo cual se tomó como referente para el análisis de la forma de enseñanza actual en las instituciones objeto de estudio.

Moltó et al. (2014) realizaron una investigación titulada “La asignatura Física y su enseñanza en la educación media básica y la educación preuniversitaria de Cuba” donde caracteriza a la asignatura Física y su enseñanza en la educación media cubana, en particular en las educaciones media básica y preuniversitaria de este nivel educativo. En el trabajo plantea algunas características generales de la formación de los profesores de esta asignatura para el referido nivel educativo, haciendo énfasis en su formación en Física y su Didáctica. Por estar ubicada esta asignatura en el área de Ciencias Naturales en este nivel educativo realiza la caracterización del resto de las asignaturas que componen esta área, las cuales son: Biología, Geografía y Química. El trabajo inicia con el análisis de la

organización del sistema educativo cubano en la educación general. Entre los aspectos de interés para la presente investigación, destacan que en Cuba existe un programa específico para cada grado el cual explicita los temas y temáticas a estudiar, los objetivos generales y específicos por temas, las orientaciones didácticas para el trabajo de los profesores y la evaluación de los estudiantes. También explican que cada grupo utiliza el libro del alumno. Dicen que las leyes del nivel superior se aprenden correctamente, es decir, no se enseñan en números, sino en perspectiva, mientras que en la educación preuniversitaria se enseñan en abundancia. Se ofrecen obras bibliográficas sobre las aplicaciones de la Física y la vida de los físicos en todos los niveles educativos. Se da gran importancia al trabajo en equipo, tanto en horario escolar como en actividades extraescolares. Los temas son cíclicos, se estudian en ambos niveles, aunque la profundidad sea diferente. Para formar conceptos y leyes, utilizan métodos específicos. Así, por ejemplo, para formar conceptos de Física según el autor, en la educación secundaria en Cuba, la metodología propone los siguientes pasos: (a) Aseguramiento de las condiciones previas para la formación del concepto, (b) Introducción del concepto, (c) Caracterización del concepto, (d) Revelación de la importancia del estudio del concepto, y (e) Fijación del concepto.

La descripción de los elementos metodológicos ofrecidos como resultados en esta investigación permitió contrastar los resultados obtenidos en la presente investigación en cuanto a la forma como se maneja la formación de conceptos científicos.

Queiruga Dios (2016), realizó en la Universidad de Burgos, España, el trabajo titulado “Análisis de protocolos en alumnos de educación secundaria obligatoria: un análisis del pensamiento metacognitivo en la asignatura de Física” Su propósito fue analizar cómo los estudiantes abordan la construcción del conocimiento en Física, tanto conceptual como procedimental, a partir de estrategias metacognitivas. Para el estudio se tomaron 10 alumnos de 4º de ESO (6 hombres y 4 mujeres). Sus objetivos fueron: (a) determinar si el entrenamiento auto-regulatorio en resolución de problemas de Física produce en los alumnos de Educación Secundaria un incremento en la percepción del conocimiento sobre contenidos de Física; y (b) analizar si existe una relación entre la calidad de las respuestas metacognitivas (Orientación, Planificación, Evaluación y Elaboración) que los estudiantes emplean en la resolución de problemas de Física, la percepción que dichos estudiantes

tienen del uso de sus estrategias metacognitivas, de motivación, y de sus conocimientos previos. Las herramientas utilizadas fueron la Escala de Estrategias de Aprendizaje (ACRA), la Escala de Autoevaluación de Conocimientos de Física (EAECFR) y el proceso de análisis de la calidad de las estrategias metacognitivas de Van der Stel y Veenman (2014).(Sáiz, 2014).Se tomó una medición antes y después de la intervención en un programa de Física basado en un enfoque de autorregulación.

Los resultados de la investigación indican que existen diferencias significativas en la percepción que los alumnos tienen sobre su conocimiento de conceptos de Física antes-después de la intervención auto-regulatoria en resolución de problemas. Por otro lado, se encontró una gran diferencia en la calidad de las respuestas metacognitivas utilizadas según la tarea, como en el problema de la Física aumentada, existe una diferencia entre el uso de respuestas metacognitivas complejas como la evaluación y elaboración, pero no en las orientación y planificación. De igual forma, se encontró relación entre estrategias metacognitivas de autoevaluación y estrategias de orientación y planificación; pero no encontró relación entre la calidad de las respuestas metacognitivas medidas en línea, las estrategias metacognitivas medidas fuera de línea y el conocimiento previo de los estudiantes sobre el contenido físico. Concluyó que la calidad de las estrategias metacognitivas utilizadas en la construcción del aprendizaje de diferentes conceptos de Física parece depender de la complejidad del aprendizaje de los diferentes contenidos (conceptos y procedimientos). Y la calidad de las respuestas metacognitivas parece estar moderada por las percepciones de los alumnos sobre sus capacidades metacognitivas para la autocomprensión y la planificación. Por otro lado, no parece haber relación entre las respuestas metacognitivas medidas utilizando métodos en línea y fuera de línea, lo que respalda los hallazgos de Veenman et al.

El trabajo permite considerar si en la enseñanza de la Física en Colombia se emplean estrategias metacognitivas.

Antecedentes Nacionales

Respecto a la enseñanza de las ciencias y en especial de la Física en el nivel de educación básica y secundaria en Colombia, Zapata (2016) escribió un artículo argumentativo basado en una investigación teórica realizada en la Universidad Libre de Bogotá, titulado: “Contexto en la enseñanza de las ciencias: análisis al contexto en la enseñanza de la Física” En este trabajo, se lleva a cabo una revisión exhaustiva del estado actual de las investigaciones en didáctica de las ciencias que se centran en el papel del contexto en la enseñanza de las ciencias, en particular en el campo de la Física. Se analiza detalladamente la construcción conceptual de la categoría "Contexto" desde una perspectiva cultural, además de examinar las diferentes perspectivas sobre el contexto en la enseñanza de las ciencias en general. Por último, se aborda de manera específica el contexto en la enseñanza de la Física. La conclusión de la revisión de estos estudios resalta que los estudiantes atribuyen un mayor significado a sus aprendizajes cuando pueden relacionarlos con situaciones del mundo real, lo que se traduce en un aumento en sus niveles de motivación e interés. Además, se destaca que, por lo general, los estudiantes no tienen una comprensión clara de la manera en que:

Cómo llevar a la práctica una determinada propiedad Física o una construcción conceptual en su vida cotidiana, originando recurrentes cuestionamientos por parte de los estudiantes sobre la pertinencia de la Física en sus futuros contextos profesionales, relacionados con el para qué aprender un determinado concepto, su posible uso en la profesión y la manera de aplicarlo a la misma” (p. 207).

Asimismo, se señala que las limitaciones de la enseñanza de la Física basada en el contexto se deben principalmente a la carencia de diseños curriculares específicos, investigaciones que relacionen el contexto con la enseñanza de la Física y propuestas metodológicas para la integración efectiva del contexto en la enseñanza. Esto convierte a este campo en un área emergente de investigación, ya que no existen estudios que demuestren de manera concluyente si la enseñanza de la Física basada en el contexto es más efectiva que la enseñanza tradicional para mejorar el rendimiento de los estudiantes.

Además, aún no se han desarrollado mecanismos que delineen la metodología necesaria para la implementación exitosa del contexto en la enseñanza.

Desde la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en Colombia, Auzaque (2008) llevó a cabo una investigación teórica titulada "Didáctica de la Física e Innovación en el Aula". En esta investigación, presenta una propuesta que redefine la comprensión del campo de la Enseñanza de la Física, partiendo de la premisa de que los estudiantes son individuos activos, curiosos, con capacidad para plantear y resolver problemas en su entorno, y con una firme necesidad de aprender y adquirir conocimiento científico. En su visión, los diversos enfoques pedagógicos y filosóficos existentes permiten la creación de planes de estudio, actividades en el aula y proyectos extracurriculares que abordan los procesos de aprendizaje desde perspectivas variadas y diferentes enfoques de la educación. Esta propuesta subraya la versatilidad en la enseñanza de la Física, promoviendo la creación de actividades innovadoras y metodologías que adopten diversos enfoques pedagógicos.

Los dos trabajos referidos ofrecen material considerado de vigencia y relevancia empleados en la construcción de las bases teóricas.

Laiton Poveda (2016) realizó su investigación en la Universidad de Granada, España, titulada "Análisis del Desarrollo de Habilidades Básicas de Pensamiento Crítico en el Contexto de la Enseñanza de la Física en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central de Bogotá, Colombia". Su interés se originó en la necesidad de investigar los eventos que ocurren a diario en las aulas, específicamente en las instituciones de educación superior. El estudio se enmarcó en un enfoque cuantitativo con el objetivo de crear y evaluar una propuesta pedagógica que influyera en el nivel de habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes universitarios en el ámbito de la Física. La investigación diseñó una intervención pedagógica basada en teorías sobre la enseñanza de habilidades de pensamiento de autores destacados como David Perkins, Edward de Bono, Robert Ennis y Richard Paul, entre otros. Esta intervención se aplicó en un curso seleccionado como muestra en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central de Bogotá, Colombia, y se estableció un grupo de control para comparación. Se eligió una metodología apropiada para medir el nivel de habilidades de pensamiento crítico que fuera relevante para el contexto

latinoamericano. Se administraron pruebas al inicio y al final de la intervención pedagógica, y los datos se analizaron estadísticamente. Los resultados mostraron mejoras significativas en algunos de los aspectos evaluados, respaldando así la hipótesis de trabajo. Laiton concluye que el desarrollo del pensamiento crítico está ligado a la resolución de problemas como medio adecuado que facilita al estudiante destrezas y estrategias para el manejo de la información en cuanto a su evaluación y uso en los diferentes campos del conocimiento, ya que involucra hábitos de pensamiento sistemático y riguroso que pueden y deben ser aplicadas a las situaciones de la vida cotidiana.

Esta experiencia particular aplicada a nivel universitario insta a revisar si en los niveles precedentes se fomenta a través de la enseñanza de la Física el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico.

Bases Conceptuales

Teorías Educativas Contemporáneas

En los procesos de enseñanza y de aprendizaje subyacen paradigmas, teorías y modelos didácticos (aplicaciones educativas). Trujillo Flórez (2017) explica que un paradigma es “un determinado marco desde el cual miramos el mundo, lo comprendemos, lo interpretamos e intervenimos sobre él” (p. 7) y que incluye marcos teóricos referenciales, abstracciones que sirven de mediación entre la teoría y la realidad (aplicaciones educativas). Acota que clarificar conceptualmente la información respecto a paradigmas, teorías y modelos ayuda a resolver los problemas que se presentan en los ambientes de clase. Este autor reconoce tres corrientes pedagógicas contemporáneas: el paradigma ecológico contextual, el paradigma crítico social, y el paradigma constructivista.

El paradigma ecológico contextual se basa en la premisa de que el entorno cultural facilita un aprendizaje compartido, permitiendo que los estudiantes desarrollen una conciencia de respeto hacia su contexto inmediato y el medio ambiente, lo que a su vez fomenta la adquisición de conocimientos significativos. Este enfoque sostiene que tanto el proceso de aprendizaje como la enseñanza deben estar intrínsecamente vinculados con la

vida y el contexto del estudiante. En este sentido, el papel del docente radica en fomentar el uso de categorías de observación y análisis que emerjan de los propios fenómenos observados, promover interacciones significativas, crear expectativas positivas y establecer un ambiente de confianza propicio para el aprendizaje.

El paradigma crítico social sostiene que el conocimiento se construye a través de intereses y necesidades grupales. En este enfoque, el aprendizaje se caracteriza por su naturaleza autorreflexiva y surge de las necesidades de los grupos y la sociedad en su conjunto. El desafío para los educadores es la formación y el desarrollo de individuos críticos, autónomos, reflexivos y productivos. Para convertirse en agentes de cambio social, es esencial que los estudiantes comprendan su comunidad y el contexto cultural en el que están inmersos. Esto les permitirá no solo reproducir las estructuras existentes, sino también cuestionar y confrontar la realidad de su entorno, identificar problemas y plantear preguntas relacionadas con su entorno social. Este enfoque educativo vincula estrechamente la teoría con la práctica, integrando el conocimiento, la acción y los valores. Se basa en la acción comunicativa con el propósito de promover valores humanos fundamentales, como la libertad, la fraternidad, la igualdad, la no violencia, la ecología y el desarrollo sostenible.

Desde la perspectiva constructivista, el conocimiento se concibe como una construcción individual realizada por el ser humano. Esto significa que el aprendizaje es un proceso activo que parte de los conocimientos previos y del nivel de desarrollo cognitivo de cada individuo. Este proceso se ve enriquecido a través de la mediación y la interacción con otros individuos y con el entorno circundante. Uno de los principios fundamentales del constructivismo establece que “los resultados del proceso de construcción se cimentan en la mente, de acuerdo con los esquemas de acción (lo que sabemos hacer) y conceptos (lo que sabemos)”(p. 31).El rol del docente, en calidad de mediador de este proceso, consiste en diseñar situaciones de aprendizaje que fomenten la participación activa de los estudiantes. Su función principal incluye:

Encaminar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado. Esto implica que la función del profesor no se limita a crear condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental constructiva, sino que debe orientar y guiar explícita y deliberadamente dicha actividad (p. 34).

El constructivismo otorga un lugar destacado al concepto de aprendizaje situado o cognición situada, que implica una estrecha conexión entre la adquisición de habilidades y el contexto sociocultural. En otras palabras, se enfoca en acercar el proceso de aprendizaje a situaciones o contextos reales de aplicación, permitiendo a los estudiantes comprender cómo aplicar el conocimiento que han adquirido en situaciones concretas. En tal sentido, el docente debe “saber qué tipo de aprendizaje es mejor cuando lo trabajo en un contexto, o cuándo es mejor enseñar habilidades más generales para luego aplicarlas a los diferentes contextos” (p. 36). En un aula con enfoque constructivista, el aprendizaje se organiza alrededor de conceptos fundamentales, donde la motivación desempeña un papel crucial. La evaluación se integra estrechamente con la enseñanza e involucra tanto las observaciones del profesor como los portafolios de los estudiantes. Además, se fomenta de manera evidente el trabajo en grupos.

Para Trujillo Flórez hay varios métodos de enseñanza acordes al constructivismo, tales como: el aprendizaje por descubrimiento, la enseñanza por indagación, el aprendizaje asistido por pares, las discusiones y debates, la enseñanza reflexiva.

Como podemos observar, existen diversas teorías educativas que guían la labor docente, y es imperativo que haya una correspondencia entre el conocimiento teórico que se genera sobre la educación y las prácticas efectivas de enseñanza en las instituciones educativas (vinculando teoría y práctica). La práctica docente representa la ejecución concreta de la enseñanza y conlleva la aplicación de modelos didácticos que engloban métodos, técnicas y recursos empleados por el educador con el fin de alcanzar los objetivos educativos en un campo o disciplina de conocimiento específico.

Un modelo didáctico, según Mayorga y Madrid (2010), se define como “una reflexión anticipadora, que emerge del sistema educativo nacional y de la capacidad de simbolización y representación de la tarea de enseñanza-aprendizaje” (p. 93). En otras palabras, el modelo didáctico es la manifestación práctica del enfoque educativo que el educador posee, influido por sus teorías implícitas. Estos modelos educativos no se caracterizan por elementos objetivos y concretos, sino que se adaptan dinámicamente para organizar y aprovechar todos los recursos, técnicas, contenidos, medios y conocimientos disponibles con el fin de alcanzar objetivos específicos. Esto implica la incorporación de

los estilos de pensamiento del docente, las políticas de la institución y el plan de estudios, todos orientados hacia la consecución de metas educativas establecidas en cada programa, proyecto, plan y actividad pedagógica.

En términos generales, los modelos didácticos que han orientado el proceso de enseñanza-aprendizaje se dividen en dos categorías: los tradicionales y los contemporáneos, reflejando así la evolución conceptual sobre cómo abordar este proceso. Según Mayorga y Madrid (2010), estos autores distinguen entre estos modelos: (a) tradicionales, (b) tecnológicos, (c) espontaneísta activista, y (d) alternativos integradores. El primero se enfoca principalmente en el papel del profesor y los contenidos, mientras que el enfoque tecnológico abarca tanto la teoría como la práctica de manera integrada, “combina la preocupación de transmitir el conocimiento acumulado con el uso de metodologías activas” (p. 95); En el enfoque espontaneísta activista, se da prioridad a los intereses y experiencias del estudiante, incorporando el contexto en el que este está inmerso. En contraste, en los enfoques alternativos e integradores, también conocidos como modelos didácticos de investigación en la escuela, el estudiante colabora con el profesor en la construcción del conocimiento a través de la formulación y resolución de problemas. Además de este modelo, el autor mencionado también incorpora otros modelos utilizados en la práctica docente, tales como el modelo activo situado, el modelo de aprendizaje para el dominio, el modelo contextual y el modelo colaborativo.

Enfoques para la Enseñanza de la Ciencia en el Nivel de Educación Secundaria y Educación Media

Para Pozo Municio y Gómez Crespo (1998) aprender ciencia de modo significativo y relevante exige superar dificultades presentes en su enseñanza pues la adquisición de conocimiento científico es una construcción social o reconstrucción que sólo puede lograrse con una enseñanza eficaz y es evidente el divorcio entre lo enseñado por los profesores (complejo y elaborado) y lo aprendido por el estudiante (simplificado y poco elaborado), Atendiendo al planteamiento de Vygotsky de Zona de Desarrollo Próximo la acción docente debe estar dirigida a lograr que “los alumnos construyan en las aulas actitudes,

procedimientos y conceptos que por sí mismos no lograrían elaborar en contextos cotidianos y que, siempre que esos conocimientos sean funcionales, los transfieran a nuevos contextos y situaciones” (p. 266).

En el interés de clarificar una enseñanza que sea ayuda pedagógica para reducir la distancia señalada, Pozo Municio y Gómez Crespo (ob. cit.), ofrecen una recopilación de seis perspectivas o alternativas, afirmando que cada profesor tiene la responsabilidad de seleccionar el enfoque educativo que consideren se adecúa a su concepción de aprendizaje de la ciencia. En cada enfoque analizan: (a) los supuestos epistemológicos, concepción de aprendizaje y metas propuestas, (b) criterios de selección y organización de los contenidos; (c) actividades de enseñanza y evaluación; y (d) dificultades previsibles. Acotan, sin embargo

Los enfoques referidos se describen de manera somera a continuación:

1. Enseñanza tradicional de la ciencia

Tradiciones que consideran derivadas de la formación recibida por los profesores y de la cultura educativa de esta etapa o nivel educativo. Enfoque vigente en las aulas, dirigido a la trasmisión de conocimientos verbales, el papel del profesor proveer los conocimientos elaborados y el del estudiante relegado a la reproducción de los mismos o por lo menos su incorporación a su memoria. Modelo unidireccional donde la meta es dotar a los estudiantes de los saberes conceptuales de la ciencia considerados saber absoluto, y aprender es saber lo que los científicos saben sobre la naturaleza. El criterio para seleccionar y organizar los contenidos es el conocimiento disciplinar o lógica de la disciplina científica; es decir, el cuerpo de conocimientos aceptados en una comunidad científica. La actividad que se privilegia es la clase magistral acompañada de algunos ejercicios y demostraciones. En la evaluación el alumno replica en forma precisa el conocimiento recibido, resuelve algunos ejercicios repetitivos (problemas tipo), su función es sumativa mas que formativa. Este modelo no asegura el uso dinámico y flexible de esos conocimientos fuera del aula y los alumnos se sienten desinteresados.

2. Enseñanza por descubrimiento

Para este enfoque se aprende ciencia haciendo ciencia y la enseñanza debe ofrecer experiencias que permitan reconstruir los principales descubrimientos científicos. La metodología es la investigación “la mejor manera de aprender algo es descubrirlo o crearlo por ti mismo” (p. 274). Parte del supuesto que los estudiantes poseen las capacidades intelectuales para desarrollar las estrategias propias del método científico que es la vía para descubrir la estructura de la realidad y por lo tanto el eje vertebral del currículo es su organización en torno a preguntas. Los criterios de selección y organización de los contenidos son exclusivamente disciplinares. Las actividades de enseñanza deben semejar actividades de investigación que se inician confrontando a los alumnos con una situación problemática. La evaluación incluye además de conocimiento conceptual, los procedimientos y actitudes desarrollados por los alumnos. Una de las dificultades es que el docente puede convertirse en un obstaculizador si es en exceso directivo en las actividades investigativas.

3. Enseñanza expositiva

El eje central lo constituye la búsqueda de eficacia de la exposición del docente para lograr que los alumnos asuman como propios los significados científicos. La estrategia consiste en acercar las ideas de los alumnos a los conceptos científicos establecidos en el currículo. La meta es que los alumnos acaben por compartir los significados de la ciencia, con la mayor precisión posible, partiendo de los conocimientos previos de los alumnos compartidos con los significados de la ciencia. El criterio de selección y organización de los contenidos es la propia estructura conceptual de la disciplina científica, de lo general a lo específico. Las actividades se centran en la explicación o exposición, ya sea oral o escrita (lecturas, discusiones, experiencias, exposiciones, etc.). La evaluación enfatiza en el conocimiento conceptual, para hacer explícita la capacidad de relacionar unos conceptos con otros. La principal limitación la representa la necesidad de que los alumnos dominen la terminología y los principios del saber científico, pues los procesos de integración de conceptos resultan más complejos que los de diferenciación.

4. La enseñanza mediante el conflicto cognitivo

Constituye una posición intermedia entre el aprendizaje por descubrimiento y la instrucción directa del profesor. Las concepciones cotidianas, alternativas o implícitas de los alumnos se confrontan con situaciones conflictivas para lograr el cambio conceptual o sustitución por otras teorías más próximas al conocimiento científico. Es el propio estudiante quien toma conciencia de ese conflicto y lo resuelve: es decir, construye su propio conocimiento y toma conciencia de sus limitaciones y las resuelve, en lo que representa una posición constructivista del aprendizaje. El eje del currículo lo constituyen los núcleos conceptuales de la ciencia. Se requiere el diseño de “secuencias educativas programadas con el fin de dirigir u orientar las respuestas de los alumnos a esos conflictos” (p. 288). En las actividades evaluativas los estudiantes deben compartir, hacer suyas las teorías científicas y abandonar sus concepciones alternativas. La mayor dificultad la representa la persistencia de concepciones alternativas a pesar de los conflictos cognitivos a que fue sometido.

5. La enseñanza mediante investigación dirigida

Asume que para lograr cambios conceptuales, metodológicos y actitudinales es necesario situar al estudiante en un contexto de actividad similar al que vive el científico, pero bajo la conducción del profesor. La aplicación rigurosa del método no es componente único o esencial del trabajo científico, pues considera que la investigación que realizan los alumnos es un proceso de construcción social de teorías y modelos, lo que exige promover procedimientos y actitudes y exige situar al alumno en contextos sociales de construcción del conocimiento similares a los que vive un científico. El eje que articula el currículo es la resolución de problemas generados desde el análisis del conocimiento disciplinar. Los problemas deben ser considerados situaciones abiertas en un programa guía de actividades de enseñanza que se conciben a su vez como actividades de evaluación que retroalimentan al alumno. La principal dificultad son las competencias del docente en asuntos de investigación.

6. La enseñanza por explicación y contrastación de modelos

Asume que el estudiante no puede enfrentarse a los mismos problemas que intentaron resolver los científicos en un momento dado, pues los abordará en un contexto diferente y que solo dispondrá como elemento de reflexión y de redescrición representacional los modelos y teorías elaborados por los propios científicos. El papel del profesor es ayudar a reconstruir el conocimiento científico. Representa una postura constructivista donde el aprendizaje implica una continua contrastación entre modelos y por lo tanto la meta es identificar los diversos modelos alternativos en la interpretación y comprensión de la naturaleza, los cuales conforman el núcleo organizador de los contenidos. Las actividades incluyen entrenamiento directo en los modelos y estructuras conceptuales, los modelos elaborados por los estudiantes, discusiones, explicaciones del profesor. La principal dificultad es el relativismo o escepticismo del alumno con respecto a toda forma de conocimiento.

Estos enfoques no son excluyentes y en la práctica posiblemente no se manifiesten de manera exclusiva, sino que en función de los bloques conceptuales asume el docente uno u otra perspectiva, aunque en la enseñanza de la Física se privilegia los enfoques centrados en la labor del profesor (expositivo y tradicional) frente a los restantes.

7. Enfoque Entorno Personal de Aprendizaje

En la actualidad, se aprecia el incremento del enfoque entorno personal de aprendizaje, debido al posicionamiento de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el campo educativo y de la necesidad de atender a reducir la propagación de la pandemia. Nieto Campos (2017) señala que el enfoque entorno personal de aprendizaje consiste en la selección, integración y utilización de herramientas tecnológicas para acceder a nuevas fuentes de aprendizaje. Constituye un enfoque centrado en el alumno y el papel del profesor es de mediador, guía o acompañante del proceso de aprendizaje. Las asignaturas de ciencias abordan una gran cantidad de contenidos, los cuales pueden resultar complejos y poco atractivos cuando se explican y comprenden a través de metodologías tradicionales de enseñanza. Es por esta razón que las Tecnologías de la Información y la

Comunicación (TIC) están proporcionando enfoques muy atractivos para el proceso de aprendizaje.

Cada enfoque educativo reseñado representa una visión o perspectiva acerca de la tarea de enseñanza aprendizaje que los docentes de manera consciente o intuitiva asumen en su práctica pedagógica, Cada uno se expresa no sólo en las creencias o supuestos que poseen los docentes sino también en la diversidad de acciones, técnicas y medios utilizados, y que se conocen como estrategias de enseñanza.

Organización del Sistema Educativo Colombiano

En Colombia, la educación se define como un proceso de formación continua, tanto personal como cultural y social, basado en una concepción integral de la dignidad, los derechos y las responsabilidades de la persona humana. El sistema educativo formal en Colombia abarca varios niveles, que incluyen la educación inicial, preescolar, básica (primaria y secundaria), media y superior. Su propósito principal es fomentar el desarrollo de conocimientos, habilidades, aptitudes y valores en los estudiantes, con el fin de empoderarlos para un crecimiento personal continuo y sostenible.

