

**ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES MEDIANTE EL MODELO DE
CIENCIA ESCOLAR EN EL COLEGIO TÉCNICO JOSÉ FÉLIX RESTREPO IED
GRADO CUARTO.**

MARÍA LUCRECIA DEL ROSARIO GÓMEZ SIERRA.

DEIBYS SIDNEY HURTADO CASTRO.

Universidad Santo Tomás – Educación Abierta y a Distancia

Maestría en Didáctica

Facultad de Educación

Bogotá, Colombia

2019

**ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES MEDIANTE EL MODELO DE
CIENCIA ESCOLAR EN EL COLEGIO TÉCNICO JOSÉ FÉLIX RESTREPO IED
GRADO CUARTO.**

MARÍA LUCRECIA DEL ROSARIO GÓMEZ SIERRA.

DEIBYS SIDNEY HURTADO CASTRO.

Trabajo Final presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magíster en Didáctica.

Asesores

MARIO RAFAEL VERGARA ACOSTA.

SABAS MANUEL BUSTAMANTE FUENTES.

Universidad Santo Tomás – Educación Abierta y a Distancia

Maestría en Didáctica

Facultad de Educación

Bogotá, Colombia

2019

Bogotá D.C., 04 de marzo de 2020.

A quien interese

MARÍA LUCRECIA DEL ROSARIO GÓMEZ SIERRA con CC. 52200108 de Bogotá, y DEIBYS SIDNEY HURTADO CASTRO con CC. 52521287 de Bogotá, autores del trabajo de grado titulado “ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES MEDIANTE EL MODELO DE CIENCIA ESCOLAR EN EL COLEGIO TÉCNICO JOSÉ FÉLIX RESTREPO IED GRADO CUARTO” presentado y aprobado en el 2020 como requisito para optar al título de Magister en Didáctica, declaramos que conocemos el Reglamento de Posgrados, particularmente el Art. 28 “Pérdida de espacio académico”, No. 4 “En caso de verificarse plagio en los trabajos escritos, se aplicará la sanción de suspensión o cancelación definitiva de la matrícula, a partir de lo establecido en el Régimen Disciplinario de la usta” y el Art. 36 “Aprobación de trabajos de grado o tesis”, No. 4 “REPROBADA: cuando se compruebe que hay plagio en el trabajo de grado o tesis, o el estudiante o grupo de estudiantes evidencien desconocimiento del tema tratado, o el desarrollo y contenido se considere deficiente y no merezca aprobación. En caso de ser reprobada por segunda vez, el estudiante queda excluido del Programa de Posgrado”; al igual que las leyes de la República de Colombia en lo concerniente a las derivaciones jurídicas respecto a los derechos de autor y propiedad intelectual.

Por tanto, declaramos que no se ha hecho copia textual parcial o total de obra o idea ajena sin su respectiva referenciación y/o citación, y certificamos que el presente escrito es de nuestra completa autoría. Somos conscientes de que la acción voluntaria o involuntaria de una falta a las anteriores reglamentaciones acarrearán investigaciones y sanciones. Igualmente, los conceptos emitidos en este documento son responsabilidad de los autores.

En constancia firmamos,



MARÍA LUCRECIA DEL ROSARIO GÓMEZ SIERRA
Documento de identificación: 52200108 de Bogotá.



DEIBYS SIDNEY HURTADO CASTRO
Documento de identificación: 52521287 de Bogotá.

Nota de Aceptación

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Agradecimientos

A Dios por permitirnos culminar con éxito esta etapa académica y profesional, brindándonos sabiduría, entendimiento y fortaleza.

A nuestras familias por su acompañamiento incondicional, su paciencia en las largas jornadas de estudio y confianza en nuestras capacidades.

Al Colegio Técnico José Félix Restrepo I.E.D por apoyar el proceso de investigación y a los estudiantes de grado cuarto, quienes fueron actores participativos en el mejoramiento de la enseñanza.