La Educación Básica Obligatoria se compone de dos ciclos, identificados en el artículo 356 de la Constitución Política de 1991 como Educación Primaria y Secundaria. Este sistema comprende un total de nueve grados y se organiza en torno a un currículo común que abarca áreas fundamentales del conocimiento y de la actividad humana. El ciclo de Educación Primaria consta de cinco grados, y en áreas rurales, se ha implementado el modelo de Escuela Nueva. Este enfoque combina una estructura de promoción flexible con materiales curriculares que orientan a los estudiantes en procesos autónomos de aprendizaje. Además, promueve la colaboración entre compañeros y la participación activa de las familias en la vida escolar. El ciclo de Educación Secundaria abarca cuatro grados, que generalmente comienzan a la edad de 11 o 12 años, comprendiendo desde sexto hasta noveno grado.

La Educación Media se compone de dos grados y puede tener un enfoque tanto académico como técnico. Al completar esta etapa, los estudiantes obtienen el título de

bachiller, que les permite ingresar a la educación superior en cualquier nivel o área de estudio, según lo establecido en el artículo 28 de la Ley 115. La modalidad académica de la Educación Media ofrece a los estudiantes la oportunidad de profundizar en un campo específico de las ciencias, las artes o las humanidades, de acuerdo a sus intereses y capacidades, preparándolos para su ingreso a la educación superior. La educación media técnica prepara a los estudiantes para ingresar al mundo laboral en uno de los sectores de la producción y los servicios, al mismo tiempo que les brinda la posibilidad de continuar sus estudios en la Educación Superior.

Para fines del estudio se ubicarán los niveles de Educación Básica Secundaria y Educación Media, donde el plan de estudio incluye dentro del área de Ciencias Naturales, la asignatura de Física. El plan de estudio de Educación Básica Secundaria se organiza en áreas. Una de ellas el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, conformada por las asignaturas:

- Biología
- Química
- Física
- Cátedra de Educación Ambiental

Durante la Educación Media (grados 10 y 11) la asignatura Física es parte del plan de estudio tanto en la modalidad de Educación Media Académica como en la Educación Media Técnica.

Zambrano Leal (2018) destaca que el Ministerio de Educación Nacional introdujo el Programa de Educación para la Población Rural (PER). A través de este programa, se han integrado en el sector modelos educativos flexibles con el objetivo de mejorar tanto la calidad como la cobertura de la educación en las áreas rurales, además de fortalecer la gestión de los municipios en relación a esta población. Estos programas se resumen en propuestas de educación formal diseñadas para abordar las necesidades de poblaciones diversas o en condiciones de vulnerabilidad, que enfrentan dificultades para acceder a la oferta educativa tradicional. Entre los programas disponibles se incluyen: Escuela Nueva, aceleración del aprendizaje, postprimaria, Telesecundaria, Modelo de educación media

académica rural (MEMA) Etnoeducación, Educación Indígena, Programa de Educación Continuada (CAFAM), Servicio Educativo Rural.

Entre los modelos flexibles dirigidos a los niveles de Educación Básica Secundaria y Educación Media se tiene:

Secundaria Activa

Dirigido a estudiantes de educación secundaria en áreas rurales o entornos urbanos marginados, este programa tiene como objetivo principal reducir las brechas en cuanto a la permanencia y calidad de la educación en este nivel. La propuesta se centra en fomentar el aprendizaje a través del enfoque práctico y el desarrollo de habilidades de aprendizaje autónomo. Para lograr este propósito, los materiales educativos se enfocan en el desarrollo de competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de manera significativa y constructiva, con el fin de capacitar a los estudiantes para alcanzar el nivel de competencia esperado en cada grado.

Caminar en Secundaria

Dirigido a estudiantes de básica secundaria; jóvenes que se encuentran en extra edad (desfase edad- grado) de sexto a noveno grado; de zonas rurales o urbano marginales. Constituye una estrategia de nivelación de estudiantes de la zona rural que permita, por un lado, garantizar la permanencia y regreso de aquellos estudiantes que por encontrarse en condición de extra edad han abandonado el sistema educativo y, por otro lado, brindar herramientas que permitan que los jóvenes se nivelen en cuanto a su edad y grado y continúen sus estudios. Este programa está dirigido a estudiantes de educación secundaria en situación de extra edad, es decir, aquellos que se encuentran por debajo de su grado correspondiente en términos de edad, abarcando desde sexto hasta noveno grado. Está especialmente diseñado para atender a jóvenes en zonas rurales o entornos urbanos marginados. Este modelo se establece como una estrategia de nivelación dirigida a estudiantes de áreas rurales, con dos objetivos principales. Por un lado, busca garantizar la

permanencia y reintegración de aquellos estudiantes que, debido a su condición de extra edad, han abandonado el sistema educativo. Por otro lado, se enfoca en proporcionar herramientas para que estos jóvenes puedan ponerse al día en términos de edad y grado, permitiéndoles continuar sus estudios de manera efectiva

Postprimaria

Este programa está diseñado para estudiantes de educación secundaria que residen en áreas rurales. Se basa en un modelo escolarizado de educación formal que abarca las áreas del currículo obligatorio, además de proyectos pedagógicos y proyectos pedagógicos productivos. En este enfoque, se asigna un docente por cada grado como facilitador del proceso de aprendizaje. La finalidad de esta iniciativa es ampliar la cobertura de la educación básica rural manteniendo altos estándares de calidad. Proporciona a los jóvenes la oportunidad de acceder a la educación secundaria mientras fortalece la organización de los servicios educativos en el municipio. Asimismo, busca optimizar la utilización de recursos y garantizar que la educación responda a las condiciones y necesidades de la vida rural.

Fundamentos del Área de Ciencias Naturales en la Educación General Colombiana

El Ministerio de Educación Nacional (1998) proporciona a las instituciones educativas de todos los niveles lineamientos curriculares con el propósito de fomentar procesos de reflexión, análisis crítico y ajustes continuos por parte de los docentes, las comunidades educativas y los investigadores en el ámbito educativo. Estas directrices están dirigidas a cada área del conocimiento, con la finalidad de promover su estudio y apropiación. Esta herramienta abarca la fundamentación filosófica, epistemológica, sociológica y psico-cognitiva. También explora las implicaciones que estos referentes tienen en la pedagogía y la didáctica, con el objetivo de enriquecer la función del educador.

Además, proporciona orientaciones específicas para facilitar el intercambio de experiencias en el marco de los Proyectos Educativos Institucionales.

En el área de ciencias el referente filosófico y epistemológico lo constituyen cuatro supuestos de base: (a) El concepto del mundo de la vida de Husserl; (b) El sentido del área de ciencias naturales y educación ambiental en el Mundo de la Vida; (c) El conocimiento común, la ciencia y la tecnología, son formas del conocimiento humano que comparten propiedades esenciales, pero se diferencian unos de otros por sus intereses y por la forma como se construyen; (d) La diferencia entre ciencia y tecnología se encuentra en las perspectivas de aplicación de los conocimientos a la solución de problemas prácticos. A continuación, se reseñan algunos de estos supuestos:

Para el filósofo Edmund Husserl “cualquier cosa que se afirme dentro del contexto de una teoría científica... se refiere, directa o indirectamente, al Mundo de la Vida en cuyo centro está la persona humana” (s/p). La perspectiva que el estudiante tenga del mundo, aún desde su experiencia infantil, debe ser el punto de partida para construir, con el apoyo y orientación del docente, un conocimiento científico que tenga sentido para su mundo y para el hombre que en él vive. El mundo de vida es el mundo que comparten científicos y no científicos y que suele contraponerse al mundo de las teorías, de las ideas científicas, de las nuevas hipótesis. Esto exige al docente o científico situarse en diversos puntos de vista que permitan llegar a una síntesis objetiva o mejor, intersubjetiva. Obviar el Mundo de la Vida vuelve absolutas las idealizaciones científicas (única verdad) y el método científico como la única racionalidad posible. Lo único importante son los avances científicos, todo es valorado por su importancia científica. La indagación sobre el propósito de la ciencia y las acciones humanas no encaja en un mundo dominado por los principios inquebrantables del método científico y las verdades que se desvelan a través de él.

La ciencia es una creación humana, y su enseñanza debe brindar a los estudiantes la oportunidad de comprender que su perspectiva del mundo no es el mundo en sí, sino una entre las muchas perspectivas posibles. Estas perspectivas deben ser contrastadas en la búsqueda de un conocimiento más objetivo o, lo que equivale a ello, un conocimiento más compartido entre las personas. El propósito del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental es brindar al estudiante la oportunidad de adquirir conocimientos sobre los

procesos físicos, químicos y biológicos, así como comprender su interacción con los procesos culturales, en particular aquellos que pueden tener un impacto en la armonía del entorno ambiental. Se trata de comprender los procesos evolutivos que han permitido la existencia de nuestra especie como parte de la cultura, así como de adquirir el conjunto de conocimientos que nos capacitan para ejercer un control consciente sobre nuestro entorno. Es esencial que este ejercicio de poder sobre la naturaleza se realice con responsabilidad, reconociendo nuestras limitaciones y los posibles peligros asociados a un uso irresponsable de esta capacidad.

La ciencia y la tecnología son manifestaciones intrínsecas de la naturaleza humana, al igual que el arte y la agricultura. Las teorías, que consisten en redes de ideas y conceptos, nos proporcionan un medio para comprender de manera cada vez más profunda tanto a la especie humana como el entorno que la rodea, abarcando los aspectos físicos, biológicos, psicológicos y sociales. El método de construcción de esta red conceptual involucra “la observación cuidadosa, al pensamiento ordenado y disciplinado, a la imaginación, a la experimentación, a la crítica y la tolerancia a ella y, ante todo, a la honestidad, la humildad y el amor por la verdad” (s/p). La ciencia y la tecnología son resultados de la interacción social, mientras que el conocimiento común suele ser más un logro individual. Es importante comprender que los conocimientos científicos y tecnológicos son inherentemente parciales y provisionales, siempre sujetos a cambios y evolución constante. La ciencia es, en esencia, un proceso constante de construcción en el cual las teorías son continuamente renovadas, reemplazando a las anteriores cuando estas ya no pueden ofrecer una explicación más poderosa. En este contexto, la autocrítica y la crítica son las estrategias esenciales que aseguran un acercamiento constante hacia una comprensión más cercana a la verdad.

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en 1998, el contexto escolar representa el referente sociológico. La escuela debe tener la capacidad de proporcionar respuestas concretas a la realidad que se experimenta, por lo tanto, desempeña un papel fundamental en la formación cultural y se concibe como un proyecto cultural en constante evolución. La institución escolar, como entidad social y democrática, tiene la responsabilidad de promover y llevar a cabo de manera participativa actividades que

fomenten el crecimiento y desarrollo personal, sociocultural y medioambiental. Además, está encargada de impartir enseñanzas relacionadas con valores éticos y sociales. En el campo de las ciencias naturales y la educación ambiental, los valores no pueden separarse de las dimensiones emocionales y cognitivas. La comprensión del entorno, tanto en su aspecto social como natural, implica el desarrollo de emociones y la formación de actitudes valorativas. Es importante tener en cuenta que el aprendizaje, la salud y la calidad de vida de los estudiantes dependen en gran medida de su interacción con el entorno. Dentro del marco del Proyecto Educativo Institucional (PEI), el currículo debe estar en sintonía con los problemas, intereses, necesidades y aspiraciones tanto de los estudiantes como de la comunidad, así como con la política educativa nacional. La gestión del currículo puede llevarse a cabo en tres niveles: (a) organizar y vivenciar actividades de interés científico y tecnológico en donde participe toda la comunidad educativa, (b) desarrollar actividades de tipo intra e interinstitucional (inter-colegiados) de carácter científico, tecnológico y ambiental, y (c) desarrollar proyectos pedagógicos de aula en el área de ciencias en cada grado educativo.

Para el MEN (1998) los referentes psicocognitivos lo representan el desarrollo y la construcción del pensamiento científico. En los procesos de pensamiento y acción, se pueden identificar tres momentos clave en la construcción de un nuevo conocimiento.

1. Momento de las expectativas: constituye un estado de equilibrio que hace concebir los procesos del Mundo de la Vida de una cierta manera y esperar de él que se comporte dentro de un cierto rango de posibilidades.

2. Momento de desequilibrio: donde lo observado entra en conflicto con lo esperado

3. Momento de la reequilibración mejorante: se reorganiza el sistema de conocimientos para llegar a un estado de equilibrio más evolucionado.

La creatividad y la resolución de problemas ofrecen una oportunidad para desarrollar la capacidad de pensamiento científico. En los procesos creativos que buscan soluciones a un problema, intervienen tres elementos clave de manera conjunta: comprensión, imaginación y crítica. Los problemas pueden surgir de manera espontánea, cuando el estudiante se enfrenta a un estado de desequilibrio como resultado de sus acciones (particularmente de su actividad intelectual). También pueden ser inducidos por el

profesor, al crear deliberadamente un estado de desequilibrio mediante una pregunta, la presentación de un fenómeno inesperado o al señalar una contradicción.

Como se deduce de los lineamientos presentados, la práctica pedagógica del docente se inicia con una reflexión sobre diversos aspectos del Mundo de la Vida. Luego, regresa a este contexto y, durante este proceso, reestructura y modifica los fundamentos teóricos. Esto implica considerar el entorno escolar, los objetivos, los contenidos, los procesos de pensamiento y acción, y desarrollar métodos, procedimientos y estrategias que promuevan y faciliten la construcción del conocimiento

Enseñanza Aprendizaje de la Física en el Nivel de Educación Secundaria y Educación Media

Cerquera Cuellar y Arboleda (2015) refieren que, en Colombia, al final del siglo XVIII y al inicio del siglo XIX, la enseñanza de las ciencias, hace visible la coexistencia de diversas maneras de enseñar la Física donde “la mirada de lo escolástico y la mirada de lo moderno a través de la observación y la experiencia se encuentran y se desplazan” (p. 70). La enseñanza de la Física era asignada a Colegios Superiores y en las diversas prácticas de enseñanza de la Física el utilitarismo filtra y valida los saberes que han de ser enseñados en los mismos. A principios del siglo XIX se hace visible el privilegio al valor predictivo de las teorías.

Expresan en la fuente referida que la perspectiva histórica permite poner en evidencia que entre 1780 y 1826 en la enseñanza de la Física los catedráticos jugaron un papel fundamental como sujetos de saber y que la noción de lo útil en ellos saberes que se ofrecían configuraron diferentes profesiones en la sociedad, y no necesariamente profesiones científicas. Es el caso de la jurisprudencia y la teología y más adelante las de medicina e ingeniería militar. El curso de Física era entendido como preparatorio a dichas profesiones. En otras palabras, la Física es anterior a la existencia y profesionalización de las disciplinas científicas para el caso colombiano.

La Física, como ciencia fue establecida en Colombia en la segunda parte de la década de los años cincuenta del siglo pasado (siglo XX). El aumento en la

formación científica ha incidido en la enseñanza universitaria en carreras de ciencias, ingenierías, ciencias de la salud, etc. y la mayoría de físicos trabajan con Universidades, aunque el financiamiento de la investigación en el país en esta área ha sido irregular por parte del Estado, lo que evidentemente produce discontinuidad en los trabajos, inestabilidad en los grupos de investigación y dificulta el desarrollo de planes y estrategias a largo plazo. Existe en algunos campos un acercamiento de la Física con el sector industrial. (Niño, 2012).

Díaz y otros (2005) afirman que las reformas curriculares a partir de la segunda mitad del siglo XX han considerado eventos relacionados con las ciencias (por ejemplo, la puesta en marcha en 1957 del primer satélite artificial) y generado métodos y modelos que suscitan cambios en la didáctica de la Ciencia, obligando a repensar el proceso de enseñanza. En el año 1960, surgió el modelo de aprendizaje por descubrimiento, lo que impulsó la aplicación del método experimental y, por ende, la realización de prácticas de laboratorio. Estas prácticas despertaron un gran interés tanto entre los docentes como entre los estudiantes de Física. Posteriormente, se desarrolló el modelo de aprendizaje por recepción significativa, el cual se centra en considerar los conocimientos previos de los alumnos y en integrar los nuevos conocimientos en sus estructuras conceptuales. Las orientaciones constructivistas, a pesar de las distintas tendencias ha permitido contemplar el aprendizaje como un cambio conceptual. Una perspectiva más contemporánea es el enfoque del aprendizaje como investigación, que promueve el abordaje de problemas generales. A través de esta metodología, los estudiantes pueden participar activamente en la construcción de su propio conocimiento. Estos modelos deben ser reconocidos por los docentes del área pues en cada uno de ellos “hay verdades demostradas que es necesario tener en cuenta y que, aunque aparentemente uno supere a otro, ninguno puede negarse rotundamente” (s/p). Es necesario ante el acto de enseñar mantener una actitud de apertura a los mismos.

En la actualidad, el objetivo general propuesto por el Ministerio de Educación Nacional (1998) para la enseñanza del área de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental es:

Que el estudiante desarrolle un pensamiento científico que le permita contar con una teoría integral del mundo natural dentro del contexto de un proceso de desarrollo humano integral, equitativo y sostenible que le proporcione una

concepción de sí mismo y de sus relaciones con la sociedad y la naturaleza armónica con la preservación de la vida en el planeta.

La enseñanza de las ciencias, incluida la Física, ha sido objeto de lineamientos para su administración pedagógica y didáctica. El Ministerio de Educación Nacional (1998) ofrece una serie de consideraciones para la administración y mediación en estas asignaturas y donde destacan que en su enseñanza el docente debe considerar que:

- El mejoramiento de la calidad de la enseñanza de las ciencias naturales se ve efectivamente favorecido con el compromiso real del docente, como miembro importante de la comunidad educativa.

- Todo profesor debe educar para la construcción permanente de valores adecuados a las necesidades actuales para una mejor sociedad en términos de calidad de vida.

- El énfasis se centra en los procesos de construcción más que en los métodos de transmisión de resultados y debe explicitar las relaciones y los impactos de la ciencia y la tecnología en la vida del hombre, la naturaleza y la sociedad.

- El proceso debe ser un acto comunicativo en el que las teorías defectuosas del alumno se reestructuran en otras menos defectuosas bajo la orientación del profesor.

- En la enseñanza y en el aprendizaje de las ciencias muchas veces las preguntas son más importantes que las respuestas.

- Las ciencias naturales y la educación ambiental se expresan primero en lenguaje natural y después en lenguaje formalizado.

- El lenguaje de la ciencia y la tecnología se diferencia del lenguaje del conocimiento común. El maestro debe propiciar estrategias que favorezcan en el alumno el paso entre el uso del lenguaje del conocimiento común y la apropiación del lenguaje de la ciencia y la tecnología.

- Conocer la historia evolutiva de las teorías y los conceptos científicos es un recurso valioso para lograr la comprensión y un cambio de actitud hacia las ciencias en los estudiantes.

- El papel del laboratorio es interrogar a la naturaleza con el fin de confirmar o rechazar sus hipótesis.

- La evaluación en cuanto proceso reflexivo y valorativo del quehacer humano, debe desempeñar un papel regulador, orientador, motivador y dinamizador de la acción educativa.

- La alternativa didáctica debe iniciar cualquier tema nuevo planteando un problema del Mundo de la Vida, relativo a él o a temas relacionados.

- Frente a una situación problemática asegúrese de que todos los estudiantes hayan entendido el mismo problema antes de iniciar la discusión sobre el mismo.

- Solicite a los estudiantes que expliciten los modelos desde los cuales argumentan en una discusión y realice un balance de las implicaciones del modelo empleado en los resultados (momento de la reflexión, de la reinterpretación generadora).

Dentro del marco constitucional y legal el Ministerio de Educación Nacional implementó el Proyecto de Educación Rural (PER) , que en su Fase II tiene como objetivo principal: “... incrementar el acceso con calidad a la educación en el sector rural desde preescolar hasta media, promover la retención de niños, niñas y jóvenes en el sistema educativo y mejorar la pertinencia de la educación para las comunidades rurales y sus poblaciones escolares con el fin de elevar y la calidad de vida de la población rural” (Men, 2013, s/p.). Las acciones se centran en la creación y aplicación de estrategias flexibles para que los jóvenes rurales puedan acceder a la educación. Además, se enfocan en la formación y el acompañamiento de los docentes para que puedan mejorar la calidad, pertinencia y relevancia de sus prácticas educativas.

En tal sentido el Ministerio de Educación (2013) ofrece al docente un material de apoyo denominado Secuencias Didácticas en Ciencias Naturales donde declara como metodología a emplear “la enseñanza por indagación, un abordaje que se inscribe dentro de la línea constructivista del aprendizaje activo y bajo la guía del docente posiciona a los estudiantes como activos generadores de conocimiento escolar” (p. 9). El docente es el orientador de un proceso dirigido a ofrecer a los estudiantes oportunidades para una participación activa en su proceso de aprendizaje, “para que exploren los fenómenos naturales, formulen preguntas, hagan predicciones, diseñen experiencias para poner a pruebas sus explicaciones, registren datos y los analicen, busquen información, la contrasten y comuniquen sus ideas” (p. 9).

Cada secuencia de aprendizaje comienza con una pregunta central que motiva al estudiante. Esta pregunta inicial busca explorar los conocimientos previos del estudiante, enfocar su atención en la temática que se va a abordar y fomentar la indagación. A partir de esta pregunta central, se generan siete preguntas guía diseñadas para facilitar la construcción y comprensión de conocimientos. La respuesta a cada pregunta implica una serie de contenidos específicos de las distintas asignaturas de las ciencias. Cada secuencia está planificada para un período de siete semanas. Durante la evaluación de este período, se sugiere tener en cuenta no solo el dominio conceptual y las producciones de los estudiantes, sino también las actitudes, habilidades y evidencias manifestadas a lo largo del proceso.

Las secuencias propuestas para el nivel de Educación Básica Secundaria y Educación Media se ofrecen en el cuadro siguiente:

Cuadro 01

Resumen de Secuencias Didácticas para la enseñanza de la Ciencia en el Programa de Educación Rural

Grado	Tema	Pregunta Central	Preguntas Guías
6°	Circuitos eléctricos	¿Qué necesitamos para construir una lámpara y hacerla funcionar?	<p>¿De cuántas maneras se puede encender el bombillo de una linterna?</p> <p>¿Qué se necesita para encender el bombillo de una linterna?</p> <p>¿Cómo funciona el bombillo de una linterna?</p> <p>¿De qué están hechas las linternas?</p> <p>¿Qué pasa cuando se “fundé” el bombillo de una linterna?</p> <p>¿Cómo funcionan las linternas que tienen varios bombillos?</p> <p>¿Cómo construir una linterna</p>
7°	Mezclas y sustancias puras	¿De qué está hecho el suelo?	<p>¿Existen distintas clases de suelo?</p> <p>¿Qué hay en el suelo?</p> <p>¿Además de tierra y rocas, que más hay en el suelo?</p> <p>¿Cómo puedo separar el agua del</p>

Grado	Tema	Pregunta Central	Preguntas Guías
			<p>suelo?</p> <p>¿Qué contiene el suelo que no puedo ver a simple vista?</p> <p>¿Puedo encontrar en el suelo algo más pequeño que un grano de arena?</p> <p>¿Cómo se puede mejorar la calidad del suelo?</p>
8°	Hongos	¿Los hongos son como los pintan?	<p>¿Cómo son los hongos?</p> <p>¿Cómo viven los hongos?</p> <p>¿De qué se alimentan los hongos?</p> <p>¿Los hongos son plantas?</p> <p>¿Los hongos se pueden consumir?</p> <p>¿Los hongos nos benefician?</p> <p>¿Si los hongos no son como los pintan cómo son y cómo los pintaría?</p>
9°	Magnetismo	¿Cómo construir un motor eléctrico?	<p>Al acercar dos imanes, ¿se atraen o se repelen?</p> <p>¿Atraen los imanes todo tipo de materiales?</p> <p>¿Puedo usar un imán como brújula?</p> <p>¿Toda corriente eléctrica genera efectos magnéticos?</p> <p>¿Cómo construir un imán?</p> <p>¿En qué se parecen y en qué se diferencian los imanes y los electroimanes?</p> <p>¿Cómo construir un motor eléctrico?</p>
10°	Cambios físicos y químicos	¿Cómo podemos conservar los alimentos?	<p>¿Cómo se reconoce que los alimentos se han dañado?</p> <p>¿Qué sucede con los alimentos cuando se guardan en la nevera?</p> <p>¿Qué cambios puede provocar el agua en los alimentos?</p> <p>¿Qué efecto tiene el oxígeno sobre los alimentos?</p> <p>¿Qué sucede cuando se calienta un alimento?</p>

Grado	Tema	Pregunta Central	Preguntas Guías
			<p>¿Qué tipos de cambios se pueden producir en los alimentos?</p> <p>¿Qué métodos se usan para conservar los alimentos?</p>
10	Cónicas	¿Qué figuras cónicas se requieren en la fabricación de un horno solar casero?	<p>¿Cómo aprovechar las formas cónicas en la construcción de un horno solar casero?</p> <p>¿Cómo aprovechar algunas superficies de revolución en la construcción de un horno solar casero?</p> <p>¿Cómo aprovechar los paraboloides en la construcción de un horno solar casero?</p> <p>¿Qué se requiere para que el horno funcione?</p> <p>¿Cómo aprovechar la elipse en la construcción de un horno solar casero?</p> <p>¿Cómo aprovechar la hipérbola en la construcción de un horno solar casero?</p> <p>¿Qué figuras cónicas se requieren en la fabricación de un horno solar casero?</p>
11°	Principio de Arquímedes	¿Cómo hacer un submarino?	<p>¿Qué objetos flotan y qué objetos se hunden?</p> <p>¿Bajo qué condiciones los objetos sólidos flotan o se hunden en un líquido?</p> <p>¿Los cuerpos más densos que el agua, flotan o se hunden en ella?</p> <p>¿Se comporta igual un submarino en agua dulce que en agua salada?</p> <p>¿El lastre de un submarino pesa más dentro o fuera del agua?</p> <p>¿Qué hace que un submarino flote?</p> <p>¿Cómo hacen los submarinos para flotar o hundirse?</p>
11	Derivadas	¿Cuál es el consumo	¿Cuáles son los intervalos de

Grado	Tema	Pregunta Central	Preguntas Guías
		de agua que tiene la finca en un instante?	cambio en el consumo de agua que tiene la finca? ¿Cómo cambia el consumo de agua que tiene la finca en dos instantes? ¿Cómo grafico los instantes de consumo de agua que tiene la finca? ¿Cómo cambia el consumo del agua de la finca en un instante? ¿Cómo determinar una función del consumo del agua de la finca en cualquier instante? ¿Cómo calculo el consumo de agua de la finca en un instante determinado? ¿Cuál es el consumo de agua que tiene la finca en un instante?

Nota: Resumen extraído de la guía de Secuencia Didáctica del MEN (2013)

Como se observa los contenidos incluidos en los distintos grados (6 a 11) bajo un enfoque de integralidad implican contenidos específicos de la Física.

Bases Legales

La realización de la presente investigación se encuentra respaldada por una base jurídica sólida. Su fundamento principal se basa en la Constitución Política de Colombia de 1991, la cual, en su artículo 44, reconoce la educación como un derecho fundamental en el desarrollo de la vida de los niños, lo que abarca los procesos de aprendizaje en el contexto educativo. Además, se sustenta en la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), que establece la educación como un servicio público en todos los niveles del sistema educativo colombiano.

La ley 115, en su artículo 4 establece que corresponde al Estado, a la sociedad y a la familia velar por la calidad y cubrimiento de la educación. En el artículo 5 de los fines de la educación, se consideran relacionados con el estudio de la enseñanza de la Física:

Numeral 5: La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.

Numeral 7: El acceso al conocimiento, la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.

Numeral 9: El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

Numeral 10: La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación.

Numeral 13: La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo.

En el artículo 22 de la misma ley al contemplar los objetivos específicos del nivel de Educación Básica Secundaria, señala en:

Literal d: “El avance en el conocimiento científico de los fenómenos físicos, químicos y biológicos, mediante la comprensión de las leyes, el planteamiento de problemas y la observación experimental”

Literal e: “El desarrollo de actitudes favorables al conocimiento, valoración y conservación de la naturaleza y el ambiente”

Literal f: “La comprensión de la dimensión práctica de los conocimientos teóricos, así como la dimensión teórica del conocimiento práctico y la capacidad para utilizarla en la solución de problemas”

Como objetivos específicos de la Educación Media Académica contempla el artículo 30:

Literal b: “La profundización en conocimientos avanzados de las ciencias naturales”

Literal c: “La incorporación de la investigación al proceso cognoscitivo, tanto de laboratorio como de la realidad nacional, en sus aspectos natural, económico, político y social”

Literal g: La capacidad reflexiva y crítica sobre los múltiples aspectos de la realidad...

Para la Educación Media Técnica establece en su artículo 32, que “Debe incorporar, en su formación teórica y práctica, lo más avanzado de la ciencia y de la técnica, para que el estudiante esté en capacidad de adaptarse a las nuevas tecnologías y al avance de la ciencia”.

Una educación de calidad en ciencias, particularmente en Física, desempeña un papel fundamental en la consecución de los objetivos educativos mencionados. En este contexto, el conjunto de leyes que rigen la educación en Colombia representa un cimiento esencial para el desarrollo de nuevos enfoques e investigaciones destinados a enriquecer todos los aspectos relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Física en entornos rurales, tanto en la Educación Básica Secundaria como en la Educación Media.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

Naturaleza del Estudio

Cuando se realiza una investigación, el autor se ubica en una forma determinada de explicar la realidad que estudia; a esta perspectiva que asume se llama paradigma de investigación. Kuhn (1962) lo define como el “conjunto de realizaciones científicas universalmente reconocidas por la comunidad científica que, durante cierto tiempo proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica”. (p. 10). El paradigma no solo expresa un modo de explicación, de creencias para ver y comprender el fenómeno que se estudia, sino que también determina la metodología de trabajo a seguir.

Para fines del presente estudio se asumió el paradigma interpretativo, donde el conocimiento se construye a partir de aproximaciones sucesivas, a través de argumentaciones dialógicas. Busca la comprensión del fenómeno, y concibe la realidad como dinámica y diversa, orientada al significado que los sujetos de investigación otorgan a la realidad y donde la subjetividad es admitida como elemento que permea el proceso y los resultados. González Montegudo (2000) ofrece como sus características básicas que es un paradigma “abierto, emergente, inductivo, holístico e implicativo” (p. 227). Este paradigma responde al interés del investigador de comprender el objeto de estudio, la enseñanza de la física, a partir de la búsqueda de los sentidos y significados que le otorgan los docentes del área en el contexto rural.

La investigación cualitativa se enfoca en el estudio de individuos en su entorno natural, buscando comprender los fenómenos sociales desde la perspectiva y los significados que las personas les otorgan. En este contexto, se analiza el desempeño de los docentes de áreas científicas, particularmente de la Física, en entornos rurales. El objetivo es profundizar en su práctica educativa diaria, considerando sus conocimientos,

interacciones con el mundo que les rodea, y su relación especial con el entorno social y cultural en el cual desarrollan su labor docente.

Corresponde de igual manera a una investigación de campo entendida como aquella donde se describe e interpreta un fenómeno, su naturaleza y dimensiones que la constituyen, a partir de informaciones que el investigador recolecta y que requiere para dar respuesta a los objetivos planteados, directamente de la realidad, “en este caso se trata de investigaciones a partir de datos originales o primarios” (UPEL, 2006, p. 18). La teorización será entonces un proceso basado en las opiniones, valoraciones, vivencias y experiencias que en la entrevista aporten los informantes.

El método empleado fue la teoría fundamentada, tomando como orientación a Strauss y Corbin (2002), quienes señalan que se produce el acercamiento a la realidad social que se expresa en conceptos, hipótesis, proposiciones, y otras formas teóricas a partir de la abstracción generada de los hechos y significados que han aportado los sujetos como datos o informaciones. De esas informaciones se generan categorías cuyas propiedades dan lugar a conceptos. En la fuente referida se afirma que la teoría fundamentada se refiere a: “Una teoría derivada de datos recopilados de manera sistemática, analizada por medio de un proceso de investigación. En este método, la recolección de datos, el análisis y la teoría que surgirá de ellos guarda estrecha relación” (p. 13)

De la lectura de la obra de los autores referidos se tiene que en este método el investigador, producto de su sensibilidad, identificó categorías que deriva de las informaciones o datos al comparar los conceptos teóricos que emergen de los temas fundamentales tratados. Su más relevante característica fue el interés en los datos empíricos más que en la teoría existente relacionada con el fenómeno. En otras palabras, la teoría se deriva de los datos obtenidos en las entrevistas realizadas. En este estudio, se considera un método adecuado para comprender cómo los docentes interpretan la enseñanza de la ciencia, específicamente la enseñanza de la Física.

Se tiene claro que en la aplicación de este método subyacen las creencias, perspectivas, cultura y experiencia docente de los informantes y del investigador, lo que significa admitir la presencia de la subjetividad como fuente del conocimiento que se aspira obtener. Se procurará en la fase de recogida de información obtener afirmaciones razonadas

que clarifiquen los significados y de igual manera en la teorización alcanzar también un nivel reflexivo.

Rodríguez Gómez y otros (1999) señalan que la raíz sociológica del método es el interaccionismo simbólico desde donde “el investigador espera construir lo que los participantes ven como su realidad social” (p. 48). Al respecto, Natera Gutiérrez (2017) explica que la investigación cualitativa “parte de los datos expresados por los seres humanos de diversas maneras, generalmente son construcciones del mundo que les rodea y se representan por símbolos que son llamados significados. Esos significados están íntimamente relacionados con la vida misma” (p. 191). En el caso de la práctica pedagógica de los docentes rurales, los significados atribuidos están en correspondencia con las condiciones de trabajo, el acceso y posibilidades de recursos, el apoyo de la familia, las especificidades del contexto rural, los procesos de formación pedagógica inicial y permanente, entre otras categorías.

Contexto de Investigación

El problema seleccionado puede estudiarse en cualquier ámbito educativo rural. Para fines del presente estudio se delimitó a las instituciones rurales, de carácter público, ubicadas en la zona del páramo de Santurbán, departamento de Santander, Colombia; las cuales son:

Colegio Luz de la Esperanza (COLUDES), ubicada en el corregimiento de Berlín, Km 64 vía a Vetás, municipio de Tona.

Colegio Integrado Rafael Uribe Uribe, ubicado en la calle 9 N° 3-36, del municipio de Tona

Colegio San Juan Nepomuceno, ubicado en el barrio La Floresta, Carrera 1 N° 4 - 50, del municipio de Vetás

Colegio Integrado Camacho Carreño, ubicado en la entrada del Barrio El Portal, municipio de Suratá

Instituto Agrícola de Charta, ubicado en la calle 2 N° 1-01 del barrio El Centro, Municipio de Charta

Colegio Integrado San Antonio- CISA, de ubicado en el municipio de California

Un total de cuatro instituciones educativas, conformaron el ámbito definitivo de estudio, en las cuales se ofrecen niveles educativos que contemplan en el área de Ciencia Naturales la asignatura de Física. De los seis planteles, dos fueron descartados, uno por indisposición por razones de salud del docente que facilita la asignatura de Física y en el segundo por el docente no desear participar como informante.

En cuanto a los requisitos académicos exigidos al docente de ciencias naturales Física, deberían ser licenciados en las áreas de las ciencias, tales como Licenciados en Física, matemática, química o biología. o profesionales con licenciatura en educación con énfasis en las áreas de ciencias, o profesionales no licenciados del área de Física, geología o la ingeniería (mecánica, mecatrónica, electromecánica, Física, en nanotecnología, en instrumentación y control, en energías, civil, de materiales, de petróleos, petroquímica, metalúrgica, eléctrica, biológica, electrónica (sola o con otra opción), de automatización electrónica, de sonido, de telecomunicaciones, geológica (solo, con otra opción o con énfasis) (Resolución 3842). La asignatura de Física es impartida por profesionales en ingeniería, todos con más de cinco años de docencia en bachillerato y media vocacional. Los informantes que colaboraron fueron cuatro ingenieros (un ingeniero electricista, un ingeniero agrónomo y dos ingenieros mecánicos).

Las instituciones referidas cuentan en su mayoría con los servicios básicos de agua, luz y alcantarillado. La economía de las zonas rurales se basa en el cultivo y comercialización de productos agrícolas, aunque algunas incluyen el sector de actividades agroindustriales artesanales.

La selección de este ámbito obedeció a que cada día se hace más evidente el papel del docente en la calidad de la educación y es notoria la brecha existente entre resultados de evaluación del rendimiento académico entre zonas urbanas y zonas rurales. Por otra parte, en los docentes de la zona la preocupación por la calidad ha sido siempre una constante. Esto se explica por cuanto la calidad es requisito para el desarrollo científico y tecnológico de cualquier país con la consiguiente mejora de calidad de vida de sus habitantes.

Informantes Claves

Se consideran que las personas que mejor información pueden aportar para dar respuesta a los objetivos planteados son los propios docentes del contexto seleccionado que administran el área de ciencia. La selección de informantes responde a lo que Strauss y Corbin (2002), denominan muestreo teórico, consistente en la “recolección de datos guiada por los conceptos derivados de la teoría que se está construyendo y basada en el concepto de hacer comparaciones” (p. 219). En total los informantes conformaron un conjunto de cuatro docentes.

A los docentes informantes se les denominó informantes claves por cuanto se considera que poseen información relevante para el desarrollo de la misma y en todos fue manifiesta sus destrezas comunicacionales para cooperar con el desarrollo de la entrevista. El número de entrevistas no fue preestablecido, y la cantidad o límite se determinó utilizando el criterio de saturación de información. Esto significa que, cuando el investigador consideró que había recopilado suficiente material para abordar los objetivos de investigación establecidos, no se realizaron más entrevistas.

A cada docente seleccionado se le asignó un código alfanumérico. Esta codificación se implementó con el propósito de preservar la confidencialidad y, de esta manera, asegurar una mayor sinceridad y comodidad de los informantes al responder las preguntas. Los informantes fueron seleccionados de manera intencional, tomando como criterios de elección: (a) ser docente del área de ciencia en la asignatura de Física, (b) su manifiesto interés en la mejora de la calidad educativa y de su desempeño docente, y (c) expresa intención de colaborar como informantes en el estudio.

Seleccionados los informantes se realizó un contacto personal (entrevista) para informar del objeto de la investigación y solicitar posibilidad de colaboración con la misma. Obtenida la aceptación, se planificó de manera conjunta la fecha, hora y modalidad de aplicación de la técnica seleccionada

Técnica de Recolección de Información

La técnica utilizada fue la entrevista semiestructurada, la cual se llevó a cabo con el previo consentimiento de los informantes y se grabó para su posterior transcripción en un procesador de texto. Esto permitió crear la plataforma de información necesaria para su posterior análisis y procesamiento.

La entrevista se realizó en formato de entrevista en profundidad, la cual se caracteriza, según la definición de Taylor y Bogdan (1984), por ser un encuentro cara a cara entre el investigador y el informante “dirigidos hacia la comprensión de las perspectivas que tienen los informantes respecto de sus vidas, experiencias o situaciones, tal como las expresan con sus propias palabras” (p. 101). Ruiz Olabuenaga e Izpizua (1989) señalan un grupo de condiciones o características que debe reunir la entrevista y donde destaca: (a) carácter individual, lo que no impide que se realice, sobre el mismo tema, entrevistas a otros sujetos; (b) holística, es decir, recorre el mundo de significados del autor respecto al tema en cuestión; y (c) no directiva, abierta y flexible, lo que no excluye el empleo de un guion orientador denominado “Guion de entrevista”.

La entrevista en profundidad se considera semiestructurada por cuanto se condujo atendiendo al guion de preguntas derivado de las categorías de observación inicial previstas; constituyó en la mayoría de los casos una conversación sobre el tema. El desarrollo de la misma fue dando la pauta si era necesaria la siguiente pregunta, y en algunos casos hubo e repetirse la pregunta cuando el investigador percibió que se desvirtuaba, con la intención de captar los significados, perspectivas e interpretaciones del entrevistado sobre los aspectos de interés, pues como señalan los últimos autores referidos:

A medida que progresa la conversación, el entrevistador se irá interesando más por significados que por hechos, por sentimientos que, por conocimientos, por interpretaciones que, por descripciones, y tomará al entrevistado como un sujeto apasionado, partidista y comprometido, incapaz de mantener la objetividad y la neutralidad descriptiva. (p. 129)

Se estableció con los entrevistados un clima de empatía y confianza y fue evidente la

receptividad y el deseo de colaboración de los mismos. El guion para la entrevista estuvo conformado por las siguientes interrogantes:

Guion de Entrevista

1. ¿Cuál es la pertinencia de la asignatura Física en los contextos rurales?
2. ¿Cómo propicia en la enseñanza de la física el trabajo en equipo o el aprendizaje cooperativo?
3. ¿Considera que la enseñanza de la Física que ofrece está centrada en la vida y en el contexto rural?
4. ¿Qué experiencias o vivencias del niño o joven campesino son útiles para la enseñanza de la Física?
5. ¿Cómo atiende o conjuga en las clases el nivel de desarrollo cognitivo de cada estudiante con el saber colectivo culturalmente organizado?
6. ¿Qué es lo más importante a considerar en la enseñanza de la Física?
7. ¿En el área de Física cuáles considera momentos importantes para la construcción de un nuevo conocimiento
8. . ¿Qué papel considera que juega la motivación del alumno en la enseñanza de la Física y cómo ve la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Física?
9. ¿Cómo ve la relación entre lo enseñado por los profesores y lo aprendido por el estudiante en el área de Física?
10. ¿De que manera propicia la observación y el análisis de los fenómenos ligados a la Física?
11. ¿Cuál es el papel del estudiante en sus clases de Física?
12. ¿Enfatiza en la resolución de problemas para la enseñanza de la Física, cuáles problemas aborda?

13. ¿Qué contenidos de la Física considera propicios para las discusiones, el debate y el aprendizaje reflexivo en los estudiantes?
14. ¿Qué actividades de interés científico y tecnológico en donde participe toda la comunidad educativa se desarrollan en la institución educativa?
15. ¿Qué piensa del posicionamiento de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la enseñanza de la Física en la institución donde labora?
16. ¿En que áreas el docente del área de Física requiere actualización o capacitación?
17. ¿Cuáles son las actividades de aula que emplea en las clases de Física?
18. ¿Qué actividades extracurriculares incorpora para la enseñanza de la Física?
19. ¿Qué actividades de motivación promueve para la enseñanza de la Física?
20. ¿Cómo considera las condiciones que ofrece la institución educativa para la enseñanza de la Física?
21. ¿Cómo participan los estudiantes en la evaluación de los aprendizajes?
22. ¿En la enseñanza de la Física cuáles Tecnologías de información y comunicación (TIC) ha incorporado?
23. ¿Cuáles considera los problemas más relevantes en la enseñanza de la Física en contextos rurales?

Procedimiento para el Trabajo de Campo

Para la aplicación de técnica de recolección de información se cumplieron los siguientes pasos:

1. Incorporación formal a los escenarios educativos ámbito de estudio, en esta etapa, se solicitó información al personal directivo de las instituciones seleccionadas sobre los docentes responsables del área de Física, además de solicitar el permiso correspondiente para llevar a cabo entrevistas con dos estudiantes de cada plantel.

2. Selección de los informantes, en este caso, los docentes de la institución.
3. Entrevista con los docentes seleccionados, en cada plantel o colegio educativo, a los fines de explicar los objetivos del estudio, solicitar la colaboración como informantes y establecer acuerdos en cuanto a tiempo, momento, y lugar de la entrevista. Se estudió con cada uno la posibilidad de utilización de plataforma tecnológica para su aplicación, si lo consideraban necesario. Sin embargo, en todos los casos la entrevista fue personal.
4. Captura, organización, simplificación, confirmación, análisis e interpretación de los datos recopilados.

Procedimiento para el Análisis de la Información

Las técnicas explicadas por Strauss y Corbin (2002) para alcanzar el ordenamiento conceptual y la generación de teoría servirán de orientación en el manejo de la información obtenida. Estas técnicas y procedimientos se resumen en el cuadro que sigue:

Cuadro 03

Técnicas y Procedimientos presentados por Strauss y Corbin (2002) para el Ordenamiento Conceptual en el Método de Teoría Fundamentada

Procedimientos	Técnicas	Herramientas Analíticas
<i>Microanálisis</i>	<p><i>Codificación abierta:</i> Separar el texto o material en conceptos (categorías y subcategorías), descubriendo sus propiedades y dimensiones.</p>	<p>Formulación de preguntas Comparaciones teóricas Muestreo teórico Listados Notas</p>
	<p><i>Codificación axial</i> Proceso de relacionar las categorías a sus subcategorías. Esquema organizativo que ayuda a la ordenación sistemática del fenómeno de tal manera que</p>	<p>Bitácora del investigador Uso de diagramas</p>

Procedimientos	Técnicas	Herramientas Analíticas
	estructura (condiciones, acciones/interacciones, consecuencias) y proceso se integren.	
<i>Teorización</i> Explicación sobre el fenómeno a partir de la integración de las categorías emergidas.	<i>Codificación selectiva:</i> Proceso de integrar y refinar la teoría alrededor de un concepto explicativo (categoría) central.	

El procedimiento cumplido se presenta a continuación:

1. Finalizada cada entrevista se inició el proceso de registro y conservación de la información obtenida. Se transcribió cada entrevista en formato específico que se elaboró para tal fin.

3. Las informaciones de cada entrevista se separaron en segmentos, cada uno contentivo de una idea principal. Esta separación permitió la clasificación por categorías y subcategorías.

4. La categoría se define, según Ander-Egg (1987) como un esfuerzo por agrupar las informaciones en “conjuntos y subconjuntos de acuerdo con ciertas similitudes, características, cualidades o propiedades comunes” (p. 78).

5. Los fragmentos de información a la vez que se ubicaban en la categoría correspondiente iba dando origen a conceptos, en función del significado otorgado por los informantes claves. Estos primeros conceptos se denominaron conceptos emergentes y en su teorización descriptiva se acompañó de fragmentos de testimonios de los informantes.

6. Terminada esta categorización se elaboró un cuadro resumen de conceptos emergentes en cada categoría.

7. El cuadro constituyó insumo para elaborar un organizador gráfico que facilitó el establecimiento de relaciones entre categorías surgidas y facilitó derivar conceptos de un mayor nivel de abstracción que fueron denominados Conceptos integradores

8. Se procedió seguidamente a teorizar sobre los conceptos integradores surgidos.
9. Se continuó el proceso relacionando los conceptos y generando conceptos cada vez de mayor nivel de abstracción, hasta alcanzar la teoría conclusiva propuesta.

Martínez (1998) expresa que:

Una teoría es una construcción mental simbólica, verbal o icónica, de naturaleza conjetural o hipotética, que nos obliga a pensar de un modo nuevo al completar, integrar, unificar, sistematizar o interpretar un cuerpo de conocimientos que hasta el momento se consideraban incompletos, imprecisos, inconexos o intuitivos. (pp. 87-88)

10. Este paso se denomina teorización, y en resumen, busca condensar las ideas emergentes de los datos con el propósito de abordar el problema y los objetivos de investigación planteados.

Credibilidad y Fiabilidad

En la investigación cualitativa, los conceptos de validez y confiabilidad tienen un significado diferente al que se les atribuye en la investigación cuantitativa. La confiabilidad se refiere a la consistencia en las conclusiones obtenidas a partir de estudios sobre la misma realidad, mientras que la validez se relaciona con la coherencia lógica interna de los resultados. Para garantizar la credibilidad y fiabilidad de este estudio, se han implementado las siguientes estrategias:

1. Triangulación (Búsqueda de reiteración de información):

Durante el trabajo de campo, se llevarán a cabo acciones para formular preguntas equivalentes en diferentes etapas de la entrevista. Además, se solicitará a los informantes que aclaren sus ideas hasta que el investigador tenga la certeza de haber comprendido completamente lo que el informante quiere expresar.

2. Descripción detallada del proceso metodológico seguido en la investigación:

En el marco metodológico del informe definitivo cuando se culmine el proceso investigativo se intentará explicar de manera minuciosa el procedimiento seguido durante el mismo.

3. Conservación de la realidad estudiada:

Las grabaciones, las notas de campo, los protocolos de entrevistas y los registros descriptivos e interpretativos se conservarán para su revisión y análisis por parte de otros investigadores o para su verificación por parte del jurado designado para evaluar la investigación.

4. Inclusión de descripciones contextuales:

Se llevarán a cabo descripciones detalladas y se incluirán citas textuales que reflejen las perspectivas y experiencias de los informantes, contribuyendo así a una interpretación más sólida de los datos.

5. Verificación con el tutor:

La revisión constante del trabajo de investigación, a través de informes parciales y reuniones con la tutora, posibilitó la exploración de aspectos que el investigador pudo haber pasado por alto.

De esta manera, se estima que se logró un procesamiento adecuado y se alcanzaron los objetivos propuestos.

CAPITULO IV

RESULTADOS

Procesamiento de la Información

Es oportuno en esta sección recordar que la Teoría Fundamentada, tomando como guía las orientaciones de Strauss y Corbin (2002), ofrece procedimientos para procesar las informaciones obtenidas en investigaciones de corte cualitativo, para obtener teoría a partir de los datos. Luego de compilar en un registro descriptivo, las informaciones ofrecidas por los informantes a través de la aplicación de una entrevista semiestructurada, se da inicio a los procedimientos de procesamiento de información. Para tal fin se consideran las dimensiones establecidas en las categorías iniciales de observación, las cuales se convierten en Categorías que permiten separar el material o base de datos obtenida en segmentos de información donde la idea principal de cada segmento tiene correspondencia con la dimensión o categoría preestablecida. La categoría se define, según Ander-Egg (1987) como un esfuerzo por agrupar las informaciones en conjuntos y subconjuntos que poseen características, similitudes, cualidades o propiedades equivalentes o iguales.

Distribuido el material en cada categoría se inicia el procedimiento de análisis propiamente dicho. Este contempla dos fases (microanálisis y teorización). La primera fase se divide en dos etapas: (a) Codificación Abierta, y (b) Codificación Axial; la segunda está conformada por la Codificación Selectiva. La codificación constituye un proceso de identificar y etiquetar los conceptos clave derivados de los datos, se intenta cada vez alcanzar un mayor nivel de abstracción. Los códigos son en ocasiones palabras, y en otras frases. En el Microanálisis es permanente la comparación constante de los datos entre las distintas entrevistas, lo que garantiza refinar los conceptos que emergen.

A continuación, se describe de manera somera cada una de las fases cumplidas_

Fase de Microanálisis

La fase de microanálisis se cumplió atendiendo a las categorías:

- Criterios epistemológicos que guían la acción docente
- Criterios pedagógicos que guían la acción docente
- Elementos didácticos que privilegian en la acción docente

En cada categoría se presentan los dos procesos de codificación: Abierta y Axial. La codificación abierta exige la relectura exhaustiva del material recopilado para reconocer o identificar los conceptos que emergen de las respuestas de los informantes, descubriendo sus propiedades y dimensiones. Este primer nivel de teoría se denominó “**conceptos emergentes**”, los cuales se apoyan con teoría que los sustenta y con testimonios de los informantes. Estos primeros conceptos, derivados de cada categoría, se relacionan y se expresan en un esquema visual organizativo que ayuda a la ordenación sistemática del objeto de estudio de tal manera que estructura (condiciones, acciones/interacciones, consecuencias) y proceso se integren, dando origen a “**conceptos integradores**”.

Fase de Teorización

Es una fase que se produce de manera paralela o inmediata al proceso de microanálisis. Las relaciones entre los conceptos integradores y los procesos que subyacen a los datos permite generar una teoría conclusiva que da explicación o permite interpretar el fenómeno en estudio. Se realiza a partir de la aplicación de la Codificación Selectiva que constituye el proceso de integrar y depurar la teoría alrededor de un concepto explicativo central.

Seguidamente se ofrece la presentación del procesamiento de la información en cada una de las categorías establecidas.

Categoría: Criterios Epistemológicos que guían la Acción Docente

Fase de Microanálisis

A. Codificación Abierta

1. Exploración de saberes previos

El papel de los saberes previos en la enseñanza de cualquier área del conocimiento es fundamental. Los saberes previos son los conocimientos y experiencias que los estudiantes poseen sobre un tema y que el docente debe explorar antes de comenzar su enseñanza, pues constituyen un referente para la comprensión y posterior incorporación o reconstrucción del nuevo aprendizaje. En la enseñanza de la Física, estos saberes previos pueden influir en la forma en que los estudiantes entienden y asimilan los conceptos físicos.

El término conocimientos previos surge con las teorías constructivistas. Explican Espinoza y otros (2013) que para Piaget (Teoría psicogenética), conforma el saber que el sujeto ya ha asimilado y que utiliza para incorporar el nuevo conocimiento en un nivel más avanzado. Para Vigotsky representan la Zona de Desarrollo Real del sujeto, que sirve de base para avanzar a la Zona de Desarrollo Potencial. Para Ausubel el significado de la nueva información se activa mediante la vinculación con los conocimientos previamente adquiridos.