Al Ministerio de Educación Nacional por ofrecer la oportunidad de formación por medio de la Universidad Santo Tomás, con el programa de Maestría en Didáctica, y a todos los docentes por sus valiosas orientaciones y acompañamiento en esta etapa de formación.

Dedicatoria

A Dios, por darme la sabiduría y la fortaleza que necesité durante todo este proceso
formativo.

A mi madre, que fue mi más grande apoyo todo el tiempo y es la persona que me da
ejemplo de emprendimiento para alcanzar las metas propuestas.

A mis hijos, *Juan Camilo, Andrés Felipe y Ainhoa* que han sacrificado el tiempo en
familia por verme crecer profesionalmente. Ellos son el motor que me impulsa a alcanzar
mis metas.

Deibys Hurtado.

A Dios por brindarme la vida y los dones que me permiten seguir descubriendo mis
capacidades, en busca de mi realización personal y el beneficio de quienes me rodean y
hacen parte de este largo caminar.

A mi esposo por su amor y paciencia, sus palabras de aliento y motivación, así como su
compañía en los momentos más difíciles.

A mis hijas: por su amor, sus palabras y muestras de cariño manifestadas cada día.
Nathalia por ser mi mayor fuente de inspiración y fortaleza. *Paula* por su comprensión en
las ausencias maternas.

Lucrecia Gómez.

RAE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
Tipo de documento	Trabajo de grado Maestría.
Tipo de impresión	Digital
Nivel de circulación	Público
Título del documento	Enseñanza de las ciencias naturales mediante el modelo de ciencia escolar en el Colegio Técnico José Félix Restrepo IED grado cuarto.
Tema	La relación entre teoría y práctica en la enseñanza de las ciencias naturales.
Autores	María Lucrecia del Rosario Gómez Sierra, Deibys Sidney Hurtado Castro.
Asesores de trabajo de grado	Sabas Manuel Bustamante Fuentes y Mario Rafael Vergara Acosta
lugar de la investigación	Bogotá D. C. Localidad Cuarta de San Cristóbal. UPZ 32 San Blas. Colegio Técnico José Félix Restrepo. Sede C. Grado cuarto.
Palabras clave	Didáctica, Enseñanza de las ciencias naturales, Estrategia didáctica, Práctica docente, Ciencia escolar.
Pregunta orientadora	¿Cómo mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales en el Colegio Técnico José Félix Restrepo IED Grado cuarto?
Metodología	Esta es una investigación de tipo cualitativo, por cuanto nos permite conocer las prácticas docentes en esta Institución Educativa y transformar las mismas mediante un proceso inductivo en búsqueda del

	mejoramiento en la enseñanza de las ciencias naturales, por medio de un enfoque hermenéutico - interpretativo que busca la comprensión de la realidad permitiendo observar, reflexionar, planificar y actuar en un proceso auto reflexivo. Se propone mediante la entrada metodológica de investigación acción la interacción de las docentes investigadoras con los participantes, procediendo al diseño e implementación de la estrategia didáctica y a la reflexión docente permanentemente.
Resumen	La presente investigación se encuentra en el marco de la línea de investigación de Pedagogía, currículo y evaluación de la Maestría en Didáctica de la Universidad Santo Tomás. Fue realizada en el Colegio Técnico José Félix Restrepo, Sede C, grado cuarto bajo el modelo de Investigación acción planteado por Whitehead. Es una investigación de tipo cualitativa con un enfoque hermenéutico - interpretativo; lo cual permitió la reflexión permanente de las investigadoras y la implicación de estas en las acciones y en la mejora en su práctica docente. En ella se aborda el mejoramiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales mediante el modelo de ciencia escolar, es decir, acercar a los estudiantes a la ciencia transponiendo el conocimiento científico al conocimiento cotidiano. Se diseñó e implementó una estrategia didáctica basada en el concepto de “la materia y sus transformaciones” llamada Cocina Con-Ciencia donde los estudiantes a partir de experiencias significativas construyen su aprendizaje, reajustando la información que ya poseen (conocimientos previos) con la nueva