Este referente coincide con la teoría ausubeliana donde no puede haber reconstrucción conceptual, metodológica y actitudinal en las personas sino se tiene en cuenta lo que previamente han construido al respecto. Gallego Badillo (1996) explica que no puede elaborar representaciones del fenómeno (creadas por él o adoptadas en el proceso de socialización) y luego construir significado una persona desconectado de lo logrado en su intercambio con el entorno, pues el inicio lo marcan las entradas sensoriales que determinan su percepción sobre determinado espacio de la realidad.

Los informantes coinciden en que los conocimientos previos, aunque sean intuitivos, son la base para el inicio del nuevo conocimiento. El siguiente testimonio lo explica:

Generalmente yo lo que hago es que parto de una pregunta y si no parto de la pregunta menciono el tema y pregunto qué ideas se les vienen a la cabeza que les genera y yo voy tomando esas ideas o preconceptos o saberes en el tablero y que ellos vayan viendo que sus ideas son importantes lo que expreso y segundo que vayamos dándole forma a esas ideas y de esa manera los voy dirigiendo a eso que ellos piensan como se integra con el concepto (Inf. 03)

Los informantes coinciden en que aprender en la asignatura de Física una nueva información tiene como base los saberes experienciales de los estudiantes con fenómenos ligados a esta ciencia:

Por ejemplo, son importantes en una actividad de electricidad pues nosotros trabajamos como en la casa deben ir las instalaciones que se debe y que no se debe hacer como de prevención, porque muchas veces hacen cosas que no son técnicamente posibles y pueden producir una falla... y lo que hayan visto o aprendido al respecto con anterioridad es fundamental (Inf. 01)

Pues yo pienso que desde que uno se levanta es una experiencia primera de aplicación de la Física y como lleva el día a día, en todas las actividades desde preparar un desayuno o un almuerzo, desde esos mismos fenómenos uno les puede aterrizar conceptos básicos de la Física (Inf. 03)

Como se aprecia, para los docentes informantes que laboran en el Páramo de Santurbán es importante tener en cuenta los saberes previos de los alumnos, ya que pueden afectar la comprensión y aprendizaje de nuevos conceptos. Comprender estos conocimientos que inicialmente poseen los estudiantes, permite a los profesores adaptar sus estrategias de enseñanza y abordar posibles malentendidos o conceptos erróneos.

2. Necesario empleo de la técnica de la pregunta

En el ámbito de estudio el manejo de la pregunta es una herramienta importante y muy usada para la mediación del aprendizaje de la Física en los estudiantes. Los informantes advierten múltiples situaciones donde la emplean: *“Generalmente yo lo que hago es que parto de una pregunta” (Inf. 01)* *“Realizar preguntas me ha permitido una participación más fluida de los estudiantes en las secciones de clase no solo en el aula, también en el laboratorio e incluso, durante la pandemia, en los entornos virtuales o digitales” (Inf. 4)*

La técnica de la pregunta es empleada también para superar el preponderante papel pasivo de los estudiantes en clase, así lo evidencia el Informante 3, cuando afirma:

Conjugar en las clases el nivel de desarrollo cognitivo de cada estudiante con el saber colectivo culturalmente organizado en el área de las ciencias, es un poco difícil, pues requeriría estudiantes más participativos y son muy escuetos en las clases, uno pregunta si entendieron y no responden o casi nunca presentan u ofrecen dudas o inquietudes. Es necesario reforzar empleando la técnica de la pregunta para obtener clarificación sobre lo logrado con el desarrollo de la actividad de enseñanza y poder conjugar lo enseñado con el saber colectivo.

Es muy necesario que los muchachos se interroguen, ellos muchas veces ven los fenómenos y no se interrogan por que sucede determinado fenómeno. En este sentido, es la pregunta una herramienta para motivarlos, que se motiven a preguntarse porque ocurren determinados fenómenos, pues todos ellos tienen una explicación científica. (Inf. 01)

Yo a veces les hago preguntas así de retos y les digo necesito que ustedes consulten e investiguen; como, por ejemplo: ¿porque el cielo es azul? entonces que me den una explicación. Así uno muchachos se interesan y otros no, pero ahí uno digamos que está promoviendo les esta uno incentivando a hacerse preguntas. (Inf. 2)

Zuleta (2005) considera que el uso reflexivo de la pregunta es fuente de conocimiento pues estimula el aprender a aprender, aunque reconoce que las respuestas pueden representar o explicar verdades relativas. Afirma que una aula donde no se pregunta es expresión de un sistema educativo autoritario y antidemocrático. Afirma que el sistema educativo actual limita el pensamiento del alumno al no permitir que hagan preguntas y sean críticos. En los informantes la pregunta es para la enseñanza de la física mecanismo de motivación, de exploración de saberes, de evaluación formativa, de desarrollo de la curiosidad científica, y de fomento del autoaprendizaje.

3. Reconocido privilegio a la contextualización de los contenidos

Las teorías educativas contemporáneas abogan por la contextualización de los contenidos para un aprendizaje más efectivo. Es evidente que todos los docentes entrevistados admiten la importancia de junto a la abstracción de conceptos de Física ofrecer modos de aplicación de los mismos en la vida cotidiana del medio rural, “Cuando uno explica ciertos fenómenos, pues uno trata de aterrizarlos a la parte rural, en su contexto donde

ellos se desarrollan donde ellos crecen” (Inf. 03); sin embargo, pareciera de las informaciones recabadas de los informantes que la contextualización está mediada en gran medida por la base de pregrado del profesor. El saber especializado que maneje el profesor determina el área que privilegia en cuanto a contextualización de contenidos de la Física. Si el profesor es técnico o ingeniero electricista, su conexión lo expande a los circuitos eléctricos presentes o requeridos en las instalaciones del hogar o de las unidades de producción existente; si es técnico o ingeniero mecánico pues alude en su entrevista a los equipos empleados en los procesos productivos agropecuarios o de la actividad de minería propia de algunas zonas o a la distribución o manejo de los sistemas de agua para regadío.

Los testimonios siguientes ratifican lo señalado *“Hay que ver todos los componentes, pero más que todo, en el caso mío, yo soy ingeniero electricista les trabajo a mayor esa área que es la que domino” (Inf. 1), “La pertinencia de la enseñanza de la Física en el medio rural está ligada a la consideración de sus aplicaciones en la vida cotidiana y especialmente en las actividades económicas que se dan en el lugar” (Inf. 4). Más adelante el informante 1 explica: “Acá en California [sede de la institución] por asuntos de minería y extracción de oro hay mucha maquinaria y empleo de tecnologías que hacen posible conjugar teoría y sus aplicaciones en la enseñanza de la Física”, “Cuando le encuentra un sentido y encuentra la manera de usarlo en su diario vivir ahí es cuando le ve la importancia” (Inf. 03).*

En Charta, el colegio es agropecuario, aquí hay muchos muchachos del campo, aquí por ejemplo hay un tractor, ellos manejan la herramienta, como el pico la pala y todo eso, y ahí están aplicando la Física, si claro la Física es muy importante en cualquier parte sea zona rural o urbana (Inf. 2)

La contextualización de los contenidos u ofrecer estrategias de enseñanza asociadas a fenómenos, situaciones o acontecimientos físicos, socioeconómicos o culturales del contexto donde se localiza el plantel despierta el interés de los estudiantes y permite una mejor comprensión de su realidad al ofrecer u obtener explicaciones sobre funcionamiento, causas, problemas derivados o consecuencias.

4. Trabajo colaborativo

Producto de la situación de salud iniciada en 2020 (pandemia) los profesores como mecanismo de aprendizaje en áreas de las ciencias (química, Física y matemática) debieron conjugar esfuerzos en el medio rural mediante el establecimiento de estrategias de trabajo colaborativo entre pares; es decir, entre compañeros de estudio, bien para aprovechar las competencias avanzadas de algunos de ellos, la presencia de apoyo pedagógico en los hogares, o la propiedad de equipos de tecnología para que los menos favorecidos cultural o económicamente tuvieran acceso a videos, materiales y actividades a través de medios digitales, conformando equipos con base en el criterio de cercanía de residencia.

Esta modalidad de trabajo se mantiene, aún superada la restricción de distanciamiento social pues el número de horas es escaso (dos horas) según expresan dos informantes y los estudiantes deben complementar algunas actividades desde el hogar. En el aula el trabajo colaborativo está limitado a los laboratorios, a construcción de modelos, exposiciones de temas en clase, dinámicas de grupo, entre otros. Quizás la concepción de trabajo colaborativo fuera del aula sea limitada, pues no puede ser monitoreado de cerca por el docente, lo que no ofrece garantía de construcción de conocimientos a través de la interacción, ni de observancia de respeto a las contribuciones individuales de cada uno de los miembros del grupo; sino en muchos casos representa sólo facilitación de oportunidades de acceso a los materiales de clase. Es decir, conforma una forma de organización grupal o trabajo en grupo que dista del trabajo colaborativo.

“Se procura que sea colaborativo; hay una parte que es cuando se construyen los modelos de algunos equipos entonces tienen que trabajar en equipo, en laboratorio o cuando aquí hacemos la semana de la ciencia” (Inf. 1).

Por ejemplo, aquí yo hago laboratorios, pero no tan seguido por que apenas tengo dos horas semanales, pero los laboratorios a los muchachos les gustan, ahí es donde está el trabajo en equipo ellos se ayudan unos con otros, alguno enseña a los otros si no entienden que se pretende con los laboratorios (Inf. 2)

El informante 3 ratifica la importancia y diversas modalidades de trabajo colaborativo

Cuando se construye entre varios el conocimiento el aprendizaje se va perfeccionando, unos aprenden de otros, es algo mutuo y en constante construcción y reconstrucción, especialmente en actividades de resolución de problemas... también puede ser a través del juego, ya sea en mesa o de campo, en contacto con el

fenómeno que vayamos a estudiar, otras veces se trabaja en sustentaciones de exposiciones para que las preparen en equipo, a veces un escrito que se forme en equipo de dos o tres, o también la lluvia de ideas cuando haces una pregunta con sus conocimientos previos se va construyendo el concepto.

Como se aprecia, esta metodología permite además el desarrollo de liderazgo, estrategias interpersonales, responsabilidad, respeto a las ideas del otro y establecimiento de consensos. Revelo y otros (2018) destacan las diferencias entre aprendizaje colaborativo y aprendizaje cooperativo. En el segundo, el docente hace una división específica del trabajo de cada miembro; en el primero, las metas son comunes a lo largo de todo el proceso y la autogestión de conocimientos es más evidente. Ofrece la disciplina de Física oportunidades para favorecer el trabajo colaborativo, que es el indicado para construir conocimientos.

5. Motivación como punto de partida

La enseñanza de la ciencia, en este caso de la Física requiere como motor de arranque la motivación. Pozo y Gómez (1998) consideran que la actitud de indagación y curiosidad propia de niños y jóvenes por la ciencia hay que mantenerla y enriquecerla, y que existen tres tipos de actitudes básicas que deben propiciarse al respecto: (a) actitud hacia la ciencia, (b) hacia el aprendizaje de la ciencia, y (c) hacia las implicaciones sociales de la ciencia. La motivación se ubica en la primera de ellas y se traduce en manifiesto interés por aprenderla, por valorarla sin sobreestimarla, analizando sus limitaciones y su carácter complementario con otras formas de conocimiento.

La enseñanza de la Física a juicio de los informantes está relacionada con preconcepciones erróneas sobre esta materia. Antes de iniciar el segundo año que adquiere la denominación de “Física” se asocia a dificultad, complejidad, novedad y se le etiqueta como filtro en la prosecución escolar surgiendo en el estudiante actitudes de temor y rechazo hacia su aprendizaje. El informante 04 lo manifiesta señalando:

El estudiante pierde el interés por la materia pues viene con la idea de que su complejidad y dificultad está por encima de su nivel de entrada... además es una de las asignaturas donde se cuenta más reprobados... lo paradójico es que los propios docentes contribuyen a formar o reforzar esa representación.

Otro informante manifestó:

Yo pienso que en primera estancia los estudiantes del medio rural están desmotivados por estudiar, lo cual refuerzan muchos docentes del área al dejarle ver al estudiante que la Física es algo muy lejano y que solamente lo pueden estudiar científicos... es necesario entonces, aterrizarle, inculcarle que eso lo puede estudiar cualquier persona por que hace parte del ser, así como buscar estrategias de enseñanza que haga que a ellos les guste y que le encuentren un sentido a lo que uno les está compartiendo. (inf. 03)

Motivar es entonces la primera tarea, implica cambiar las prioridades de los estudiantes, sus actitudes ante la ciencia y ante el aprendizaje de la ciencia. En la última fuente referida se afirma que el problema de motivación es complejo, y proponen partir de los siguientes supuestos básicos para que los alumnos se motiven por la ciencia: (a) si para el alumno no tiene ningún valor estudiar ciencias, se esforzará muy poco y por tanto apenas aprenderá; (b) cuando se pretende el mantenimiento de la motivación a partir de incentivos externos (premios, castigos) se genera limitaciones en el aprendizaje pues su eficacia está en relación directa con las condiciones o circunstancias del momento y por ello en cualquier momento pueden dejar de funcionar; (c) la verdadera motivación por la ciencia es intrínseca “descubrir el interés, el valor que tiene acercarse al mundo, indagando sobre su estructura y naturaleza, descubrir el interés de hacerse preguntas y buscar las propias respuestas” (p. 47).

Los informantes reconocen el valor de la motivación, pero refieren que en la asignatura de Física no se visibiliza como debiera ser “*La motivación es fundamental estudiante que no vaya motivado en cualquier área pone en riesgo el aprendizaje de la misma. En Física hay mucha desmotivación (Inf. 01)*. Al considerar lo expuesto por Pozo y Gómez (1998), la verdadera motivación o motivación más efectiva ocurre cuando que la meta es aprender y no obtener algo a cambio del aprendizaje y que corrobora lo expresado por algunos docentes informantes “*Hay que diferenciar en el grupo, mientras la actitud de muchos es muy buena, quieren aprender, hay otros que no se han podido enfocar, están ahí por estar*” (Inf. 01). “*Siempre hay un porcentaje de ellos que les interesa más otras cosas que lo que yo estoy enseñando*” (Inf. 03).

Hay unos estudiantes que, si les gusta, pero otros estudiantes por la apatía, por la pereza, es muy difícil que ellos demuestren motivación por el área. He visto que los

que quieren llegar a la ingeniería o a estudios de nivel superior son los que se sienten obligados a motivarse por la materia” (Inf. 04).

Es importante destacar que cuando el estudiante experimenta un deseo de ser efectivo por y para su propio interés se anima a enfrentar nuevos retos y a buscar como alcanzarlos. Esta motivación debe percibirla el estudiante también en el docente, pues como señala el informante 03:

Yo pienso que uno de docente sea del área que sea debe expresar o representar esa motivación por la materia, si ellos logran ver en mí que a mí me encanta la Física y lo que yo hago a mí me gusta y me gusta compartirlo, así mismo ellos empiezan como a aceptar, a acoger, primero pienso que es muy importante esa relación es vínculo que uno pueda generar

Se aprecia que la motivación es la base de enseñar y aprender, uno como profesor cuando observa interés marcado en los estudiantes por un tema, uno trabaja más a gusto y ellos por supuesto aprenden más.

6. Conjunción teoría y práctica: hacer ciencia

Todo fenómeno de la naturaleza o humano (personal o social) tiene una dimensión descriptiva y explicativa (teórica) pero también tiene la dimensión técnica o práctica, asociada con las evidencias, aplicaciones o comprobaciones que lo legitiman. La enseñanza de la Física debe contemplar la realización de experiencias en las que se pueda mostrar, estudiar y/o discutir, al menos, los fenómenos físicos más importantes. Casi todas las cosas de la vida cotidiana se relacionan con la Física y los docentes pudieran explicar o incorporar en la discusión de los temas las aplicaciones posibles en el desarrollo de los conceptos y principios que ofrecen los contenidos de esta asignatura: la materia, la fuerza, el movimiento, generación de energía, la luz, el calor, el sonido, campo eléctrico, campo magnético, campo gravitatorio, Física nuclear, aerodinámica, entre los más comunes.

Por tradición la mediación del docente se ha limitado al aprendizaje en el alumno de conceptos científicos, (comprensión de conceptos básicos), ya sean de mecánica, ondas, electricidad, etc. pero tres de los informantes coinciden en que los estudiantes muestran preferencia por hacer ciencia; es decir, la adquisición o aplicación de procedimientos

científicos constituye momento importante en la construcción de conocimiento. Este planteamiento se revela en las entrevistas a los informantes cuando refieren que los estudiantes muestran interés por las prácticas de laboratorio, aunque sostiene que la mayor limitación es el tiempo asignado y la conformación y dotación de los laboratorios. Al respecto señalan: “*Cuando se realiza una experiencia en el laboratorio, ellos ya pueden concretar el conocimiento, eso se ve mucho en la parte eléctrica comparan la parte teórica con lo que es la realidad*” (Inf. 01) “*El muchacho aprende cuando le encuentra un sentido y encuentra la manera de usarlo en su diario vivir ahí es cuando le ve la importancia*” (Inf. 03)

Una de las cosas que más ayuda a la construcción de conocimiento son las prácticas o sea cuando uno hace el laboratorio con los muchachos. Están practicando lo que aprendieron o sea aplicando los conocimientos que aprendieron, yo aquí a los muchachos los pongo hacer un circuito con bombillo o luces y eso entonces ahí que ellos me expliquen. (Inf. 02)

El laboratorio es un apoyo importante en la construcción de conocimientos de la materia, pues permite a los estudiantes, bajo la conducción del docente, ilustrar las clases teóricas, desarrollar técnicas experimentales y fortalecer actitudes científicas en los estudiantes. Esta estrategia de enseñanza ofrece al estudiante mayores posibilidades de comprensión de lo enseñado y de desarrollo de competencias en el manejo y uso correcto de la instrumentación requerida, en la medición de magnitudes y en la elaboración de informes científicos. Las carencias en cuanto a laboratorios no impiden la realización de otras experiencias o situaciones de aprendizaje que, además de formativas, resulten amenas y puedan ejecutarse sin necesidad de equipos sofisticados y que permiten la vinculación o conexión entre teoría y aplicaciones prácticas en la enseñanza de la Física

B. Codificación Axial

La codificación axial consta de dos elementos: la elaboración del cuadro resumen de categorías emergidas en la categoría correspondiente con los consiguientes conceptos integradores, seguida de un organizador visual que permite develar estos conceptos integradores.

Cuadro 04

Resumen de Conceptos Emergentes de Categoría: Criterios Epistemológicos que guían la Acción Docente

Conceptos emergentes	Conceptos integradores
1. Exploración de saberes previos	
2. Necesario empleo de la técnica de la pregunta	Significatividad del aprendizaje
3. Reconocido privilegio a la contextualización de los contenidos	
4. Trabajo colaborativo como dinámica de trabajo grupal	Máximo esfuerzo mediacional del docente
5. Motivación como punto de partida	
6. Conjunción teoría y práctica: hacer ciencia	

Conceptos Integradores

Significatividad del aprendizaje

Una de las expresiones del enfoque constructivista es la significatividad del aprendizaje. Las teorías de apoyo las ofrecen Piaget, Vygotsky, Ausubel, Bruner. Estas teorías permiten conjugar la relación entre lo aprendido y lo por aprender, admiten la condición de proceso subjetivo, propio de cada estudiante y abogan por la necesaria participación activa derivada de un proceso de motivación intrínseco y conflictos cognitivos que se constituyen en motor para aprender. Los alumnos son animados a descubrir por sí mismos, a formular preguntas, y a exponer sus propios puntos de vista.

Ahora bien, esa construcción de conocimiento en el área de Física exige partir de su entorno, experiencia, contexto social y cultural, y vivencias, para integrarlas con los contenidos que ofrece la materia y con las herramientas o materiales que ofrece el docente como apoyo para ese aprendizaje. De tal manera, que el aprendizaje construido por el estudiante, no impuesto por el docente, sirva para comprender su realidad, comprender los fenómenos, intervenir su entorno y actuar de manera responsable y consciente frente a él.

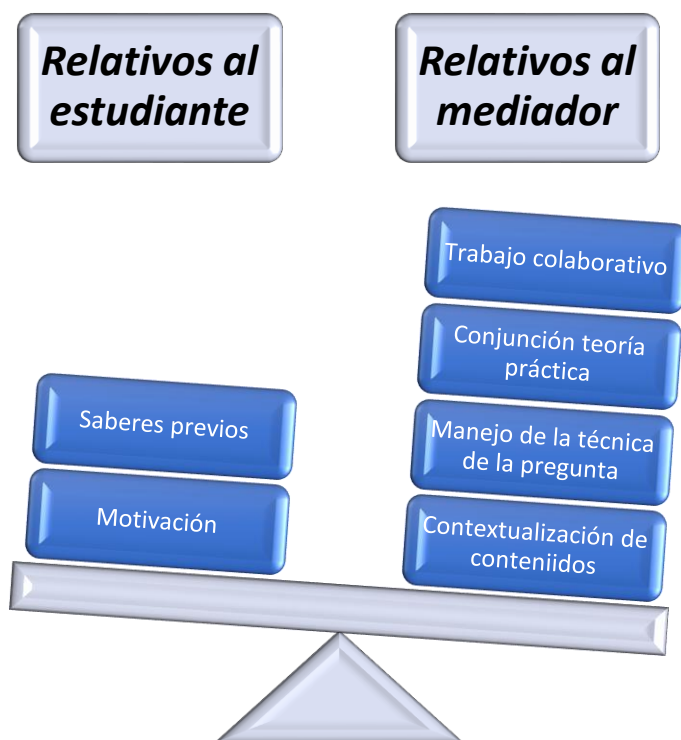
Máximo esfuerzo mediacional del docente

Aunque el aprendizaje ocurre en el estudiante al docente corresponde propiciar espacios y condiciones óptimas para que el aprendizaje de la Física sea más fácil y efectivo. Promover la participación protagónica del estudiante en el proceso de enseñanza y en el aprender es una tarea ardua, exige no solo saber especializado en el área, conocimiento de los problemas, necesidades e intereses del grupo y de cada uno de los estudiantes y del medio rural para poder *contextualizar los contenidos*, sino la planeación y conducción de estrategias y metodologías específicas que aprovechando los *conocimientos previos* y las posibilidades de la institución y de las familias puedan elevar el interés o *motivación* de los estudiantes por aprender a aprender, por cuestionar su realidad, por comprender los conceptos de la ciencia y su conexión con los fenómenos naturales o con los eventos de la vida cotidiana.

En el contexto rural el apoyo cultural y pedagógico de las familias no siempre es favorable, tampoco las condiciones del plantel están siempre a nivel para desarrollar las clases o prácticas de laboratorio, el docente debe hacer uso de lo que está a su alcance, la posibilidad de realizar *preguntas* que obliguen al estudiante a desencadenar respuestas argumentadas, o conflictos cognitivos que los conduzca a la búsqueda autónoma de respuesta o resolución de los mismos; promover *trabajo colaborativo*, donde los estudiantes se hagan responsables, autónomos y visualicen formas de entender, comprobar o refutar los contenidos desarrollados en el aula. Un elemento ausente de los testimonios de los docentes fue la consideración del apoyo de la tecnología digital y de la investigación como categorías para la construcción de conocimiento en los estudiantes.

Gráfico 01

Criterios epistemológicos que guían la acción docente



Categoría: Criterios pedagógicos que guían la acción docente

Fase de Microanálisis

A. Codificación Abierta

1. Incertidumbre en la relación lo enseñado-lo aprendido

No hay certeza en los docentes en la relación entre lo enseñado por los profesores y lo aprendido por el estudiante en el área de Física. Sus percepciones revelan coexistencia de posturas encontradas. Así, un relativo alto porcentaje de los estudiantes no le encuentran

sentido a estudiar y tampoco la manera de usar lo enseñado en Física en su diario vivir. El modo de ver el estudio y de resolver el compromiso académico no lo ubican como prioridad y la institución educativa secundaria es en muchos casos solo la etapa de transición entre la dependencia y la autonomía. Su preocupación es la situación socioeconómica que les rodea y la búsqueda de independencia, por este motivo, prefieren ir ubicando la actividad económica a la que pueden dedicarse y el estudio y los aprendizajes que en la actividad académica del colegio se realiza es relegado a un segundo plano.

Testimonios como los que siguen explican esta situación: *“No, realmente no todo lo aprenden, las dificultades, por lo menos, los de acá, hacen que estén más interesados en la mina... están pendientes de que, si ellos se van a la mina, sacan oro y tienen mucha plata”* (Inf. 01). *“No, no, usted sabe que el muchacho, o uno en la vida, siempre lo que le llame la atención o lo que le gusta es lo que aprende, lo que él quiera aprender el aprende, si no, no”* (Inf. 02).

Todo lo que uno enseña él estudiante no lo aprende... uno puede utilizar varias metodologías para enseñar e intentar captar la atención de gran parte de los estudiantes, pero siempre hay un buen número que aprende muy poco comparado con el esfuerzo que despliega el docente (03)

Pareciera ser una creencia de los docentes sobre sus estudiantes señalar que estos últimos no quieren aprender Física y que su enseñanza es asunto difícil. Percepciones positivas ayudaría a un mejor rendimiento académico de los estudiantes.

2. Creencias limitantes sobre la asignatura Física

La creencia, considera Diez (2017) es una noción psicológica que está más relacionada a una disposición que a una idea. En este sentido, implica una tendencia a actuar en función de lo que cada uno considera válido o real en un momento determinado. En ocasiones, las personas poseen creencias inconscientes, que incluso pueden negar o no reconocer como propias, pero que configuran su modo de ver el mundo y que son inferidas o captadas con facilidad al observar su conducta. Las creencias pueden ser limitantes si bloquean a la persona y no le permiten acciones lógicas, y son potenciadoras si permiten alcanzar retos y asumir acciones con mayor compromiso y seguridad.

Tanto docentes como estudiantes revelan creencias limitantes sobre la asignatura, su enseñanza y su aprendizaje. La categoría anterior y algunos testimonios parecen develar esta categoría. Quizás el problema no sea querer o no querer aprender sino las percepciones, sentimientos, ideas, valores, que les genera la asignatura o su enseñanza pues son anclajes que los limitan: *“Usted sabe que la Física tiene tanta matemática, ahí está el obstáculo, para los muchachos siempre la matemática ha sido un dolor de cabeza, y como el lenguaje de la Física es la matemática ahí está la dificultad”* (Inf. 02)

El estudiante enfrenta los contenidos con el pensamiento que es asunto muy difícil... pero intenta aprender... Otros afirman que simplemente no les gusta la materia, que no sirve para nada... Resulta difícil enseñar esta materia, los estudiantes desde el comienzo del año escolar ya las cuenta entre las posibles materias a reprobar” (Inf. 04)

Estas representaciones de los docentes y en los grupos de estudiantes sobre la Física, sobre lo que se aprende y sobre sus aplicaciones exige del docente un trabajo adicional en procura de modificar, en buena parte de sus estudiantes, creencias y valores asignados a la escuela, al estudio, a la asignatura Física, pues es reconocido que las creencias determinan nuestras predisposiciones, decisiones, comportamientos y acciones en la vida. Las creencias del estudiante en torno a la asignatura Física están casi siempre ligadas a las categorías facilidad/dificultad, al gusto/rechazo, y a la utilidad/inutilidad de su aprendizaje. Por otra parte, vivencias y experiencias anteriores (propias o ajenas) con respecto a actuaciones del docente de la materia son también referente para el estudiante. Entender el sistema de creencias, especialmente las concepciones del estudiante y las propias (del docente) permite reflexionar sobre la acción y buscar mecanismos de apoyo para alcanzar coherencia entre el deber ser y el ser tanto en los roles y compromisos del alumno como del docente para mayor efectividad de los pares categoriales enseñar-aprender y aprender a aprender.

3. Cuestionamiento a la evaluación como referente de lo aprendido

Al reflexionar sobre la relación lo enseñado-lo aprendido en la materia Física los informantes cuestionan el papel de la evaluación. Parecieran no validar sus propias estrategias de evaluación o ver este proceso solo desde la perspectiva de su función

administrativa para otorgar la calificación parcial o final del alumno. Cuando el informante 04 expresa:

Digo intenta aprender porque considero que los resultados de evaluación obtenidos no revelan lo aprendido, quizás sus intereses los dirigen hacia esa meta, pero sus posibilidades (los prerrequisitos o las creencias) no les permiten mejores resultados... las evaluaciones dejan mucho que decir, pareciera que no enseñamos nada.

Los modelos o enfoques actuales de la evaluación enfatizan en la función formativa del proceso evaluativo, no se concibe como mecanismo para saber cuánto aprendió el estudiante o cuanto conocimiento posee (racionalidad instrumental). Se emplea para reconocer avances o interferentes en el propósito de alcanzar cada vez una mayor consolidación de los aprendizajes (racionalidad crítica o reflexiva) y se traduce en este último caso en un proceso de autoevaluación y de interpretación y reformulación, si fuese necesario, de las estrategias de enseñanza empleadas para favorecer el de aprendizaje; lo más importante no es el resultado momentáneo sino el tratamiento que se ofrece a estos resultados.

4. Noción de útil en la selección y jerarquización de contenidos

Son variados los criterios que pueden emplearse para la selección de los contenidos cuando es necesario abreviar por la naturaleza de la materia, por razones de tiempo o de recursos y materiales requeridos, o de manera simple para distribuirlos en el año escolar. Díaz (2013) ofrece cinco posibilidades: (a) Criterio epistemológico: atendiendo a la conformación lógica de la materia, a los contenidos y sus relaciones con otros propios o de otra disciplina; (b) Criterio de representatividad: en función de los aspectos más relevantes del contenido; (c) Criterio de especificidad: contenidos específicos de la disciplina; (d) Criterio sociológico: en atención a la necesaria contextualización; y (e) Criterio pedagógico: teniendo en cuenta su adaptabilidad o que respondan a una fundamentación teórica consistente. A juicio del autor del presente trabajo a los criterios presentados por Díaz (2013) pueden sumarse los criterios de factibilidad o practicidad y extensión. Además, siempre existe la posibilidad de actualización y ampliación en función a la evolución del conocimiento y de la ciencia, o del progreso específico de la disciplina.

En la opinión de los docentes informante la física es una ciencia atrayente, que explica el mundo y los fenómenos cotidianos, pero difícil para los estudiantes y por lo tanto, requiere esfuerzo del docente para que los estudiantes aprendan. Esta condición y las pocas horas asignadas retarda el manejo del programa de estudio de la materia y obliga a seleccionar cuáles contenidos desarrollar y qué secuenciación ofrecer a estos contenidos. El criterio más común para la selección de los contenidos es la noción de útil en función de la vida cotidiana y de las actividades económicas del contexto o medio rural, tomando en consideración la clasificación anterior el criterio corresponde a la categoría de criterio sociológico. Un informante expresó: *“Por la poca información que ofrece la familia o el colegio donde cursan el nivel anterior, los alumnos consideran que la Física no es muy necesaria en la vida cotidiana... y hay de mostrar lo contrario” (Inf. 04).*

Al considerar los variados criterios que pueden ser asumidos en la selección y jerarquización de los contenidos, corresponde al docente una mayor reflexión sobre cuál aplicar en un determinado periodo escolar, y considerar la concatenación de estos contenidos en los distintos grados del nivel educativo.

5. Privilegio al papel pasivo del estudiante

En la perspectiva constructivista Trujillo Flórez (2017) expresa que el estudiante es un sujeto dinámico, procesador de información, con capacidad para aprender y solucionar problemas; capacidades que evolucionan con cada nuevo aprendizaje y desarrollo de habilidades estratégicas. Este papel dinámico también debe ser evidente en las interacciones con sus compañeros, la colaboración de sus compañeros es fundamental en la construcción de conocimientos. Esta visión del estudiante implica que el profesor no es el protagonista, a él corresponde crear situaciones didácticas donde el estudiante aprenda a formarse, a reflexionar, a pensar y donde se garantice que la participación del alumno constituya eje transversal que permita la construcción de conocimiento. La garantía para lograrlo la representa el continuo desarrollo de destrezas cognitivas y socioafectivas en el estudiante.

Los informantes reconocen que es este el rol que debe ejercer el alumno *“El estudiante es el que tiene el papel principal porque es la persona que va a recibir el*

conocimiento, entonces ellos deben estar completamente integrados” (Inf. 01), pero este supuesto no excluye que admitan que, por distintas razones, no siempre juega el alumno el papel protagónico:

Hay que reconocer que utilizamos en la mayoría de las clases metodologías muy pasivas para el estudiante. A veces por rutinización de la enseñanza, otras por tradición, queremos enseñar cómo nos enseñaron a nosotros, otras veces por problemas de tiempo pues las clases activas exigen tiempo y materiales específicos, otras veces por carencia de equipos tecnológicos o por desmotivación de los estudiantes que parecen no animarse con nada (Inf. 04)

Depende de qué yo voy a entregar como evento de clase, puede ser un papel activo o pasivo dependiendo de la clase, de acuerdo como tenga armada mi didáctica del tema, lo que hace que el estudiante sea activo o pasivo, depende de si es una clase magistral o una práctica (Inf. 02)

Estos testimonios plantean al docente sustituir el rol de expositor de temas y transmisor de conocimientos por el reto de crear experiencias estimulantes que fomenten la motivación y el aprendizaje, que desafíen al estudiante, que les ayude a descubrir por sí mismos, como los problemas cotidianos afectan su vida y cuáles de esos problemas tienen relación con la Física.

6. Énfasis en la resolución de problemas

Resolver problemas es una habilidad esencial en el aprendizaje de la Física pues conlleva la aplicación de conceptos aprendidos a situaciones reales. Los problemas deben tener una complejidad creciente y el docente debe propiciar su uso como habilidad general y como proceso específico del campo de la Física, en ambos casos se requiere que el estudiante comprenda el problema, identifique de manera clara las tareas o pasos necesarios para su solución, posea el aprendizaje necesario para su resolución, prevea y ejecute un plan y determine si ha alcanzado o no su solución. Pérez y Pozo (1999) expresan la necesidad de diferenciar entre ejercicio y problema. En el ejercicio el estudiante “conoce y tiene automatizadas las técnicas que le llevarán a solucionar la tarea” (p. 23), es decir, sabe de qué elementos parte, qué técnicas tiene que emplear para llegar a la meta, y cuál es esa meta. En el problema, explican en la fuente referida, aunque tenga los medios debe

organizarlos y en algunos casos organizarlos de distinta manera u obtener nuevos medios para alcanzar la solución. Los pasos necesarios que sugieren para resolver el problema serían: Comprender el problema, diseñar un plan, ejecutarlo, y examinar la solución obtenida (visión retrospectiva).

Los profesores informantes señalan al respecto: *“Es importante la resolución de problemas y exige primero práctica en el aula, la comprensión del problema antes de iniciar la búsqueda de solución es el paso más difícil, ese paso tiene que ver con comprensión lectora”* (Inf. 04). *“El primer paso del docente es buscar problemas que tengan que ver con el contexto; por ejemplo, si alguno tiene moto, trabajar problemas de velocidad y reflexionar los riesgos o inconvenientes de los abusos al respecto”* (Inf. 01). *“Una dificultad en la resolución lo representan los cálculos matemáticos y el despeje de ecuaciones”* (Inf. 03) *“Los estudiantes ven dificultad en el momento de resolver un ejercicio en Física, por el uso de fórmulas... incluso a veces no logran ni escribirlas bien, les resulta complejo combinar letras, números, corchetes, paréntesis, signos”* (Inf. 02)

Como se aprecia, la resolución de problema da lugar a la necesidad de aprendizajes integradores, en los casos referidos comprensión lectora y cálculos matemáticos, además de incluirla como técnica o estrategia de enseñanza, que es a lo que alude un informante cuando expresa la necesidad de práctica, así como también el aumento creciente de complejidad en la presentación de los mismos.

7. Manejo insuficiente de teorías pedagógicas contemporáneas en los docentes

Es importante que los docentes configuren una construcción de conocimiento válida acerca de las teorías pedagógicas contemporáneas. Las transformaciones curriculares de los distintos niveles educativos apuntan en la teoría a la asunción de las mismas y los enfoques aparecen declarados en orientaciones y lineamientos curriculares que establece el el ente rector de la Educación Nacional cada cierto tiempo para adecuar la educación a los cambios del entorno y a los avances científicos y tecnológicos. Sin embargo, la enseñanza de la ciencia en los primeros niveles presenta el énfasis en la biología, ecología y química, ignorando la Física, la cual debiera ser incorporada desde la educación primaria.

A esta debilidad se suma la presencia de profesionales de otras áreas en la docencia del nivel de Educación Secundaria para la asignatura de Física, lo que pudiera ser indicador de escaso sustento teórico o clarificación en las teorías que debieran servir de base a su trabajo en las aulas de clase, lo que explica la distancia entre la ciencia pedagógica y la acción docente. La ausencia de formación y orientación al docente en ejercicio hace más tangible esta realidad educativa en la enseñanza de la ciencia, pues a la par del saber especializado del área (disciplinar) se requiere el saber pedagógico que permita conducir el aprendizaje constructivista con apoyo en las teorías respectivas. El informante 04 ofrece evidencias del concepto señalado:

Soy del área de la ingeniería y poseemos el conocimiento de Física en un nivel muy aceptable para el desarrollo de los programas de estudio del nivel de Secundaria o Media, pero poco de pedagogía, lo que sabemos ha sido por autogestión del conocimiento.... Oigo nombres muy importantes en el plano pedagógico: Vygotsky, Ausubel, Piaget, Bruner, entre otros, pero de ahí a que plantea cada uno y como se concreta en la enseñanza debo reconocer que estoy un poco lejos. A mi pregúnteme quien es Newton, Einstein, Bohr.

Reflexionar sobre la práctica docente y reconocer la necesidad del saber pedagógico apertura la posibilidad de resignificar la forma de enseñar Física en el nivel de Educación Secundaria y Educación Media.

8. Necesidad de permanente y continua Formación Docente

Al considerar la calidad de la educación es relevante atender a la formación docente, tanto en la formación inicial (carrera de pregrado), como en su formación permanente durante el ejercicio de su labor pedagógica. En el docente reside la responsabilidad de mediador en el aprendizaje de los estudiantes. La perspectiva constructivista, tendencia pedagógica contemporánea, exige un docente que como afirma Trujillo Flórez (2017) sea un gerente facilitador en el aula que potencie interacciones, cree expectativas y genere un clima de confianza. Su visión o perspectiva debe estar centrada en la vida y en el contexto socio – cultural y natural donde se halla inserta la escuela, con el fin de favorecer el aprendizaje significativo a partir de la experiencia. Lograr estas condiciones exige formación docente permanente. Este interés está presente en los docentes informante del

estudio, pues, aunque el docente maneje los conocimientos del área, estos evolucionan, las TIC requieren de un manejo idóneo para atender al logro de un aprendizaje efectivo, y los profesionales no docentes están conscientes de la ausencia de formación pedagógica.

Uno de los factores interferentes cuando se enseña Física, reconocido por los informantes, es la formación pedagógica de los profesores que trabajan la asignatura, pues en su mayoría no son docentes, son profesionales con vasto conocimiento disciplinar en el área, son ingenieros (electrónicos, industriales, mecánicos o civiles) o físicos que se han vinculado al sistema educativo colombiano pero que no poseen conocimientos pedagógicos. Esto ha reforzado la creencia de que es una materia difícil en los estudiantes.

Con respecto a los procesos de formación permanente y continua de los docentes del área de Física los entrevistados señalan: *“es muy necesario que nos capaciten en TIC, manejo de laboratorios virtuales, y en evaluación de los aprendizajes”* (Inf. 2)

Los docentes requerimos formación para la organización y manejo de laboratorios básicos para el nivel de Educación Secundaria, pues cada uno conoce el instrumental de su área de pregrado, pero no de todas las áreas que conforman el programa de estudio. En las instituciones donde hay materiales y equipos de laboratorio, pueden no ser del dominio del docente, lo que exige preparación” (Inf. 01)

Yo pienso que en todo, pues por la parte del conocimiento se ha ido actualizando, en la parte conceptual, en la parte de metodología didáctica, pedagogía y como integrar todo con las TIC y como crear recursos que sean más prácticos para poder llegar a los estudiantes y lo que también me parece importante es la parte de la evaluación porque yo pienso que en ese punto que todos caemos en un error, porque el estudiante no es un número y ellos se automatizan en el número y yo pienso que el estudiante estudia para el número no para la vida (Inf. 03)

Revelan los testimonios que la formación permanente es obligante, tanto en asuntos disciplinarios como pedagógicos, incorporando los aportes de procesos de investigación sobre enseñanza de la Física, e introduciendo el empleo consciente de los entornos virtuales.

B. Codificación Axial

La codificación axial en esta categoría, también está conformada por dos elementos: la elaboración de cuadro resumen de categorías emergidas en la categoría correspondiente con los consiguientes conceptos integradores, seguida de un organizador visual que permite develar los conceptos surgidos.

Cuadro 05

Resumen de Conceptos Emergentes de Categoría: Criterios Pedagógicos que guían la Acción Docente

Conceptos emergentes	Conceptos integradores
1. Incertidumbre en la relación lo enseñado-lo aprendido	
2. Creencias limitantes sobre la asignatura Física	
3. Cuestionamiento a la evaluación como referente de lo aprendido	Sentido de cuenta y deuda acumulada
4. Noción de útil en la selección y jerarquización de los contenidos	
5. Privilegio al papel pasivo del estudiante	Urgencia de actualización docente
6. Énfasis en la resolución de problemas en la enseñanza de la Física	
7. Manejo insuficiente acerca de teorías pedagógicas contemporáneas en los docentes	
8. Necesidad de permanente y continua formación pedagógica	

Conceptos Integradores

Sentido de cuenta y deuda acumulada:

Hay en cuanto a principios pedagógicos que guían la acción docente un sentido de cuenta y deuda acumulada, que genera sentimientos ambivalentes en los docentes. Por una parte, se mantienen los deseos de hacer bien el trabajo, de ofrecer las mejores opciones mediacionales al estudiante, de sentir satisfacción, pero por otra persiste el sentido de

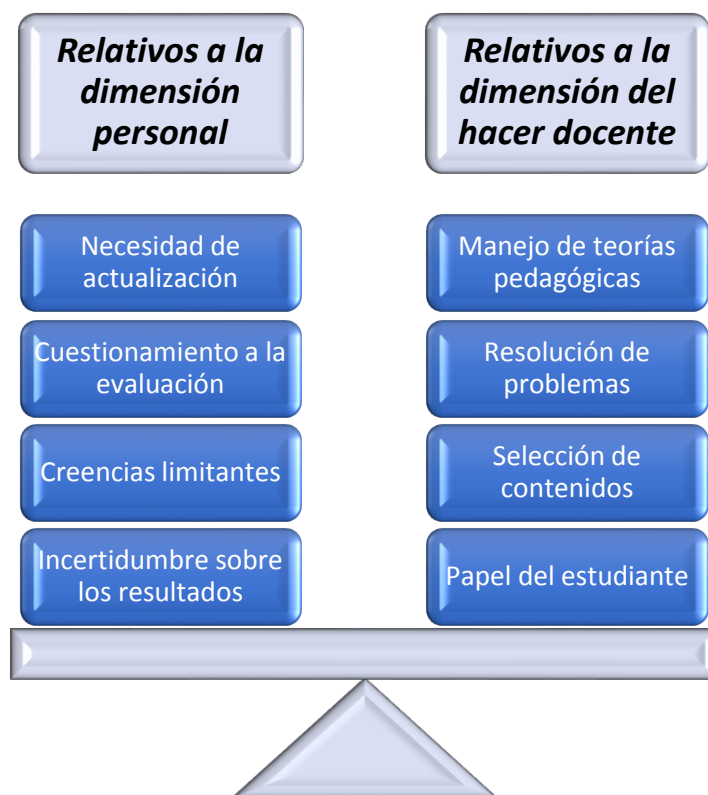
infectividad del trabajo cumplido, un cierto estado de cosas en las que la causa son los otros y soy yo como profesor de la materia. Una disyuntiva entre lo que espero y lo que realmente sucede, entre **lo enseñado y lo aprendido**, entre el **papel otorgado a la evaluación** y su verdadera función formativa, entre los conceptos asociados al trabajo docente en la enseñanza de la Física: fácil-difícil, sencillo-complejo, útil-inútil. Con frecuencia los docentes parecen cuestionarse ¿Qué debo hacer? ¿Por qué debo hacerlo? Realidad que ocurre algunas veces por condiciones no favorables, otras por razones de los estudiantes, y otras por creencias limitantes que interfieren en la manera de abordar la práctica. Estas últimas, **las creencias**, actúan como marco de referencia que condicionan, consciente o inconscientemente los procesos formativos.

Necesidad de actualización docente

Las demandas develadas por los informantes acerca de su accionar pedagógico justifican la necesidad de formación y actualización en esta dimensión y en la dimensión personal. Desde el punto de vista personal, urge cambiar los modelos mentales que persisten en los docentes sobre la asignatura y sobre los estudiantes y fomentar espacios para promover la reflexión sobre su propia práctica; y desde el punto pedagógico actualizar y prepararlos en asuntos técnicos (manejo de la pregunta, evaluación formativa, autoevaluación y coevaluación, manejo de las TIC como apoyo a la enseñanza y el aprendizaje); en asuntos docentes (motivación en estudiantes, aplicación de criterios epistemológicos en la selección y jerarquización de contenidos, rol activo del estudiante, modos de enseñar, manejo de los recursos); y en asuntos teóricos como avances del conocimiento en la Física, clarificación y comprensión de teorías educativas que sustentan el enfoque constructivista, y de manera especial en la evaluación de los aprendizajes para superar la excesiva finalidad administrativa que se le imprime. La actualización es una opción válida para alcanzar la unidad entre el hacer pedagógico y el sistema teórico que advierte el mundo académico actual sobre enseñar/aprender/evaluar en correspondencia con el enfoque constructivista.

Gráfico 02

Criterios Pedagógicos que guían la Acción Docente



Categoría: Elementos didácticos que privilegia la acción docente

Fase de Microanálisis

A. Codificación Abierta

1. Insuficiencias en laboratorios

Los laboratorios de Física son espacios específicos para la aplicación y comprensión de los conceptos y principios físicos, además en las actividades propuestas el docente puede promover la realización de mediciones y el desarrollo de procesos cognitivos que garanticen el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Esto último por cuanto en un laboratorio el estudiante piensa en posibles soluciones frente a problemas identificados y evalúa los resultados de las propuestas al analizar los resultados de los eventos sometidos a experimentación. Es evidente también que los laboratorios ofrecen una mayor motivación para aprender Física: *“Lo que a ellos más lo motiva son los laboratorios” (Inf. 02).*

En el ámbito de estudio existen carencias en cuanto a laboratorios. Solo uno de los informantes considera que en la institución educativa donde labora el laboratorio ofrece condiciones favorables. Al respecto afirma: *“El colegio dispone de recursos de tecnología y muy buenos recursos en el laboratorio” (Inf. 01).* Los profesores informantes restantes están conscientes de lo insatisfactorio que resulta el diseño y dotación de los laboratorios. Algunas instituciones cuentan con instrumental básico, pero no con un área que permita la distribución de ambientes principales como: mecánica, electricidad, electrónica, entre otros, Generalmente ubicados en espacios reducidos, sin la dotación de mobiliario adecuado para el trabajo en equipo y con deficientes instalaciones eléctricas y sanitarias:

Tengo un laboratorio y el ambiente es muy húmedo entonces los elementos que tengo ahí guardados eso ya la humedad los daña y además no colaboran tampoco porque lo utilizan de bodega para guardar pupitres, el material se va deteriorando y no se renueva nada (Inf. 02)

Tampoco posee el equipamiento mínimo para el desarrollo de algunos contenidos del área. *“Ni siquiera posee el instrumental básico, son muy limitadas sus condiciones, el*

laboratorio no es adecuado es una bodega y quien se le ocurrió integrar el laboratorio de química y el de Física” (Inf. 03) Las horas asignadas resultan también insuficientes. Los profesores tampoco han sido capacitados en el empleo de laboratorios digitales: Los testimonios que siguen expresan la situación en torno a los laboratorios: *“Pues uno diría que se puede motivar y entonces lograr más aprendizajes desde un laboratorio, el hecho que no haya un laboratorio puede ser un límite” (Inf. 03)*

Mas adelante este informante expresó:

Pero quizás falta como que hay ciertos fenómenos que uno no los lleva a la práctica según el ambiente que ellos están y quedan un poco aislados, puede haber ausencia de recursos o de dotación de laboratorio, y entonces uno necesita aprender o emplear otras estrategias para aterrizar un poco más esos conceptos (Inf. 03).

La falta de laboratorios hace que solo queda dar clases a través de la exposición oral busco centrar la atención del joven en el tema expuesto y si no de manera concreta por lo menos visualizar desde el aula los fenómenos de la Física que se pueden captar en la vida cotidiana. Un laboratorio exige disposición de las áreas, dotación, mantenimiento. (Inf. 04)

En la enseñanza de la Física quizás se esté desaprovechando el potencial didáctico del laboratorio, el cual brinda una oportunidad para integrar conceptos, procedimientos y actitudes acerca de procesos científicos y fenómenos de la naturaleza ligados a la Física y que desde la visión constructivista implican la resolución de problemas, sin eximir la posibilidad de opciones de clase con otras experiencias distintas a los laboratorios.

2. Escasa promoción de la observación, la discusión, el debate y la indagación como estrategia para enseñar Física

Propiciar que los estudiantes observen un fenómeno, evento o caso con el consiguiente registro de la información para su posterior discusión es una de las estrategias básicas en la enseñanza de las ciencias. Frente a limitaciones en laboratorios, que constituye el escenario más idóneo para la observación con empleo de instrumentos y en un ambiente controlado, las instituciones del medio rural poco promueven la observación en vivo, es decir, en el sitio donde puede darse los fenómenos que aplican la Física en sus procesos. La observación en otros momentos está limitada a actividades de visualización,

entendida como recrear mentalmente una situación que puede darse en la vida real. Para fines de aprendizaje resulta complejo pues exige un proceso de entrenamiento, motivación y concentración: *“Busco centrar la atención del joven en el tema expuesto y conectarlo si no de manera concreta por lo menos visualizar desde el aula los fenómenos de la Física que se pueden captar en la vida cotidiana” (Inf. 04).*

La discusión la plantean como propia en los contenidos que se contextualizan, uno de los informantes expresa: *“Uno de los temas que facilitan la discusión es la energía, pues se observa en todas las actividades del hogar” (Inf. 02), “Me parece que generan discusión los temas de su interés, los de grado once les llama la atención temas como la proyección de los colores, lo que es la luz y el sonido” (Inf. 03)*

Es fácil fomentar la discusión en aspectos ligadas a la vida cotidiana... en la parte de electricidad y mecánica, por ejemplo, manejamos muchas cuestiones de motores en las minas y a ellos les llama mucho la atención cuando llegamos a esa parte y participan en la discusión el tema. (Inf. 01)

Ninguno de los informantes refiere o hace alusión en las preguntas que respondieron a la investigación ni a la reflexión para análisis de la realidad, como estrategia para la enseñanza de la Física.

3. Limitada participación en eventos ligados a la ciencia:

Los eventos científicos son actividades donde se socializan los resultados de las investigaciones o indagaciones realizadas por la comunidad científica. Son varios los eventos de ciencia, tecnología e innovación que se realizan en Santander. Los estudiantes de Educación Secundaria del contexto rural no participan como asistentes a ninguno de ellos. Por una parte, los eventos parecieran exclusivos de la Educación Superior y los que generalmente asisten son los docentes y estudiantes universitarios, aunque los docentes de instituciones educativas de otros niveles pueden participar; por otra, la logística de transporte y alimentación (costos) no permite el desplazamiento de estudiantes de la zona rural hacia las sedes de estos eventos.

En los planteles se realiza la Feria de la Ciencia, en algunas instituciones Seminarios de Ciencia y Tecnología, Lo docentes informantes expresan: *“En los seminarios internos los estudiantes participan presentando proyectos” (Inf. 01), “En el colegio donde laboro*

no se realizan, la materia tiene solo dos horas y esas jornadas exigen un montón de horas” (Inf. 02), “He asistido a eventos externos como estudiante de un diplomado de investigación” (Inf. 03), “Es muy difícil por los costos que implica el desarrollo de estas actividades... además, somos pocos profesores” (Inf. 04).

Se evidencia que son pocas las actividades o eventos científicos que desde los planteles se organizan y que pudieran constituir estrategia para socializar avances del conocimiento o aplicaciones de la tecnología en el área de la Física, fomentando nuevos escenarios de aprendizaje.