	información, de una forma significativa como lo refiere David Ausubel en su teoría del aprendizaje significativo. Además, consecuente con el PEI de la Institución Educativa que aborda dentro de su modelo constructivista este enfoque de aprendizaje significativo.
Reflexiones Finales	La investigación nos permitió reflexionar sobre el desarrollo de las prácticas docentes en la enseñanza de las Ciencias Naturales, identificando las debilidades presentes a la hora de relacionar y no privilegiar la teoría o la práctica; sino que se diera un equilibrio entre ambas para que no pudieran dejar de hacerse. Se destaca la importancia de reconocer el contexto y la manera como aprenden los estudiantes, buscando la innovación y haciendo uso del modelo de ciencia escolar en la transposición didáctica del conocimiento científico al conocimiento cotidiano. Para ello se implementó una estrategia didáctica que favoreció el desarrollo de experiencias significativas acordes a los intereses y motivaciones de los estudiantes y que permitieron la relación entre la teoría y la práctica, así como el reconocimiento y uso de instrumentos de laboratorio, manejo de lenguaje científico y establecimiento de contenidos actitudinales en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Dicha estrategia fue acogida favorablemente por la comunidad educativa y se proyecta su continuidad en los siguientes años.

REFERENCIAS	El presente documento de investigación se encuentra fundamentado en la postura de diferentes autores, entre los cuales es necesario destacar los siguientes: Iniciando la categoría de Didáctica referimos a Camilloni, A. W. (2007) con su libro “El saber didáctico” como aporte fundamental para el desarrollo de esta investigación. Refiriéndonos a la Didáctica de las Ciencias Naturales abordamos autores como Adúriz Bravo, A., & Izquierdo Aymerich, M. (2002) con su artículo Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina, y a Porlán Ariza, R. (1998) con "Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias". Estos permiten el análisis de un conjunto de reflexiones sobre la evolución de esta disciplina y sobre los problemas y estrategias que han impulsado y pueden impulsar su desarrollo futuro. Asimismo, autores como Pozo Municio, J. I., & Gómez Crespo, M. Á. (2006) en "Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico" fue quizás uno de los referentes con mayor prioridad para el desarrollo de este proyecto por cuanto permite el sustento teórico para la finalidad de este. Además, porque en este se reconocen las actitudes como parte constitutiva de las ciencias, lo que permite argumentar además de los contenidos conceptuales y los contenidos procedimentales, la inclusión de los contenidos actitudinales en la implementación de la estrategia didáctica.
-------------	--

	Por su parte Bolívar, A. (2015), en su escrito "La enseñanza y el aprendizaje en el foco de los procesos de mejora" aporta significativamente en cuanto a la mejora en la enseñanza que es fundamental en la intencionalidad reflexiva en este proceso. Para sustentar la comprensión de la enseñanza de las ciencias naturales mediante el modelo de ciencia escolar se hace fundamental abordar autores como Izquierdo, M., Sanmartí, N., & Espinet, M. (1999), en "Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales"; Izquierdo, M.; Espinet, M.; García, P.; Pujol, R. M., y Sanmartí, N., en "Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar" y "ciencia escolar y complejidad" de Mercé Izquierdo, Mariona Espinet Blanch, Josep Bonil, Rosa María Pujol Villalonga por su amplio conocimiento en este modelo y referentes para la aplicación del mismo. En cuanto a la práctica docente (Fierro, Rosas, & Fortoul, 1999) en su libro "Transformando la práctica docente. Una propuesta basada en la investigación-acción" nos brinda las bases para considerar todos aquellos aspectos de nuestro quehacer, la importancia de su reflexión y su extensión a la comunidad educativa y la sociedad. Para el diseño de la estrategia didáctica se funda en Feo, R. (2010). "Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas" con algunas adaptaciones de las investigadoras; en tanto que se diseña la secuencia didáctica bajo el referente de Díaz Barriga, Á. (2013) con
--	---