4. Escaso posicionamiento de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación)

Las tecnologías de información y comunicación son instrumentos que permiten almacenar, recuperar, manipular, transmitir o recibir información en forma digital. Incluye: (a) en el ordenador recursos informáticos (procesador de texto, hojas de cálculo, bases de datos, programas estadísticos, contables, gerenciales, libros digitales, videos, plataformas electrónicas como Google Meet y Zoom) y recursos telemáticos (ofrecidos por internet como el correo electrónico, páginas web, audio o video conferencias); (b) telecomunicaciones como la radio, la TV, telefonía celular, consolas de juegos, entre otros.

Es reconocido que las TIC en el campo educativo son relevantes por cuanto permiten: la gestión de conocimiento de manera motivante, interactiva y significativa para el estudiante; la comunicación continua con el profesor; el trabajo colaborativo entre compañeros; disminuye el riesgo de abandono escolar; fomenta el aprendizaje autónomo y la investigación, entre otras bondades.

Al enseñar Física los docentes entrevistados expresan que la inexistencia de recursos informáticos o telemáticos en las instituciones educativas no ha permitido la implementación efectiva de entornos virtuales u otros medios que resulten motivantes para la enseñanza de esta materia. Reconocen que es una necesidad, pero en el contexto rural tampoco se localizan Infocentros o Ciber Café. La única posibilidad la representan los teléfonos inteligentes para a través de redes sociales interactuar y poder desarrollar actividades de enseñanza y de evaluación. Esta fue la opción asumida en el tiempo que

estuvo vigente el distanciamiento social por la pandemia (Covid): *“La poca experiencia la logré en la pandemia cuando utilizamos la tecnología” (Inf. 01), “Las TIC son una gran herramienta para el aprendizaje, pero el colegio no cuenta con servicios de internet, ni con equipos tecnológicos para trabajar y además uno como profesor no lo han capacitado para eso” (Inf. 02), “En la parte rural muchas de esas herramientas no existen” (Inf. 03).*

Esta carencia limita oportunidades a los estudiantes de interactuar con conceptos físicos de una manera más visual y atractiva y de practicar habilidades de resolución de problemas. Muchas simulaciones, videos y juegos ayudan a comprender conceptos del área. Los laboratorios virtuales son también herramienta a aprovechar con el empleo de TIC en los proyectos de aula.

5. Texto como guía para el desarrollo de las clases

El texto como recurso didáctico constituye una guía para los estudiantes en su búsqueda de conocimientos o de clarificación de los contenidos. Es necesario que el docente revise la actualidad y vigencia de los conocimientos del texto y si las actividades que contiene se corresponden con las teorías educativas contemporáneas para no alterar el proceso formativo en el aula. Dos de los informantes reconocen que sus clases las orienta por la secuenciación de temas o contenidos que presenta el texto guía, aunque por razones de tiempo y extensión de los contenidos deben seleccionar los que consideran más importantes en función de actividades vitales para su permanencia en el campo. En torno a esto el informante 2 explicó:

Usted sabe que uno trabaja la Física de acuerdo con un texto... que uno se guía por los libros y uno todo lo que está en los libros no lo puede dar por que con dos horas es muy poco tiempo, como le digo a los muchachos ustedes en la casa tienen electricidad y por lo menos ustedes deben tener una idea de cómo funciona eso y ahí más o menos uno se le va metiendo por ahí.

El texto tiene sus ventajas, pero veo como una de las dificultades de su uso es la exagerada información que ofrecen sobre un tema y donde uno no puede decirles a los muchachos lean de aquí hasta acá porque pareciera que el propio docente simplifica los contenidos; por otra, no siempre se logra contextualizar los contenidos, se quedan entonces en un nivel alto de abstracción. (Inf. 04)

La idea o acción necesaria respecto a los libros o textos guía es revisarlo, identificar sus ventajas y desventajas, manejarlo, conocerlo, reconocerlo como apoyo a la mediación docente y no como la única guía del enseñar o del aprender. Lograr que los estudiantes revisen el tema o indaguen otros aspectos del mismo a través del texto de la asignatura facilita el aprendizaje autónomo y garantiza una acción activa del alumno en la clase.

6. Organización de la clase en momentos didácticos

Una clase tiene momentos específicos; inicio, desarrollo y cierre. Los docentes los contemplan en la planeación y en el desarrollo de clase. La flexibilidad de la planeación permite que puedan ser adaptados o sustituidos al momento de desarrollo de la clase, pero la previsión permite reflexionar sobre las posibilidades para el desarrollo del estudiante y el logro de las competencias establecidas para el nivel desde el área de Física. Torres (2021) explica cada una de estos momentos:

- En el momento inicial además de reforzar la motivación y resaltar la importancia del aprendizaje propuesto, indaga sobre las experiencias y aprendizajes previos que poseen los estudiantes, ofrece instrucciones sobre las actividades a desarrollar y también comunicar cómo será el momento evaluativo de la clase (criterios e indicadores de desempeño).

- El momento de desarrollo contempla la realización de las actividades o situaciones planeadas para la clase. Conforman un momento de interacción donde se ponen en juego habilidades cognitivas y sociales para que los aprendices ensayen, elaboren, construyan conocimiento y se apropien del aprendizaje esperado.

- El momento de cierre representa la visualización de lo aprendido, la reflexión sobre la utilidad de las actividades, estrategias y experiencias desarrolladas, la consulta sobre las dificultades confrontadas. Es necesario informar los pasos siguientes en el proceso de reforzar lo aprendido

Los informantes de diversa manera dan cumplimiento a estos momentos didácticos que corresponden a una clase: *“Primero una lectura o un reto físico para motivar, después yo explico los conceptos y copian, después se les deja un trabajo en grupo se hace una evaluación, pero antes se hace un pequeño laboratorio” (Inf. 02)*

Inicio la clase con determinados objetivos, empiezo a explicar, proyecto en algunos casos videos, la introducción para que les sirve, después viene la explicación de la clase, la actividad de ellos, le explico ejercicios, luego ellos empiezan a trabajar en grupo o individual y finalizo con una actividad en laboratorio depende del tema. (Inf. 01)

Todas las temáticas las arranco con una pregunta, después que se generan las ideas ya viene el desarrollo de la secuencia didáctica que yo ya llevo estructurada y dependiendo de la temática si se puede hacer una experiencia corta y hago que se involucren en la clase y cuando voy finalizando vuelvo a la pregunta inicial y concluyo. (Inf. 03)

Pareciera no muy precisa las actividades de cierre de la clase, como se aprecia en dos de los informantes, el laboratorio es una estrategia central y la utilizan como cierre, lo que por razones de tiempo pudiera quedar inconcluso.

9. Estrategias convencionales en la enseñanza de la Física

Todo escenario educativo exige que el docente incorpore variadas estrategias metodológicas en su práctica pedagógica. Las estrategias son claves para que los estudiantes puedan lograr aprendizajes significativos, lo que exige que el docente seleccione de manera cuidadosa los materiales, las actividades y la interacción que permiten. En la selección de estrategias es importante considerar los contenidos, el nivel educativo, el enfoque educativo asumido, los objetivos propuestos en el programa, los resultados esperados, y los recursos disponibles.

Para Romero (2023) en la enseñanza de la Física son muy relevantes la solución de ejercicios y problemas y los proyectos de investigación, pues permiten al estudiante poner en práctica lo aprendido. Explica, la fuente referida, que la estrategia de solución de ejercicios y problemas debe reunir condiciones específicas: tomar en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes, precisar la relación que pudieran tener la estrategia seleccionada con otra área de conocimiento o con el contexto en que se haya inserto el alumno; guardar un orden creciente de complejidad, tener posibilidad de incorporación de trabajo individual y colaborativo; ofrecer instrucciones precisas.

Se deducen del desarrollo de las entrevistas a los informantes que las estrategias más empleadas son la exposición del profesor sobre el tema (clase magistral), prácticas de

laboratorio en cierta manera limitadas por las condiciones de los planteles, realización muy esporádica de proyectos de ciencia.

B. Codificación Axial

La codificación axial en esta categoría, como en las dos categorías anteriores consta de dos elementos: la elaboración de cuadro resumen de categorías emergidas en la categoría correspondiente con los consiguientes conceptos integradores, seguida de un organizador visual que permite visualizar estos conceptos.

Cuadro 06

Resumen de Conceptos emergentes de Categoría Elementos didácticos que privilegia la acción docente

Conceptos emergentes	Conceptos integradores
1. Insuficiencias en laboratorios 2. Escasa promoción de la observación, la discusión, el debate y la investigación como estrategia para enseñar Física 3. Limitada participación en eventos de ciencia y tecnología 4. Escaso posicionamiento de las TIC	Condiciones interferentes en la acción docente
5. Texto como guía para el desarrollo de las clases 6. Organización de las clases en momentos didácticos 7. Estrategias convencionales en la enseñanza de la Física	Trazos de enseñanza tradicional

Conceptos Integradores

Condiciones interferentes para la acción docente

Existen en el medio rural condiciones institucionales que afectan la práctica

pedagógica del docente. Una de las más destacadas es la relativa insuficiencia de los laboratorios. Las áreas de la ciencia se facilitan si existe el laboratorio. En primer lugar, son elemento que dinamiza las clases, fomenta el trabajo entre pares y genera motivación en el alumno. El solo uso de la bata de laboratorio es un acontecimiento para el niño o joven del contexto rural. Es, además, el ambiente de laboratorio una de las opciones para desarrollar el espíritu científico, especialmente en el área de la Física. Constituye para los profesores de Física un reto trabajar sin laboratorios, pues existen temas generadores y problemas que requieren equipos y un instrumental preciso y específico, el vocabulario técnico de la materia es más fácil de alcanzar si se tiene acceso a un laboratorio; y aunque esta experiencia puede sustituirse por otras estrategias, el estudiante en su prosecución o en un cambio de colegio puede sentir aún más el impacto de esta carencia. No significa, sin embargo, la ausencia de laboratorio que el docente no pueda ayudar a sus estudiantes a aprender Física de una manera interesante y significativa.

A esta limitación se suma en la mayoría de colegios o instituciones rurales la inexistencia de plataforma tecnológica que permita a estudiantes y profesores hacer uso de sitios web educativos y videos, o utilizar experimentos virtuales y simuladores para experimentar la ciencia sin tener que ir a un laboratorio. Las telecomunicaciones en algunos casos también se hacen difíciles y los estudiantes no aprovechan las bondades que pudieran ofrecer las redes sociales y la televisión.

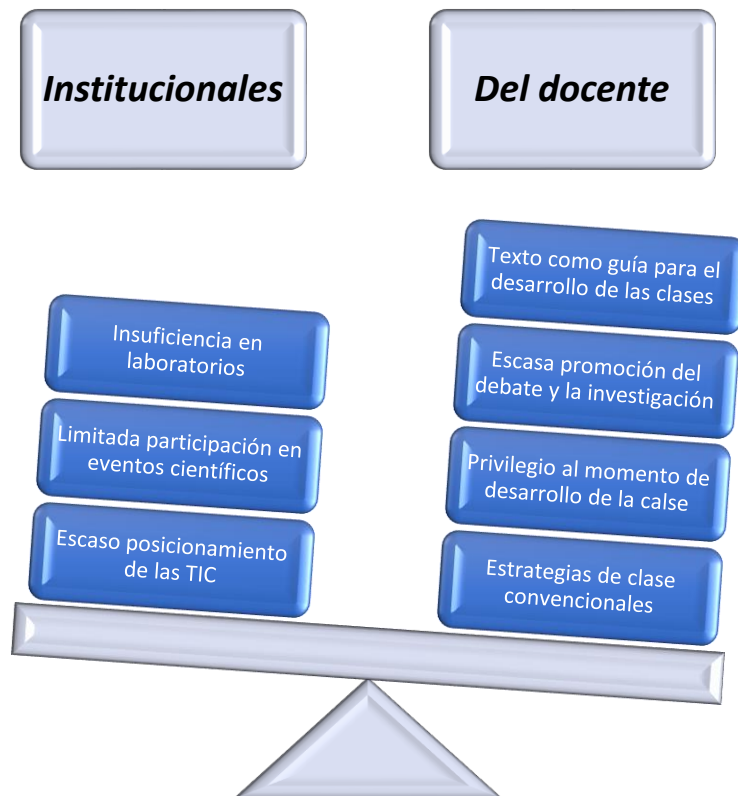
Por otra parte, no hay en la mayoría de los colegios donde laboran los informantes organización de eventos científicos o participación en eventos sectoriales o departamentales que pudieran estimular en los estudiantes el conocimiento y agrado por el aprendizaje de la Física y que contribuyera a la generación de proyectos de investigación. Es reconocido que estos eventos permiten el desarrollo de habilidades comunicativas en el área científica y el intercambio de experiencias es acción gratificante y de gran valor para el logro de aprendizajes significativos. La investigación es casi inexistente limitada sólo a la consulta de fuentes documentales para muy pocos temas.

Trazos de enseñanza tradicional

Existe en los testimonios evidencias de enseñanza tradicional, el docente como autoridad del conocimiento expone o explica los contenidos seleccionados, pocas veces hacen uso de tecnología (video beem, TV, videos) las clases se limitan luego de la explicación a la realización de ejercicios y problemas tipo, generalmente presentes en un libro texto que sirve de guía para desarrollar las clases. El momento de clase en el aula por la reducida carga horaria disminuye las actividades de inicio y de cierre de la clase. La evaluación sobre lo aprendido está planeada sólo con la intención de aportar elementos para los informes periódicos y finales. La reflexión, la autoevaluación y coevaluación están ausentes. La discusión y el debate no forman parte del hacer común o frecuente en las clases de Física. No se refleja durante el proceso de enseñanza aprendizaje la frecuencia de actividad investigadora.

Gráfico 03

Elementos didácticos que privilegia la acción docente



CAPITULO V

TEORIZACIÓN

Enseñanza de la Física en sectores rurales

Enfoque transformacional desde las teorías pedagógicas contemporáneas

Los bajos resultados del proceso de evaluación de la asignatura Física expresan dificultades para enseñar y por consiguiente aprender esta materia. En general, la evaluación está centrada en la búsqueda de evidencias memorísticas o en la realización de ejercicios tipo desarrollados en el aula, distante del ideal de alcanzar un aprendizaje significativo y autónomo del conocimiento de esta área de la ciencia. En Educación Secundaria y Educación Media el estudiante no solo requiere el desarrollo de actitudes favorables como el esfuerzo y el interés hacia la materia sino también el desarrollo de procesos cognitivos, procedimentales y metacognitivos, de mayor jerarquía o complejidad, que los posibilite no solo para la prosecución académica al nivel educativo subsiguiente sino para transferir lo aprendido a nuevas situaciones o a sentar las bases para justificar o cuestionar problemas planteados en su realidad contextual. Analizar el problema planteado desde una de sus aristas, la acción docente en la enseñanza de esta materia en el área rural, fue en síntesis el interés investigativo propuesto. A continuación, se presentan algunas abstracciones conceptuales, a nivel micro, derivadas del estudio realizado.

Como toda acción humana el ejercicio docente lo conforman aspectos favorables al interés de contribuir al desarrollo integral de los estudiantes y con ello avanzar en procura de ofrecer una educación calificada, pero no está exento de elementos mejorables. El crecimiento personal y profesional del docente, con especial énfasis su formación docente; el control y monitoreo ofrecido por la gerencia educacional; los lineamientos curriculares y los programas de estudio conjugan el punto de partida o marco referencial que determina la práctica pedagógica.

El estudio realizado reveló, atendiendo a las informaciones de los propios docentes, que en el proceso de enseñar toman en cuenta aspectos importantes del constructivismo, tales como la atención a los conocimientos previos, la consideración del contexto para la explicación de contenidos en la clase, el trabajo colaborativo, el uso de la pregunta como activador para la construcción de conocimientos, y que los aspectos que mayor esfuerzo exigen lo constituyen la selección de actividades que incrementen la motivación de los estudiantes e incrementen su participación en las situaciones de clase. Los interferentes más destacados son las falencias en organización y dotación de laboratorios, la escasa dotación de equipos o plataformas para incorporar las TIC en los procesos de enseñar aprender, el poco uso de la investigación, la reducción de los procesos de evaluación a una función administrativa, la presencia de creencias limitantes sobre la materia y los estudiantes. Hay sentimientos ambivalentes en cuanto al trabajo cumplido pues consideran que el resultado evidenciado en función de los indicadores de desempeño no son los esperados. Las limitaciones encierran en gran medida trazos de enseñanza tradicional. Los hallazgos revelan la urgente necesidad de actualizar a los docentes para promover su desarrollo personal y profesional para lograr correspondencia entre su accionar pedagógico y el mundo académico actual sobre enseñar/aprender/evaluar en correspondencia con el enfoque constructivista

Con respecto al desarrollo personal es oportuno recordar que un docente antes que un profesional es una persona, un ser humano con apremios, satisfacciones, temores, alegrías que cubren toda la gama de experiencias de la vida y en su rol de docente lo personal y lo profesional de la vida interactúan. De ahí que el ejercicio de la docencia exige no solo formación profesional, sino que requiere fundamentalmente una elevada condición como persona que se traduce en una actitud ante la vida, ante sus semejantes y ante el quehacer cotidiano. Ese desarrollo como persona es un proceso inacabado que día a día le permite descubrir aspectos de sí mismo.

Uno de los aspectos de mejora en el docente como persona lo representan los modelos mentales que maneja: Las creencias sobre como enseñar, como concibe la asignatura, el aprender Física, sus estudiantes, cómo piensa que aprenden, cuál es su percepción sobre ruralidad y el futuro del estudiante de secundaria de los contextos rurales

tienen impacto sobre la actuación docente, de manera especial en su práctica pedagógica. La reflexión que cada uno realiza sobre las situaciones de enseñanza aprendizaje que vive y el significado que le otorga a las mismas determina el para qué y cómo enseña. Existen de hecho creencias limitantes en los docentes que exigen reestructuración y cambio, lo que amerita procesos de autovaloración de su desempeño profesional y autoconocimiento acerca de que piensan, sienten y hacen en torno a las diferentes dimensiones que implica la enseñanza de la Física en los niveles educativos de Secundaria y Media en contextos rurales.

Reconocer el sistema de creencias es punto de partida en la búsqueda de herramientas que lo habiliten para una mejor práctica docente y por consiguiente para el cambio y la innovación en el trabajo de aula. Ser consciente de los modelos mentales propios facilita develar las creencias de sus alumnos y crear ambientes de aprendizaje que ayuden a estos a superar creencias limitantes. Si para los estudiantes la Física es una materia compleja, difícil, sin aplicación en la vida cotidiana rural, una materia que no se puede aprender, los profesores de la asignatura con su actitud posiblemente han generado o reforzado estas creencias negativas que afectan no solo la motivación sino también el aprendizaje y por consiguiente el logro o rendimiento académico de los estudiantes, siendo en ocasiones motivo de abandono escolar. Pero de igual manera, el profesor puede promover en los estudiantes la sustitución de creencias limitantes por creencias positivas, potenciadoras, usando diversas estrategias, brindando oportunidades de practicar lo aprendido, ofreciendo retroalimentación oportuna y constructiva, en suma, creando un ambiente de aprendizaje positivo y de apoyo al alumno.

Los hallazgos revelan también que el fenómeno en estudio es visto por los docentes desde afuera, pocas informaciones condujeron a repensar su actuación, la perspectiva o consideraciones expresadas fueron siempre desde el alumno, desde el contexto, desde el plantel, muy poco sobre su papel de mediador, sobre su actuación docente. Esta situación indica que es necesario promover en las instituciones la reflexión como práctica permanente, clarificar el significado de los distintos eventos y situaciones que la enseñanza de la Física implica, no solo pensar y conocer sobre lo que se hace sino reflexionar como se está haciendo, qué significa lo que se está haciendo, cómo se llegó a eso, cómo se podría

hacer de manera diferente, qué posibilidades en función de los resultados existen de movilizar otros recursos, de cambiar la acción, de incorporar ajustes. Reflexionar en solitario o de manera colectiva involucra cuestionar la propia práctica, tener apertura a la crítica de los estudiantes, representantes o pares académicos, ver el problema desde la perspectiva del otro, distanciarse para observarse a sí mismo. Constituye un indicador de compromiso ético y de disposición a aprender cada día y a incorporar nuevas formas de pensar-actuar, implica construir plataformas de discusión y diálogo con uno mismo y con los demás, buscando puntos de encuentro y desencuentro entre teoría y práctica.

Desde el punto de vista profesional es importante reflexionar sobre los principios epistemológicos, pedagógicos y didácticos que guían la acción del profesor. A la luz de los resultados se interpretan los resultados y se ofrecen perspectivas para mejorar la enseñanza de la Física en los contextos rurales. En educación, la epistemología es un término que designa cómo se construye el conocimiento; en este caso, lo que el docente piensa acerca de cómo se origina el conocimiento, el aprendizaje en el estudiante. Es de interés, pues el acto educativo es la forma más común de adquirir conocimientos, de aprender. A fin de precisar tales circunstancias, y reconocer los principios epistemológicos que guían su acción docente se indagó acerca de qué piensa en cuanto a los diversos aspectos propios de enseñar, aprender y evaluar. Aunque los informantes manifiestan que no poseen suficiente formación en teorías educativas contemporáneas, los hallazgos muestran que en su accionar expresan premisas básicas del enfoque constructivista. La epistemología está muy asociada a la teoría pedagógica y enfoque de enseñanza que subyace en el ejercicio docente. Normativamente la perspectiva declarada en el Ministerio de Educación Nacional para el nivel de Educación Media y Secundaria es el Constructivismo.

El constructivismo, en su acepción más simple sostiene que los estudiantes aprenden construyendo su propio conocimiento a partir de experiencias y saberes previos, son por lo tanto sujetos activos en el proceso de aprendizaje. Implica para el docente tener en cuenta los saberes previos que poseen los aprendices, muy ligados al contexto y a las influencias sociales donde ellos interactúan, ofrecer oportunidades de interacción significativa con los materiales de aprendizaje, y dar constante retroalimentación al trabajo que observa en los alumnos. El enfoque constructivista se sustenta en teorías psicológicas y

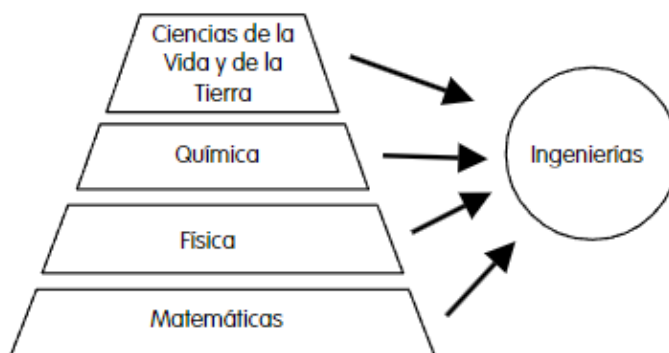
pedagógicas. Los principales representantes son Piaget, Ausubel, Bruner, Vygotsky, entre otros. El estudio dejó ver que los docentes que imparten el área desconocen o no manejan con propiedad estas teorías educativas. Esta dimensión puede revelarse sin que el docente sea consciente de su manejo o no, pues toda práctica trae implícita una teoría que la representa.

Piaget es el precursor de la teoría cognitivista y sostiene que el desarrollo cognitivo es un proceso continuo que se basa en la interacción con el entorno. El docente de Física debe considerar que los alumnos de los niveles de Educación Secundaria y Media se encuentran en la etapa de las operaciones formales (12 años en adelante); es decir, han superado las etapas sensoriomotor, preoperacional y de las operaciones concretas. Trujillo Flórez (2017) al reseñar esta teoría explica que los alumnos en esta etapa tienen una visión abstracta y un pensamiento lógico. Pueden pensar acerca de conceptos teóricos y no necesita de objetos físicos y reales para poder llegar a conclusiones, por cuanto puede imaginar escenarios sin tener una representación gráfica o palpable de los mismos. Tiene por lo tanto capacidad para abordar problemas de manera sistemática y organizada, y el docente debe ejercitar en el estudiante la resolución de problemas aplicando el pensamiento lógico sin olvidar que en esta etapa el niño o joven tiene un mayor número de ordenaciones mentales que actúan de manera organizada, pero que requieren práctica constante. Existen estudiantes que, al no exigirles el empleo de habilidades cognitivas de mayor nivel, sin la presencia de estímulos o actividades concretos, no se les estimula, no avanzan en el desarrollo del pensamiento y su rendimiento será inferior al posible de alcanzar.

En ocasiones los profesores del área enfatizan en el aprendizaje mecánico, memorístico de conceptos y principios de la Física, cuando la teoría pedagógica de vanguardia expresa que se requiere promover el aprendizaje significativo de manera que el alumno logre relacionar lo que trata de aprender con lo que ya conoce. González Arias (2005) explica que, para Ausubel, representante también de las teorías cognitivistas, un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (y no al pie de la letra) con lo que el estudiante ya sabe. El alumno construye conocimientos a partir de los adquiridos y lo logra porque tiene interés en hacerlo. Esta debe ser una relación con aspectos relevante para la estructura cognoscitiva del alumno

(imágenes, símbolos, conceptos o proposiciones). La idea es interactuar con conceptos preexistentes que faciliten el anclaje o retención del nuevo conocimiento. Esta idea justifica la apreciación de uno de los informantes cuando señala la dependencia de la Física con los conocimientos matemáticos previos. Los saberes previos permiten al profesor conocer las ideas que tienen los estudiantes sobre los conceptos físicos que se van a enseñar y así poder diseñar estrategias didácticas que apunten a superar las concepciones erróneas que puedan tener los alumnos.

La fuente señalada explica que la Física es una Ciencias Básicas y en la pirámide de éstas, la matemática y la Física, son clave para entender los fenómenos de las dos ciencias restantes, No aprender en forma secuenciada, en los distintos grados, matemática y Física pudiera representar un hándicap (desventaja o limitación) para el aprendizaje de asignaturas cuya base son estas ciencias.



Esta ilustración llama la atención sobre la necesidad de reconocer la interconexión entre las distintas áreas de la ciencia. En la fuente referida para el desarrollo de competencias en ingeniería, pero también aplicable para el desarrollo de competencias y preparación del estudiante para su vida académica y cotidiana. Se deduce que aprender Física exige prerrequisitos, en este caso aprender aspectos básicos de matemática del nivel de Educación Primaria como cálculo, geometría, manejo de números decimales y racionales, despeje, equivalencias, son insumo para el trabajo con magnitudes y fórmulas. Nivelar posibles deficiencias encontradas en el aula de clase en estos asuntos ofrece posibilidades de mejor, más rápido y más fácil aprendizaje de la Física.