	base en la "Guía para la elaboración de una secuencia didáctica", por la concordancia en estructura que este autor plantea. En consecuencia, con la metodología empleada se toman como referentes a los siguientes autores: Latorre, A. (2005), para la investigación acción; y Vasilachis Gialdino, I. (2006), para el manejo de estrategias de Investigación cualitativa.
--	---

Tabla de contenido

RESUMEN	XIX
INTRODUCCIÓN	1
1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	5
1.1. Aproximación al problema de investigación (Global, nacional y local)	5
1.2. Antecedentes del tema de investigación (el paso del tema al problema de investigación; Teoría y percepciones personales)	12
<i>Ilustración 1 Relaciones entre la teoría y la práctica</i>	13
1.3. La enseñanza de las ciencias naturales en el Colegio Técnico José Félix Restrepo	14
1.4. El problema de investigación	20
1.4.1. Pregunta	25
1.4.2. Objetivos	25
1.4.2.1. Objetivo General	25
1.4.2.2. Objetivos Específicos	26
1.4.3. Justificación	26
1.5. Categorías de análisis	29
2. MARCOS DE REFERENCIA	31
2.1. Marco teórico y conceptual	31
2.1.1. Didáctica	31
2.1.2. Didáctica De Las Ciencias Naturales	37
2.1.3. Enseñanza de las Ciencias Naturales	39
2.1.3.1. Métodos didácticos de enseñanza en Ciencias Naturales	42
<i>Tabla 1 Rasgos principales de cada uno de los enfoques de enseñanza de la ciencia</i>	44
2.1.3.2. Constructivismo	45
2.1.3.3. Aprendizaje significativo	48
2.1.4. Modelo de Ciencia Escolar	49
2.1.5. Práctica Docente	53
2.1.6. Estrategia didáctica	56
<i>Tabla 2 Diseño de Estrategias Didácticas, Componentes Básicos</i>	57
2.1.7. Secuencia didáctica	59
2.2. Marco metodológico y epistémico	60

2.2.1. La investigación cualitativa	60
2.2.2. El Enfoque hermenéutico - Interpretativo	62
2.2.3. La Investigación Acción Educativa como enfoque epistémico y entrada metodológica de la investigación.	65
<i>Ilustración 2 Ruta metodológica adaptada del ciclo de la investigación-acción según Whitehead (1991).</i>	67
2.2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información	69
2.2.4.1. Triangulación de la Información	73
3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA	74
3.1. Diseño De Estrategia Didáctica	74
3.1.1. Nombre de la estrategia	74
3.1.2. Contexto	75
3.1.3. Tema	76
3.1.4. Duración	76
3.1.5. Contenidos	76
3.1.6. Propósitos	77
3.1.7. Sustentación Teórica	78
3.1.8. Reflexión de la estrategia	81
3.2. Diseño de la Secuencia Didáctica	83
3.3. Implementación de la estrategia	86
3.3.1. Sesión 1: “Actividad introductoria”	86
3.3.2. Sesión 2: “Sándwich monstruoso”	88
3.3.3. Sesión 3: “Jugo: Ojos de Zombie”	91
3.3.4. Sesión 4: “Fantasmas escurridizos”	100
3.3.5. Sesión 5: “Espagueti Mike Wazowski con bebida Monster”	101
3.3.6. Sesión 6: “Ojos de bruja rabiosa”	108
3.3.7. Sesión 7: “Pastelillos agigantados de Jack”	110
3.3.8. Sesión 8: “Cabeza apestosa”	113
3.3.9. Sesión 9: “Emotimonstruos”	116
4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	127
4.1. Análisis de datos	127
4.2. Reflexiones Finales	134
4.3. Retos y desafíos	140
4.4. Proyección de la investigación	144