Cercana a la teoría de Ausubel se ubica Vygotsky como representante de la teoría sociocultural, en ella se parte del supuesto que toda persona se apropia de los elementos culturales que tienen un significado en la comunidad donde reside. Estas manifestaciones potencian su desarrollo. Aprender es recrear los saberes culturales de su comunidad. Uno de los conceptos básicos de esta teoría es la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), zona a la que debe dirigir sus esfuerzos el proceso formativo buscando cada vez mayor nivel de dificultad, de alcance, de profundidad, es querer que el estudiante vaya más allá de donde está, de lo que puede hacer en este momento, de lo que ya domina. Una de las formas de lograrlo es con el empleo de trabajo colaborativo entre pares y con el trabajo con expertos.

El aprendizaje por descubrimiento propuesto por Bruner tiene como supuesto principal promover en quien aprende un rol activo en la exploración y adquisición de conocimiento. El estudiante aprende por descubrimiento cuando investiga, cuando resuelve problemas; su base es estimular la curiosidad natural del individuo, al docente corresponde seleccionar y guiar el desarrollo de estrategias y actividades acordes a los intereses y motivaciones de los alumnos y proporcionar, si fuese necesario, material adecuado, lo que Bruner denomina andamiaje. La enseñanza de la Física ofrece muchas oportunidades de aplicar el aprendizaje por descubrimiento a través de la ejecución de proyectos de investigación, experimentos, trabajo colaborativo; por ejemplo, construir un circuito dinámico en la enseñanza del tema cinemática. En la realización de actividades para aprender por descubrimiento se debe potenciar la aplicación de estrategias metacognitivas.

La metacognición y las actividades de investigación son poco exploradas por los docentes de Física en el ámbito de estudio. Así, por ejemplo, los problemas de aprendizaje de la asignatura son tema de conversación, de manera frecuente, en cafés o en pasillos, pero pocas veces los docentes dedican esfuerzos a estudiar con rigor aspectos relativos a la enseñanza de la materia o a problemas de aprendizaje en los alumnos. Y pocas veces también la contemplan como estrategia para la enseñanza. Asumirla implica a partir de problemas detectados relacionados con la asignatura de Física y atendiendo a los intereses de los estudiantes promover la organización de equipos para ejecutar pequeños proyectos de investigación que promuevan la innovación tecnológica, la producción de conocimientos o comprensión de los conceptos y leyes fundamentales de la Física, desarrollen

competencias para resolver problemas, fomenten una actitud positiva hacia la innovación, empleen las TIC, utilicen las herramientas matemáticas, promuevan el desarrollo de la creatividad y se ejerciten en la comunicación escrita u oral de los resultados obtenidos como forma de evaluación. Interesante sería sustituir la repetición de datos y fórmulas por el establecimiento de hipótesis o de respuestas argumentadas con base en los resultados de investigación. Es indudable que el docente debe aportar recomendaciones básicas que favorezcan la exploración o la experimentación requerida.

En el interés de que los estudiantes aprendan a aprender (aprendizaje autónomo) se considera que la metacognición juega un papel destacado. El fomento de una participación activa del estudiante exige procesos de autoconocimiento y autocontrol. En la metacognición el estudiante adquiere conciencia de su propio aprendizaje y de cómo manejar los recursos a su alcance para lograrlo. Y ello es posible en cualquier asignatura. Como ejemplifican Osses y Jaramillo (2008), se practica la metacognición cuando se está consciente de las dificultades para aprender un tema, cuando internaliza que la aceptación de un hecho implica su verificación previa. Es asumir como principio la necesidad de examinar las alternativas u opciones de respuesta existentes antes de tomar decisiones acerca de la mejor o más viable en una situación y contexto específico, cuando se advierte que se debería tomar nota de algo porque puede olvidarse o que debe repasarse el algoritmo para superar algún error cometido.

Promover la metacognición en la enseñanza de la Física permite tanto a docentes como estudiantes ser conscientes de sus potencialidades y limitaciones, así como planificar y controlar su actuación en el proceso de enseñar o aprender.

Ahora bien, el desarrollo apropiado del proceso de enseñanza aprendizaje exige el conocimiento y empleo de la didáctica, disciplina que media la relación entre docente y estudiantes en la tarea de aprehender un saber y desarrollar competencias que promuevan su desarrollo integral como persona y como miembros de una comunidad o sociedad, con posibilidades de actuar para transformar su realidad o entorno.

En este sentido, un docente de Física no solo debe propender al crecimiento personal, manejar el saber especializado, reconocer y tener claridad conceptual sobre las teorías pedagógicas contemporáneas, sino que también es necesario que atienda a asuntos

pedagógicos y didácticos importantes para la enseñanza de esta asignatura, tales como la motivación, la evaluación, el trabajo colaborativo, la selección y secuencia dada a los contenidos del área, la aplicación de técnicas como la pregunta, la resolución de problemas, el trabajo en laboratorio, la incorporación de las TIC al desarrollo de los procesos de enseñar-aprender-evaluar como triada en la que descansa el aprender a aprender o aprendizaje autónomo de los estudiantes, la promoción de la observación, la discusión, el debate y la investigación en sus clases, el manejo del texto como guía de la acción docente y quizás un sin número de elementos que obligan a procesos formativos autónomos o coordinados desde la gerencia educacional en el interés de alcanzar idoneidad docente en la enseñanza de la Física.

Urge también que el docente se familiarice con el empleo de recursos y herramientas de Tecnologías de Información y Comunicación que resignifiquen su práctica educativa, su metodología y sus formas de evaluar. La enseñanza de la Física tiene en los laboratorios virtuales posibilidades para obtener respuestas a situaciones análogas a las que se presentan en la vida real y en los dispositivos o recursos virtuales/digitales opciones para acercarse a distintas formas de enseñar y aprender.

En concordancia con la perspectiva constructivista, la evaluación de los aprendizajes en la asignatura Física debe centrarse en comprender la forma en que los estudiantes adquieren conocimiento y construyen significado a través de sus propias experiencias y construcciones mentales. En este sentido, no se debe valorar solo las respuestas o resultados correctos o incorrectos de ejercicios o problemas asignados en pruebas de rendimiento escolar, en actividades de taller, en asignaciones para el hogar, o en la resolución de guía o módulos de instrucción; la evaluación centrará su atención en el proceso de aprendizaje, lo que exige atender a los planteamientos que para la evaluación de las ciencias contempla la teoría existente, implícita en los lineamientos curriculares emanados del Ministerio de Educación Nacional que orientan el desarrollo del currículo en los niveles educativos de Básica Secundaria y Media.

Al respecto, adquiere especial relevancia la evaluación formativa que permite ofrecer retroalimentación continua y constructiva a los estudiantes para ayudarle a superar los déficits competenciales en el área de Física y por consiguiente a mejorar su aprendizaje.

La observación, conversaciones individuales y revisión de los productos y registros de aprendizaje de los estudiantes son estrategias permanentes para identificar sus ideas y comprensiones previas, y poder luego reconocer los avances y áreas de oportunidad en la construcción de nuevos aprendizajes. Otra opción lo representa la evaluación basada en proyectos ya sean de investigación o de resolución de problemas vinculados a su realidad, donde formulan y responden preguntas, realizan experimentos, recogen datos y llegan a conclusiones. De esta manera, se conjuga teoría y práctica, se aplican principios científicos y se fortalecen habilidades para la resolución de problemas. En la asignatura de Física también debe evaluarse en los estudiantes la presentación de argumentos y justificaciones razonadas a las soluciones que ofrecen a problemas estudiados, así como su capacidad de analizar y evaluar argumentos de otros. Por otra parte, la autoevaluación y coevaluación son parte del desarrollo de habilidades metacognitivas, y representan estrategias de participación del estudiante en la evaluación al reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje de la Física o sobre el de los demás compañeros. Para garantizar la conducción ética de este proceso los docentes deben proporcionar rúbricas y criterios claros y guiar a los estudiantes en la dirección del mismo. A través de la autoevaluación y la coevaluación se fomenta la construcción de conocimiento de manera individual y colaborativa.

Reflexión Final

El recorrido realizado acerca de las teorías que sustentan el constructivismo y de los principios epistemológicos, pedagógicos y didácticos que deben guiar su acción no se considera suficiente, se requiere que los docentes de Física analicen en profundidad estas teorías, principios, categorías y aspectos relacionados con la función mediacional que cumplen, reflexionen sobre sus creencias y su práctica en el aula, a los fines de ofrecer una educación más humana y contextualizada. Aprender, desaprender y reaprender a enseñar es el norte o dirección, en función de la complejidad y dinamismo de la realidad científica, tecnológica, educativa, cultural, social y contextual. Las concepciones, creencias y la práctica del aula de los docentes de Física pueden ser modificadas a través de la reflexión, la formación continua y el análisis crítico de la correspondencia entre las teorías

establecidas en el ámbito educativo y el hacer docente. La pauta de inicio es que los docentes del área de Física desarrollen un aprecio constante por la enseñanza, por la docencia, por sus estudiantes y por la necesidad de crecer personal y profesionalmente, como afirman Pozo y Gómez Crespo (1998), respecto a la enseñanza de la ciencia “Aprender a enseñar ciencia 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” (p. 308).

Finalmente, se considera oportuno acotar que el proceso investigativo, en sentido general, fue gratificante en función de lo aprendido, de la propia reflexión sobre la práctica docente que se cumple, sobre los retos pendientes, y las perspectivas a explorar para atender a la necesidad de mejorar la formación del estudiante en la asignatura de Física, base de muchas actividades económicas, científicas, tecnológicas, y de la vida cotidiana; y área específica en la continuación de estudios universitarios, de manera especial en carreras técnicas. Es comprender que la enseñanza es un acto donde el privilegio a lo humano, a la persona, al diálogo constructivo con los estudiantes y pares, representa el eje transversal del acto pedagógico. Por supuesto, el tema investigado no se agota, se expande y son múltiples las vertientes e interrogantes acerca del problema y del tema que se avizoran como fuente para futuras investigaciones. Por otra parte, el empleo de la Teoría Fundamentada satisfizo las expectativas del investigador, es como lo señalan las fuentes documentales un método flexible que permite generar una teoría válida y confiable, Se requiere tener apertura de pensamiento al revisar las informaciones ofrecidas, pues en algunos momentos pareciera intervenir las creencias, especialmente la percepción que la lectura de estas genera en el investigador o el conocimiento previo que se tiene sobre el fenómeno. Mantener los supuestos del método permite reducir o hacer menos probable la presencia de sesgos que afecten los hallazgos.

REFERENCIAS

- Ander-Egg, E. (1987). *Técnicas de investigación social*. Argentina: Hvmánitas
- Campelo Arruda, J.R. (2003). Un modelo didáctico para enseñanza aprendizaje de la Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. 25 (1) Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S0102-47442003000100011>
- Cerquera Cuellar, M.J. y Arboleda, L. C. (2015). La enseñanza de la Física en los Colegios Superiores de Colombia (1780-1826). *Quipu, Revista Latinoamericana de Historia de las Ciencias y la Tecnología*. 17 (1). Enero-abril de 2015, pp. 41-71. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/310843732_La_ensenanza_de_la_Fisica_en_los_Colegios_Superiores_de_Colombia_1780-1826
- Colegio Luz de la Esperanza. (2022). Manual de Convivencia.
- Constitución Política de Colombia. (1991). Congreso de la República de Colombia. 7 de julio de 1991.
- Díaz, J.C. y otros. (2005). *La enseñanza de la Física frente al nuevo milenio*. [Documento en línea]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/265595893LAENSENANZA_DE_LA_FISICA_FRENTE_AL_NUEVO_MILENIO
- Díaz Jatuf J. (2013). Criterios de selección y organización de contenidos educativos para cursos y talleres en educación superior sobre Bibliotecología Social: una visión argentina. VI Jornadas de Bibliotecología “Usuarios del Siglo XXI: ¿cómo satisfacer sus demandas?”, Argentina. Disponible en: <https://www.academica.org/julio.diazjatuf/129.pdf>
- Diez Patricio, A. (2017). Más sobre la interpretación (II). Ideas y creencias. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*. 37 (131) Madrid ene./jun. 2017. Disponible en https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-57352017000100008
- Espinoza N, Jara E y Obinu M. (2013). *Conocimientos previos. Cómo se conciben para el programa de apoyo compartido*. Universidad Academia de Humanismo Cristiano. Chile. Disponible en <http://bibliotecadigital.academia.cl/xmlui/bitstream/handle/123456789/1320/tpba%20199.pdf?sequence=1>
- González Arias, A. (2005). La Física en el 2005 y el aprendizaje significativo. Universidad de La Habana, Cuba. Disponible en <https://rieoei.org/RIE/article/view/2704/3686>

- González Monteagudo, J. (2000) El paradigma interpretativo en la investigación social y educativa. Nuevas respuestas para viejas interrogantes. *Cuestiones Pedagógicas*. 15 (1) Universidad de Sevilla. Disponible en: https://institucional.us.es/revistas/cuestiones/15/art_16.pdf
- Kuhn, T. (1962). *La estructura de las revoluciones científicas*. España: Fondo de Cultura Económica.
- Layton Poveda, I. (2016). *Análisis del desarrollo de habilidades básicas de pensamiento crítico en el contexto de la enseñanza de la Física en la Escuela Tecnológica Instituto Técnico Central de Bogotá, Colombia*. Tesis. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=61143>
- Ley General de Educación (Ley 115) (1994)
- Martínez, M. (1998). *La investigación cualitativa etnográfica en educación: manual teórico práctico*. México: Trillas
- Mayorga, M. Madrid, D. (2010). *Modelos didácticos y Estrategias de enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior*. [Resumen en Línea] Disponible: <file:///E:/Datos/Downloads/Dialnet-ModelosDidacticosYEstrategiasDeEnsenanzaEnElEspaci-3221568.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional (1998). *Serie Lineamientos curriculares: Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Disponible en: https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf
- Ministerio de Educación Nacional —MEN. (2013). *Mineduación. Proyecto de Educación Rural PER* Disponible en línea: <http://www.mineduacion.gov.co/1759/w3-article-329722.html>
- Ministerio de Educación Nacional —MEN. (2013) (actualizado en 2021). *Secuencias Didácticas en Ciencias Naturales Educación Básica Secundaria Ciencias – Secundaria*. Disponible en: https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-329722_archivo_pdfcienciassecundaria.pdf
- Moltó Gil, E. y Corrales Speck, M. (2014). La asignatura Física y su enseñanza en la educación media básica y la educación preuniversitaria de Cuba. Universidad de Ciencias Pedagógicas “Enrique José Varona” de La Habana, Cuba. *Rev. IMEA UNILA* 2 (2) pp. 132-141. Disponible en: <https://ojs.unila.edu.br/ojs/index.php/>
- Natera Gutiérrez, S. y otros (2017). Interaccionismo simbólico y teoría fundamentada: un camino para enfermería para comprender los significados. *Cultura de los Cuidados* (Edición digital), 21(49). Disponible en <http://dx.doi.org/10.14198/cuid.2017.49.21>.

- Nieto Campos, B. (2017). Los entornos personales de aprendizaje. [Blog]. *Campus Educación. Revista digital docente*. Disponible en: <https://www.campuseducacion.com/blog/revista-digital-docente/los-entornos-personales-de-aprendizaje/>
- Niño, V. (2012). *La Física en Colombia*. [Documento en línea]. Universidad Nacional. Bogotá, Colombia. Disponible en file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/35317-Article%20Text-138235-1-10-20121118.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2016). *¿Qué hace a un currículo de calidad? Reflexiones en progreso N° 2 sobre Cuestiones fundamentales y actuales del currículo y el aprendizaje*. Oficina Internacional de Educación de la Unesco. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/in/documentViewer.xhtml?v=2.1.196&id=p::usmarcdef_0000243975_spa&file=/in/rest/annotationSVC/DownloadWatermarkedAttachment/attach_import_b01a9162-2fcc-4a10-bcf8-1a1f6c39f5c8%3F_%3D243975spa.pdf&locale=es&multi=true&ark=/ark:/48223/pf0000243975_spa/PDF/243975spa.pdf#%5B%7B%22num%22%3A49%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22XYZ%22%7D%2C68%2C415%2C0%5D
- Osses, S. y Jaramillo, S. (2008). Metacognición: Un camino para aprender a aprender. *Estudios Pedagógicos XXXIV* (1) 187-197. Universidad de la Frontera, Chile.
- Parella Stracuzzi y Martins Pestana (2003) *Metodología de la investigación cuantitativa*. Caracas: FEDUPEL.
- Pozo J y Gómez Crespo M. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid, España_ Ediciones Morata
- Pérez, M y Pozo J. (1999). Aprender a resolver problemas y resolver problemas para aprender. En Pozo J (Coord,) *La solución de problemas*. Madrid, España: Aula XXI Santillana.
- Queiruga Dios, M.A. (2016). *Análisis de Protocolos en alumnos de Educación Secundaria Obligatoria: Un análisis del pensamiento metacognitivo en la asignatura de Física*. Tesis doctoral Universidad de Burgos, España. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=132969>
- Revelo Sánchez O, Collazos Ordoñez C y Jiménez Toledo J. (2018). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de literatura. *Tecno Lógicas* 21 (41) 115-134 Instituto tecnológico Metropolitano, Colombia. [edalyc.org/journal/3442/344255038007/html/#:~:text=El%20trabajo%](http://edalyc.org/journal/3442/344255038007/html/#:~:text=El%20trabajo%20colaborativo)

Resolución 3842 (2022): *Manual de funciones, requisitos y competencias para directivos docentes y docentes* (18 de marzo del 2022).

Rodríguez Gómez, G. y otros (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. España: Ediciones Aljibe.

Rodríguez Gutiérrez, M.A. (2011). *Objetos y diseños de aprendizaje tecnológicos para una enseñanza de la Física basada en competencias*. Tesis doctoral Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid, España. Disponible en: <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/tesisuned:Educacion-Marodriguez/Documento.pdf>

Ruiz Olabuenaga, J. e Izpizua, M. (1989). *La descodificación de la vida cotidiana: métodos de investigación cualitativa*. España: Universidad de Deusto.

Santafé Rodríguez, Y. A. (2017). Fortalecimiento de competencias científicas en la asignatura de Física para estudiantes de undécimo grado en Colombia. *Eco Matemático*, 8(1), 34–42. <https://doi.org/10.22463/17948231.1473>

Silva Córdova, R. (2012). *La enseñanza de la Física mediante un aprendizaje significativo y cooperativo en Blended Learning*. Burgos, España. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=23941>

Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Colombia: Universidad de Antioquia

Taylor, S. y Bogdan, R. (1984). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Argentina: Paidós

20colaborativo%20es%20un,construcción%20de%20conocimiento%20%5B1%5D.

Torres, C. (2021). Momentos didácticos de una clase. Umaximo. <https://www.umaximo.com/>

Trujillo Flórez L M. (2017). *Teorías pedagógicas contemporáneas*. Bogotá: Fundación Universitaria del Área Andina.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL). (2006). *Manual de trabajo de grado de especialización y maestría y tesis doctorales*. Caracas: FEDEUPEL.

Zambrano Leal, A. (2018). Modelo de educación flexible y competencias multigrado en instituciones educativas rurales de los municipios no certificados del Valle del Cauca-Colombia. Universidad de Caldas, Manizales, Colombia. *Educere* 22 (71) pp 47-59. Disponible en: [https://www.redalyc.org/journal/356/35656002004/html/#:~:text=En%20Colombia%2C%20existen%20diversos%20Modelos,CAFAM\)%2C%20Servicio%20Educativo%20Rural.](https://www.redalyc.org/journal/356/35656002004/html/#:~:text=En%20Colombia%2C%20existen%20diversos%20Modelos,CAFAM)%2C%20Servicio%20Educativo%20Rural.)

Zapata, J. (2016). Contexto en la enseñanza de las ciencias: análisis al contexto en la enseñanza de la Física. *Góndola, Enseñanza Aprendizaje de la Ciencia*. 11(2), 193-211. doi: 10.14483/udistrital.jour.gdla.2016.v11n2.a3.1.

Zuleta Araujo, O. (2005). La pedagogía de la pregunta. Una contribución para el aprendizaje. *Educere* 9 (28), pp 115-119. Venezuela. Marzo 2005. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102005000100022

ANEXOS

[Registro de entrevistas a Informantes]

Informante 01

1. ¿Cuál es la pertinencia de la asignatura Física en los contextos rurales?

El caso acá en California es muy importante, por el contexto la minería, la extracción del oro hay mucha maquinaria y nuevas tecnologías.

2. ¿Cómo propicia en la enseñanza de la Física el trabajo en equipo o el aprendizaje cooperativo?

Acá siempre es colaborativo hay una parte que es cuando se construyen los modelos de algunos equipos entonces tienen que trabajar en equipo, en laboratorio o aquí hacemos la semana de la ciencia.

3. ¿Considera que la enseñanza de la Física que ofrece está centrada en la vida y en el contexto rural?

Si acá por la cuestión de los elementos que se encuentran en las tecnologías hay que trabajar enfocado en eso pues que hay que ver todos los componentes, pero más que todo en el caso mío yo soy Ing. electricista les trabajo a mayor esa área que es la que domino.

4. ¿Qué experiencias o vivencias del niño o joven campesino son útiles para la enseñanza de la Física?

Experiencias que ellos puedan modelar cosas que teóricamente les explica pero que ellos la realicen.

5. ¿Cómo atiende o conjuga en las clases el nivel de desarrollo cognitivo de cada estudiante con el saber colectivo culturalmente organizado?

Por ejemplo, en una actividad de electricidad pues nosotros trabajamos como en la casa devenir las instalaciones que se debe y que no se debe hacer como de prevención, porque muchas veces hacen cosas que no son técnicamente posibles y pueden producir una falla.

6. ¿Qué es lo más importante a considerar en la enseñanza de la Física?

Que los muchachos se interroguen, ellos muchas veces ven los fenómenos y no se interrogan por que sucede determinado fenómeno, es como motivarlos, como se motiven a preguntarse porque ocurren determinados fenómenos que ellos tienen una explicación científica.

7. ¿En el área de Física cuáles considera momentos importantes para la construcción de un nuevo conocimiento?

A pesar de las dificultades de estos muchachos que por lo menos acá están pendientes de otras cosas que ellos se van a la mina sacan oro y tienen mucha plata, es cuando ellos

empiezan a preguntar a entender cómo les interesó que es importante y hay participación y que la parte teórica concuerda con lo que uno tiene en el exterior como ejemplo un sonido una voz grave una aguda.

8. ¿Cómo ve la relación entre lo enseñado por los profesores y lo aprendido por el estudiante en el área de Física?

No real mente no todo lo aprenden pues no a todo el grupo porque hay que diferenciar en el grupo que la actitud de muchos es muy buena, pero hay unos que también realmente no se ha podido enfocar están ahí por estar, pero la gran mayoría ve uno que si quieren aprender.

9. ¿De qué manera propicia la observación y el análisis de los fenómenos ligados a la Física?

Cuando se realiza una experiencia ellos ya pueden concretar el conocimiento, eso se ve mucho en la parte eléctrica comparan la parte teórica con lo que es la realidad.

10. ¿Qué papel considera que juega la motivación del alumno en la enseñanza de la Física y cómo ve la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Física?

La motivación es fundamental estudiante que no vaya motivado en cualquier área esto no es similar, hay unos estudiantes que, si le gusta, pero otros estudiantes que, por la apatía por la pereza, es muy difícil que ellos, como algo general que algunos bien y otros mal entonces van motivados, algunos quieren llegar a una ingeniería.

11. ¿Cuál es el papel del estudiante en las clases de física?

El estudiante es el que tiene el papel principal porque es la persona que va a recibir el conocimiento, entonces ellos deben estar completamente integrados a recibir ese conocimiento para mi es el principal.

12. ¿Enfatiza en la resolución de problemas para la enseñanza de la física, cuáles problemas aborda?

En la Física trata que sea de contexto, pues ellos se le presentan muchos problemas a su alrededor por ejemplo hay muchachos que manejan motos a mil un problema es que a una velocidad alta le puede costar la vida con la velocidad que llevan.

13. ¿Qué contenidos de la Física son propicios para las discusiones, el debate y el aprendizaje reflexivo en los estudiantes?

Ene le plan de estudio que tenemos hay varios componentes como le comentaba en la parte de electricidad manejamos muchas cuestiones de motores en las minas y a ellos les llama más la atención cuando llegamos a esa parte que a otros temas.

14. ¿Qué actividades de interés científico y tecnológico en donde participe toda la comunidad educativa se desarrollan en la institución educativa?

Pues le comentaba que aquí se realiza la feria de la ciencia aquí le llamamos seminario de ciencia y tecnología entonces ellos participan ahí presentando proyectos uno o dos días de clase para esas actividades.

15. ¿Qué piensa del posicionamiento de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la enseñanza de la Física?

De aquí tuve la experiencia de cuando la pandemia utilizamos la tecnología incluso dábamos clases híbridas, en la Parte de tecnología e informática se utiliza aquí tenemos la preparación en esos sistemas hay profesores que también en otras áreas manejan simuladores.

16. ¿En qué áreas el docente del área de Física requiere actualización o capacitación?

Yo creo más que todo en la parte de los laboratorios ahí uno como conoce todos los laboratorios, más o menos nosotros tenemos laboratorios de mecánica de electricidad de electrónica y de otras áreas uno necesita por lo menos yo domino la eléctrica pues yo lo puedo hacer pero hay partes de la mecánica que hay elementos que no domino. Aquí hay un laboratorio que cuenta con muchas cosas.

17. ¿Cuáles son las actividades de aula que emplea en las clases de Física?

Pues inicio la clase con determinados objetivos empiezo a explicar, se le proyecta videos, la introducción para que les sirva, des pues viene la explicación de la clase la actividad de ellos, des pues la actividad que le explico ejercicios, después ellos empiezan a trabajar en grupo o individual, después una actividad en laboratorio depende del tema.

18. ¿Qué actividades extracurriculares incorpora para la enseñanza de la Física?

En los proyectos es la nota para que realicen determinados proyectos y hablándoles que para que les sirva para que vienen a estudiar que le pongan pilas.

19. ¿Qué actividades de motivación promueve para la enseñanza de la Física?

20. ¿Cómo considera las condiciones que ofrece la institución educativa para la enseñanza de la Física?

Yo considero que son muy buenas se dispone de recursos de tecnología que el colegio tiene muy buenos recursos.

21. ¿Cómo participan los estudiantes en la evaluación de los aprendizajes?

La evaluación acá hacemos pruebas tipo ICFES, pruebas procedimentales, los laboratorios, los proyectos es más o menos integral tratando de que ellos se le pueda evaluar de diferente manera.

22. ¿En la enseñanza de la Física cuáles Tecnologías de información y comunicación (TIC) ha incorporado?

Las plataformas, simuladores plataforma team, para enviarle trabajos enviar videos, la plataforma del colegio que es la integra y los demás recursos que tiene el colegio como el internet.

23. ¿Cuáles considera los problemas más relevantes en la enseñanza de la Física en contextos rurales?

En el caso de acá hay la dificultad de la producción minera que muchos estudiantes están pendientes de eso que hay mucho dinero, no hemos también tenido estabilidad de un docente de matemáticas y me ha tocado dar las matemáticas en Física. Otro problema es la cultura del licor mucho muchacho los fines de semana o los momentos que queda por allá consumen mucho licor.

Informante 02

1. ¿Cuál es la pertinencia de la asignatura Física en los contextos rurales?

Aquí en Charta, el colegio es agropecuario, aquí hay muchos muchachos del campo, aquí por ejemplo hay un tractor, ellos manejan la herramienta, como el pico la pala y todo eso, y ahí están aplicando la Física, si claro la Física es muy importante en cualquier parte sea zona rural o urbana.

2. ¿Cómo propicia en la enseñanza de la Física el trabajo en equipo o el aprendizaje cooperativo?

Yo por ejemplo aquí yo hago laboratorios, pero no tan seguido por que apenas tengo dos horas semanales, pero los laboratorios a los muchachos les gustan, ahí es donde está el trabajo en equipo ellos se ayudan unos con otros, alguno les enseña a los otros sino entienden que se pretende con los laboratorios.

3. ¿Considera que la enseñanza de la Física que ofrece está centrada en la vida y en el contexto rural?

Si claro como yo antes le había dicho, la Física se aplica en toda la actividad del campo, como un carpintero aplica la fuerza para sacar una puntilla ahí se aplica la Física.

4. ¿Qué experiencias o vivencias del niño o joven campesino son útiles para la enseñanza de la Física?

Los muchachos del campo están aplicando la Física, pero ellos no se dan cuenta y no saben de los conceptos aquí toca que los muchachos conozcan los conceptos para que sepan que esa actividad que él está haciendo es una parte de la Física.

5. ¿Cómo atiende o conjuga en las clases el nivel de desarrollo cognitivo de cada estudiante con el saber colectivo culturalmente organizado?

Usted sabe que uno trabaja la Física de acuerdo que uno se guía por los libros y uno todo lo que está en los libros no lo puede dar por que con dos horas es muy poco tiempo, como le digo a los muchachos ustedes en la casa tienen electricidad y por lo menos ustedes deben tener una idea de cómo funciona eso y ahí más o menos uno se le va metiendo por ahí.

6. ¿Qué es lo más importante a considerar en la enseñanza de la Física?

La formación de los muchachos con la modalidad aquí, no concuerda con lo que van a estudiar en su vida ósea toman otra decisión y se desarrollan en otra profesión, y usted sabe que la Física se aplica en todo.

7. ¿En el área de Física cuáles considera momentos importantes para la construcción de un nuevo conocimiento

Yo creo que en la práctica ósea cuando uno hace el laboratorio con los muchachos. Están practicando lo que aprendieron ósea aplicando los conocimientos que aprendieron, yo aquí a los muchachos los pongo hacer un circuito con bombillo o luces y eso entonces ahí que me expliquen.

8. ¿Cómo ve la relación entre lo enseñado por los profesores y lo aprendido por el estudiante en el área de Física?

No, no. Usted sabe que el muchacho, o uno en la vida siempre lo que le llame la atención o lo que le gusta es lo que aprende, lo que él quiera aprender el aprende si no, no.

9. ¿De qué manera propicia la observación y el análisis de los fenómenos ligados a la Física?

Yo a veces les hago preguntas así de retos y les digo necesito que ustedes consulten e investiguen como por ejemplo porque el cielo es azul entonces que me den una explicación así uno muchachos se interesan y otros no, pero ahí uno digamos que está promoviendo les esta uno incentivando a hacerse preguntas.

10. ¿Qué papel considera que juega la motivación del alumno en la enseñanza de la Física y cómo ve la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Física?

Lo que a ellos lo que más lo motiva son los laboratorios, el estudiante tiene que estar motivado si no, no la asimila como uno quisiera como docente. Todos no se interesan, pero digamos que si la mayoría. Usted sabe que la Física tiene tanta matemática ese es, ahí está el obstáculo por que los muchachos siempre la matemática ha sido un dolor de cabeza, y como el lenguaje de la Física es la matemática ahí está la dificultad no.

11. ¿Cuál es el papel del estudiante en las clases de Física?

Mire yo a los muchachos uno tiene que darle los conceptos primero, y si el muchacho está interesado es el motivador de la clase si el muchacho no está interesado o no está motivado o no le llama la atención entonces ya se dificulta el aprendizaje.

12. ¿Enfatiza en la resolución de problemas para la enseñanza de la Física, cuáles problemas aborda?

Como así uno primero debe trabajarle los ejemplos sencillos porque si usted se mete ya con conceptos profundos y ya para profundizar la Física no se puede a nivel de bachillerato, por ejemplo, mañana les tengo una evaluación y les pregunto cuántas vueltas da el segundero en un día.

13. ¿Qué contenidos de la Física son propicios para las discusiones, el debate y el aprendizaje reflexivo en los estudiantes?

El tema más importante en la Física es la energía si porque usted sabe que con la energía se pueden resolver casi todos los problemas de la Física. Es más, usted sabe que haciendo un problema de Física con energía es más sencillo.

14. ¿Qué actividades de interés científico y tecnológico en donde participe toda la comunidad educativa se desarrollan en la institución educativa?

No, pues bueno aquí este colegio como la modalidad tienen más horas aquí y digamos que la Física aquí no es tan importante y además dos horas semanales eso no es importante imagínese la modalidad tiene un montón de horas y dedican hasta una jornada a trabajar en eso.

15. ¿Qué piensa del posicionamiento de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la enseñanza de la Física?

Pues es una gran herramienta para el aprendizaje, pero el colegio no cuenta con servicios de internet no cuenta con equipos tecnológicos para trabajar eso y además digamos que uno como profesor no lo han capacitado para eso.

16. ¿En qué áreas el docente del área de Física requiere actualización o capacitación?

Pues en eso que me estaba diciendo sobre las TIC.

17. ¿Cuáles son las actividades de aula que emplea en las clases de Física?

Primero una lectura o un reto físico para motivar, después yo explico los conceptos y copian, después se les deja un trabajo en grupo se hace una evaluación, pero antes se hace un pequeño laboratorio.

18. ¿Qué actividades extracurriculares incorpora para la enseñanza de la Física?

Aquí los muchachos no tienen tiempo para más todo lo emplean en la modalidad de agropecuaria.

19. ¿Qué actividades de motivación promueve para la enseñanza de la Física?

No. eso en la clase lo que uno hace preguntas motivadoras o laboratorio.

20. ¿Cómo considera las condiciones que ofrece la institución educativa para la enseñanza de la Física?

No. aquí con dos horas semanales que se puede hacer, y tengo un laboratorio y el ambiente es muy húmedo entonces los elementos que tengo ahí guardados eso ya la humedad los daña y además no colaboran tampoco porque lo utilizan de bodega para guardar pupitres, el material se va deteriorando y no se renueva nada.

21. ¿Cómo participan los estudiantes en la evaluación de los aprendizajes?

Ellos resuelven una evaluación, auto evaluación coevaluación y heteroevaluación al final del periodo.

22. ¿En la enseñanza de la Física cuáles Tecnologías de información y comunicación (TIC) ha incorporado?

Yo ninguna, no hay herramientas para eso.

23. ¿Cuáles considera los problemas más relevantes en la enseñanza de la Física en contextos rurales?

Falta de material didáctico, falta de capacitación docente, la modalidad del colegio que tiene más horas.

Informante 03

1. ¿Cuál es la pertinencia de la asignatura Física en los contextos rurales?

La Física como es una ciencia que abarca muchas temáticas que tienen que ver con el desarrollo personal como el desarrollo de la persona con su contexto me atrevo a decir que la enseñanza de la Física es pertinente, puesto que lleva al estudiante a comprender muchos fenómenos de la naturaleza y del mismo ser, y mucho más importante en lo rural.

2. ¿Cómo propicia en la enseñanza de la Física el trabajo en equipo o el aprendizaje cooperativo?

La enseñanza no debería ser como algo individual sino hay que verlo desde la parte grupal, siempre cuando se construye entre varios el conocimiento el aprendizaje se va perfeccionando donde unos aprenden de otros es algo mutuo y en constante construcción, se propicia desde las actividades que uno genera, digamos puede ser a través de un juego didáctico, puede ser a través del juego puede ser de mesa o de campo en contacto con el fenómeno que vallamos a estudiar, puede ser a veces se trabaja en sustentaciones de exposiciones para que las preparen en equipo, a veces un escrito que se forme en equipo de dos o tres, o también la lluvia de ideas cuando haces una pregunta con sus conocimientos previos se va construyendo el concepto.

3. ¿Considera que la enseñanza de la Física que ofrece está centrada en la vida y en el contexto rural?

Cuando uno explica ciertos fenómenos, pues uno trata de aterrizarlos a la parte rural, en su contexto donde ellos se desarrollan donde ellos crecen. Pero quizás falta como que hay ciertos fenómenos que uno no los lleva a la práctica según el ambiente que ellos están y quedan un poco aislados, puede haber ausencia de recursos y para uno aprender otras estrategias para aterrizar un poco más esos conceptos.

4. ¿Qué experiencias o vivencias del niño o joven campesino son útiles para la enseñanza de la Física?

Pues yo pienso que desde que uno se levanta es una experiencia primera y como lleva el día a día las actividades desde que si tiene que preparar su desayuno o un almuerzo desde esos mismos fenómenos uno les puede aterrizar conceptos básicos de la Física.

5. ¿Cómo atiende o conjuga en las clases el nivel de desarrollo cognitivo de cada estudiante con el saber colectivo culturalmente organizado?

Generalmente yo lo que hago es que parto de una pregunta y si no parto de la pregunta menciono el tema y pregunto qué ideas se les vienen a la cabeza que les genera y yo voy tomando esas ideas o preconceptos o saberes en el tablero y que ellos vallan viendo que sus

ideas son importantes lo que expreso y segundo que vayamos dándole forma a esa ideas y de esa manera los voy dirigiendo a eso que ellos piensan como se integra con el concepto.

6. ¿Qué es lo más importante a considerar en la enseñanza de la Física?

Yo pienso que en primera estancia es como dejarle ver al estudiante esto tiene que ver con la motivación primero que todo y dejarle ver al estudiante que la Física es algo muy lejano y que solamente lo pueden estudiar científicos, entonces aterrizarle que eso lo puede estudiar cualquier persona por que hace parte del ser y hace que a ellos les guste y que le encuentren un sentido a lo que uno le está compartiendo.

7. ¿En el área de Física cuáles considera momentos importantes para la construcción de un nuevo conocimiento

Cuando le encuentra un sentido y encuentra la manera de usarlo en su diario vivir ahí es cuando le ve la importancia.

8. ¿Cómo ve la relación entre lo enseñado por los profesores y lo aprendido por el estudiante en el área de Física?

Si es todo lo que uno enseña el todo lo aprende, no, sabes que pasa uno puede utilizar varias metodologías para enseñar e intentar captar la atención de la gran parte de los estudiantes, pero siempre hay un porcentaje de ellos que finalmente no logra interesarle no es que se a un problema mío o del estudiante es que sencillamente por decir ese porcentaje de estudiantes les interesa más otras cosas que lo que yo estoy enseñando. O a veces ese lo aprenden para cumplir o que lo aprende y lo usa para la vida eso es algo que uno no puede medir, primero cada persona tiene diferentes maneras de aprender.

9. ¿De qué manera propicia la observación y el análisis de los fenómenos ligados a la Física?

Pues uno diría que se puede desde un laboratorio el hecho que no haya un laboratorio puede ser un límite como pueda que no, ahí ya entra la manera recursiva de uno del docente para hacer observar esos fenómenos y dependiendo de la temática y si se tiene el recurso.

10. ¿Qué papel considera que juega la motivación del alumno en la enseñanza de la Física y cómo ve la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Física?

Si yo pienso que uno de docente sea el área que sea la motivación viene y yo creo que uno también motiva y representa esa motivación si ellos logran ver en mí que a mí me encanta la Física y lo que yo hago a mí me gusta y me gusta compartirlo, así mismo ellos empiezan como a aceptar, a acoger, primero pienso que es muy importante esa relación es vínculo que uno pueda generar.

11. ¿Cuál es el papel del estudiante en las clases de Física?

Depende de lo que yo voy a entregar puede ser un papel activo o pasivo dependiendo de la clase de acuerdo como tenga armada mi didáctica del tema hace que el estudiante sea activo o pasivo depende de si es una clase magistral o una práctica y yo procuro que sea un estudiante activo.

12. ¿Enfatiza en la resolución de problemas para la enseñanza de la Física, cuáles problemas aborda?

Si hay una problemática dependiendo de la temática, hay problemas teóricos y matemáticos, cuando yo parto de la pregunta yo parto de algo cotidiano para que ellos lo puedan ver más puntual el uso o el sentido de lo que les voy a enseñar.

13. ¿Qué contenidos de la Física son propicios para las discusiones, el debate y el aprendizaje reflexivo en los estudiantes?

Hay temas que a ellos les interesa más que otros por ejemplo la Física de decimo es más analítica, la de once me parece que genera más discusión por que ellos lo pueden ver más como la proyección de los colores, lo que es la luz y el sonido les llama muchísimo la atención.

14. ¿Qué actividades de interés científico y tecnológico en donde participe toda la comunidad educativa se desarrollan en la institución educativa?

Cuando estuvimos en el diplomado de investigadores por naturaleza que está relacionada con la universidad donde hay otras personas que están relacionadas con otros métodos para enseñar para practicarlo, para encontrarle un sentido a lo enseñado.

15. ¿Qué piensa del posicionamiento de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la enseñanza de la Física?

El tema es muy importante pero el tema es desde la institución educativa si están las herramientas para hacer uso y buen uso y manejo, abre otros caminos a utilizar aplicaciones que muestre ciertos conceptos, el problema es que en la parte rural muchas de esas herramientas no existen.

16. ¿En qué áreas el docente del área de Física requiere actualización o capacitación?

Yo pienso que en todo, por la parte del conocimiento se ha ido actualizando, en la parte conceptual, en la parte de metodología didáctica, pedagogía y como integrar todo con las TIC y como crear recursos que sean más prácticos para poder llegar a los estudiantes y lo que también me parece importante es la parte de la evaluación porque yo pienso que en ese punto que todos caemos en un error, porque el estudiante no es un número y ellos se automatizan en el número y yo pienso que el estudiante estudia para el número no para la vida.

17. ¿Cuáles son las actividades de aula que emplea en las clases de Física?

Generalmente todas las temáticas las arranco con una pregunta, después que se generan las ideas ya viene el desarrollo de la secuencia didáctica que yo ya llevo estructurada y dependiendo de la temática si se puede hacer una experiencia corta y hago que se involucren en la clase y cuando voy finalizando vuelvo a la pregunta inicial y concluyo.

18. ¿Qué actividades extracurriculares incorpora para la enseñanza de la Física?

Lo que trabajamos en el semillero de investigadores por naturaleza que realizo la universidad.

19. ¿Qué actividades de motivación promueve para la enseñanza de la Física?

A veces les pongo como a crear cosas y concursos y lamentablemente motivado con la nota para que participen, procuro no mucho dependiendo de la temática.

20. ¿Cómo considera las condiciones que ofrece la institución educativa para la enseñanza de la Física?

Ni siquiera básicas la verdad, son muy limitadas el laboratorio no es adecuado es una bodega y quien se le ocurrió integrar el laboratorio de química y el de Física.

21. ¿Cómo participan los estudiantes en la evaluación de los aprendizajes?

Yo procuro que la evaluación no sea solamente escrita, tampoco que la evaluación sea solo individual, generalmente máximo 2, dependiendo yo les pongo que hagan algo y formo equipos yo voy a hacer una evaluación grupal, la verdad procuro que no sea solamente individual como siempre y que sean diferentes las preguntas sin porcentajes porque, todo lo que se haga es importante y aplico la autoevaluación no con un número sino con un análisis y hago que caigan en cuenta de su acción frente a esa materia, como ha sido su desempeño desde sus emociones.

22. ¿En la enseñanza de la Física cuáles Tecnologías de información y comunicación (TIC) ha incorporado?

Un video, un mapa conceptual utilizando cmap, diapositivas, actividades interactivas utilizando el videobeam. también he utilizado durante la pandemia herramientas de Google.

23. ¿Cuáles considera los problemas más relevantes en la enseñanza de la Física en contextos rurales?

Una cosa es los recursos adecuados para ampliar más lo que se les puede enseñar, por ejemplo, laboratorios, otro problema es como de arriba el tema de la capacitación a los docentes para la actualización de todo, otro problema es que la persona que desea ser docente debería ser elegido por que tiene la habilidad de enseñar, ese don de la palabra que no todo el mundo tiene. También abrirle más posibilidades de intercambio a los estudiantes.

Informante 04

1. ¿Cuál es la pertinencia de la asignatura Física en los contextos rurales?

Independiente del medio, ya sea rural o urbano, la Física es una asignatura pertinente y ligada no solo a fenómenos físicos sino también de la vida normal de las personas. La pertinencia de la enseñanza de la Física en el medio rural está ligada a la consideración de sus aplicaciones en la vida cotidiana y especialmente en las actividades económicas que se dan en el lugar.

2. ¿Cómo propicia en la enseñanza de la física el trabajo en equipo o el aprendizaje cooperativo?

Especialmente en actividades de laboratorio o indagaciones sobre algunos temas y los organizo en equipos de trabajo.

3. ¿Considera que la enseñanza de la Física que ofrece está centrada en la vida y en el contexto rural?

El nivel cultural de las familias, no solo desde el punto de vista económico sino de formación restan importancia a la Física y no saben que es parte de su vida diaria. Por la poca información que ofrece la familia o el colegio donde cursan el nivel anterior, los alumnos consideran que la Física no es muy necesaria en la vida cotidiana y hay que mostrar lo contrario, por eso estoy tratando de ligarla siempre a su vida, a su contexto.

4. ¿Qué experiencias o vivencias del niño o joven campesino son útiles para la enseñanza de la Física?

Casi todas las labores del campo están muy ligadas a la Física, los regadíos, el manejo de las herramientas, el calor y la temperatura, todo se puede conectar a la enseñanza de la física.

5. ¿Cómo atiende o conjuga en las clases el nivel de desarrollo cognitivo de cada estudiante con el saber colectivo culturalmente organizado?

Es muy difícil, uno da la clase de forma general y atiende las dudas o los problemas de aquellos estudiantes que uno ve que se bloquean a la hora de ofrecer una respuesta o resolver un ejercicio.

6. ¿Qué es lo más importante a considerar en la enseñanza de la Física?

La participación de los alumnos y para lograrlo realizar preguntas me ha permitido una participación más fluida de los estudiantes en las secciones de clase no solo en el aula, también en el laboratorio e incluso, durante la pandemia, en los entornos virtuales o digitales

7. ¿En el área de Física cuáles considera momentos importantes para la construcción de un nuevo conocimiento?

Quizás sea la motivación que traen. También la forma como uno explica, a veces las clases van bien y se agota el tiempo y cuando se retoma la clase en otro momento o día ya la cosa cambia, ellos o tienen otras distracciones o problemas, o ese día no quieren clase de Física.

8. ¿Qué papel considera que juega la motivación del alumno en la enseñanza de la Física y cómo ve la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de la Física?

Hay unos estudiantes que, si les gusta, pero otros estudiantes por la apatía, por la pereza, es muy difícil que ellos demuestren motivación por el área. He visto que los que quieren llegar a la ingeniería o a estudios de nivel superior son los que se sienten obligados a motivarse por la materia. El estudiante pierde el interés por la materia pues viene con la idea de que su complejidad y dificultad está por encima de su nivel de entrada, ellos saben que su preparación es muy escasa, piensan además que es una de las asignaturas donde se cuenta más reprobados y lo paradójico es que los propios docentes contribuyen a formar o reforzar esa representación.

9. ¿Cómo ve la relación entre lo enseñado por los profesores y lo aprendido por el estudiante en el área de Física?

Muy distante lo esperado por el docente de los resultados obtenidos. El estudiante enfrenta los contenidos con el pensamiento que es asunto muy difícil, que no va a poder, pero algunos intentan aprender, mientras otros afirman que simplemente no les gusta la materia, que no sirve para nada- En este panorama resulta difícil enseñar esta materia, los estudiantes desde el comienzo del año escolar ya las cuenta entre las posibles materias a reprobado. Con algunos pienso o digo que intentan aprender porque considero que los resultados de evaluación obtenidos no revelan lo aprendido, quizás sus intereses los dirigen hacia esa meta, pero sus posibilidades (los prerrequisitos o las creencias) no les permiten mejores resultados... las evaluaciones dejan mucho que decir, pareciera que no enseñamos nada.

10. ¿De que manera propicia la observación y el análisis de los fenómenos ligados a la Física?

A medida que explico voy tratando de que los alumnos visualicen los fenómenos que tienen que ver con el tema que se está tratando y se analiza en función de sus experiencias y conocimientos que tengan sobre el mismo.

11. ¿Cuál es el papel del estudiante en sus clases de Física?

Pienso que tiene un rol muy pasivo, desinteresado, muy poco aporta. Hay que reconocer que utilizamos en la mayoría de las clases metodologías muy pasivas para el estudiante. A veces por rutinización de la enseñanza, otras por tradición, queremos enseñar cómo nos enseñaron a nosotros, otras veces por problemas de tiempo pues las clases activas exigen tiempo y materiales específicos, otras veces por carencia de equipos tecnológicos o por desmotivación de los estudiantes que parecen no animarse con nada.

12. ¿Enfatiza en la resolución de problemas para la enseñanza de la Física, cuáles problemas aborda?

Es importante la resolución de problemas, es lo que más aplico, y exige primero práctica en el aula, la comprensión del problema antes de iniciar la búsqueda de solución es el paso más difícil, ese paso tiene que ver con comprensión lectora. Algunos leen y no entienden, ni cuenta se dan que los datos están en el problema, pareciera que no ven ni que se les pide. No saben leer un problema y menos que es lo que se pregunta

13. ¿Qué contenidos de la Física considera propicios para las discusiones, el debate y el aprendizaje reflexivo en los estudiantes?

Todos, lo único es que poner eso en práctica exige mucho tiempo. De verdad, lo hago muy esporádicamente

14. ¿Qué actividades de interés científico y tecnológico en donde participe toda la comunidad educativa se desarrollan en la institución educativa?

Organizar actividades con la comunidad de índole científica es muy difícil por los costos que implica el desarrollo de estas actividades y además, somos pocos profesores

15. ¿Qué piensa del posicionamiento de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en la enseñanza de la Física en la institución donde labora?

Son muy importantes, permiten mantener actualizado al estudiante en materia de ciencia y tecnología. A los muchachos les llama la atención, pero en el plantel no hay laboratorio de informática y lo poco que se hace es con los recursos de telefonía que tienen los estudiantes

16. ¿En que áreas el docente del área de Física requiere actualización o capacitación?

Soy del área de la ingeniería y poseemos el conocimiento de Física en un nivel muy aceptable para el desarrollo de los programas de estudio del nivel de Secundaria o Media, pero poco de pedagogía, lo que sabemos ha sido por autogestión del conocimiento. En reuniones o eventos educativo oigo nombres muy importantes en el plano pedagógico: Vygotsky, Ausubel, Piaget, Bruner, entre otros, pero de ahí a que plantea cada uno y como se concreta en la enseñanza debo reconocer que estoy un poco lejos. A mi pregúnteme quien es Newton, Einstein, Bohr

17. ¿Cuáles son las actividades de aula que emplea en las clases de Física?

Explicaciones, dibujos o gráficos en la pizarra, y en la pandemia la resolución de actividades grupales o individuales enviadas por whatsapp. La falta de laboratorios hace que solo quede dar clases a través de la exposición oral, busco centrar la atención del joven en el tema expuesto y si no de manera concreta por lo menos visualizar desde el aula los fenómenos de la Física que se pueden captar en la vida cotidiana. Un laboratorio exige disposición de las áreas, dotación, mantenimiento.

18. ¿Qué actividades extracurriculares incorpora para la enseñanza de la Física?

Ninguna, de verdad, ninguna, porque eso sería organizar excursiones, trabajos de campo, visitas guiadas, visitas a otros planteles para intercambio de experiencias, asistencia a eventos en las universidades. La única que incorporo es el empleo de los textos o libros del área que pueden trabajar desde sus hogares. Y reconozco que el texto tiene sus ventajas, pero veo como una de las dificultades de su uso es la exagerada información que ofrecen sobre un tema y donde uno no puede decirles a los muchachos lean de aquí hasta acá porque pareciera que el propio docente simplifica los contenidos; por otra, no siempre se logra contextualizar los contenidos, se quedan entonces en un nivel alto de abstracción.

19. ¿Qué actividades de motivación promueve para la enseñanza de la Física?

Básicamente la pregunta o la conexión o conversación acerca de actividades o fenómenos observables en su comunidad.

20. ¿Cómo considera las condiciones que ofrece la institución educativa para la enseñanza de la Física?

Para ser el contexto rural pues medianamente se trabaja en aulas adecuadas, requiere laboratorios de ciencia y de informática o computación

21. ¿Cómo participan los estudiantes en la evaluación de los aprendizajes?

Sólo como sujetos de las actividades previstas como evaluativas. Las coevaluaciones o autoevaluaciones se emplean pero como evaluación formativa y no tienen ponderación en la nota sumativa

22. ¿En la enseñanza de la Física cuáles Tecnologías de información y comunicación (TIC) ha incorporado?

Algunas veces presentaciones en Power Point, WhatsApp, sugerencias de videos en internet para que lo observen fuera de la clase.

23. ¿Cuáles considera los problemas más relevantes en la enseñanza de la Física en contextos rurales?

La inasistencia y bajo interés por el estudio. El poco apoyo de los padres que prefieren que sus muchachos se incorporen a la vida laboral