Bibliografía	147
--------------	-----

Fierro, M. C., Rosas, L., & Fortoul, B. (1999). <i>Transformando la práctica docente. Una propuesta basada en la investigación-acción</i> . México: Paidós.	149
---	-----

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1 Rasgos principales de cada uno de los enfoques de enseñanza de la ciencia</i>	44
<i>Tabla 2 Diseño de Estrategias Didácticas, Componentes Básicos</i>	57

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Ilustración 1 Relaciones entre la teoría y la práctica</i>	13
<i>Ilustración 2 Ruta metodológica adaptada del ciclo de la investigación-acción según Whitehead (1991).</i>	67

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Autorización de registro audiovisual de estudiantes

Anexo 2 Autorización de registro audiovisual de padres de familia

Anexo 3 Encuesta de caracterización sociodemográfica y académica de los estudiantes

Anexo 4 Ficha de observación de clase

Anexo 5 Encuesta sobre la actitud de los estudiantes hacia las clases de las ciencias naturales

Anexo 6 Entrevista sobre la actitud del docente hacia el desarrollo de prácticas experimentales

Anexo 7 Cuestionario de saberes previos sobre el concepto de materia a estudiantes

Anexo 8 Secuencia didáctica

Anexo 9 Recetario Implementación

Anexo 10 Reflexión implementación estudiantes

Anexo 11 Registros fotográficos

Anexo 12 Entrevistas a observadores no participantes

Anexo 13 Visita In situ presentación de proyecto

Anexo 14 Visita In situ implementación

Anexo 15 Visita In situ narrativa de implementación

Anexo 16 Cuestionario final sobre el concepto de materia a estudiantes

Anexo 17 Encuesta evaluativa de la estrategia didáctica dirigida a padres

Anexo 18 Codificación

Anexo 19 Triangulación

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se encuentra en el marco de la línea de investigación de Pedagogía, currículo y evaluación en Maestría en Didáctica de la Universidad Santo Tomás. Fue realizada en el Colegio Técnico José Félix Restrepo, Sede C, grado cuarto bajo el modelo de Investigación acción planteado por Whitehead. Es una investigación de tipo cualitativa con un enfoque hermenéutico-interpretativo; lo cual permitió la reflexión permanente de las investigadoras y la implicación de estas en las acciones y en la mejora en su práctica docente. En ella se aborda el mejoramiento de la enseñanza de las Ciencias Naturales mediante el modelo de ciencia escolar, es decir, acercar a los estudiantes a la ciencia transponiendo el conocimiento científico al conocimiento cotidiano. Se diseñó e implementó una estrategia didáctica basada en el concepto de “la materia y sus transformaciones” llamada Cocina Con-Ciencia donde los estudiantes a partir de experiencias significativas construyen su aprendizaje, reajustando la información que ya poseen (conocimientos previos) con la nueva información, de una forma significativa como lo refiere David Ausubel en su teoría del aprendizaje significativo. Además, consecuente con el PEI de la Institución Educativa que aborda dentro de su modelo constructivista este enfoque de aprendizaje significativo.

Palabras clave: Didáctica, Enseñanza de las ciencias naturales, Estrategia didáctica, Práctica docente, Ciencia escolar.

Abstract

This research is attached to the Pedagogy, Curriculum and Assessment research line to the Teaching Masters Programm at Santo Tomás University. It was carried out under the action research method proposed by Whitehead; with fourth grade at José Félix Restrepo, Technical School located at C facility. It is a qualitative research with an interpretative approach, which allowed the permanent reflection of the researchers and their implication in the actions and in the improvement in their pedagogical practice. The research addresses the improvement of the Natural Sciences teaching practice throughout the school science model, that is, bringing students closer to science by transposing scientific knowledge into everyday knowledge. A didactic strategy based on the concept of “matter and its transformations” called *Kitchen With- science* was designed and implemented. In this, students based on significant experiences, build their learning; readjusting the information they already have (previous knowledge) with the new information, in a significant way as David Ausubel refers in his theory of meaningful learning. This was also consistent with the Education Institutional Plan – PEI- which addresses this meaningful learning approach within its constructivist model.

KEY WORDS: Didactics, Natural Sciences Teaching, Didactic strategy, Teaching practice, School science.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la educación escolar se ha convertido en un reto para los docentes, tanto por las exigencias sociales que demanda individuos creativos, críticos, competentes, emprendedores, autónomos, como por la formación de seres humanos con sentimientos, valores y actitudes positivas, que desde su entorno se promuevan espacios de bienestar social y emocional para la transformación de su contexto y aporte al mejoramiento de su calidad de vida. Esto, porque la comunidad educativa aboga por un revolucionario cambio en la forma de enseñar en la escuela para formar a los ciudadanos del futuro. Es importante resaltar en la labor pedagógica, la reflexión en la práctica docente para el mejoramiento de la enseñanza desde la didáctica, y así la transformación de nuestro quehacer en pro del aprendizaje de nuestros estudiantes como una responsabilidad humana y social de mayor trascendencia para la formación de las nuevas generaciones, con proyección a un mejor y más equitativo desarrollo del país.

En efecto, se presenta aquí una investigación cuyo objetivo fundamental es comprender la enseñanza de las ciencias naturales desde un modelo de ciencia a nivel de la escuela “ciencia escolar” que como docentes del Colegio José Félix Restrepo I.E.D comprometidos con el PEI mediante la “formación de líderes en transformación social” nos permite apostarle a estos retos, que traen consigo una ruta metodológica pensada desde la realidad de este contexto para generar experiencias significativas donde se transpone el conocimiento científico al conocimiento cotidiano.

Hay que mencionar, además que en la intención de enfrentar estos retos que traen consigo la comprensión del mundo desde un acercamiento a la ciencia, como docentes tenemos un papel fundamental en nuestra práctica docente, pues es allí donde se encontró como problemática la relación establecida entre la teoría y la práctica, por lo que se plantean objetivos y una metodología centrada en la investigación acción con el fin de alcanzar los mismos mediante el diseño e implementación de la estrategia didáctica “Cocina Con-Ciencia” permitiendo la elaboración de una secuencia didáctica con propósitos conceptuales, procedimentales y actitudinales, con la cual mediante un enfoque hermenéutico - interpretativo permitió el análisis y la reflexión docente para el mejoramiento de las prácticas de las investigadoras y por ende de la enseñanza de las ciencias naturales.

El documento se encuentra estructurado en cuatro capítulos: contextualización del problema de investigación, marcos de referencia, diseño e implementación de la estrategia didáctica y análisis de datos.

El primer capítulo inicia con la contextualización de la investigación, donde se realiza una aproximación al problema de investigación a nivel internacional, nacional y local, encontrados en diferentes bases de datos, revistas indexadas y repositorios de diferentes universidades; muestra todo lo realizado al pasar de un tema de investigación a un problema de investigación, aquí se trabaja el planteamiento del problema, los objetivos, la justificación; y se cierra este con las categorías de análisis.

El segundo capítulo desarrolla los marcos de referencia, donde se encuentran los marcos teóricos y conceptuales basados en cinco categorías a priori: didáctica, estrategia didáctica

en ciencias naturales, enseñanza de las ciencias naturales, práctica docente y modelo de ciencia escolar; allí se hace referencia a diferentes autores, entre ellos principalmente a Bolívar (2015), Adúriz Bravo & Izquierdo Aymerich (2002), Quintanilla (2005), Camilloni (2007), Porlán Ariza, (1998) y Pozo Municio & Gómez Crespo (2006) entre otros. Además de esto, se abordan allí también conceptos estructurantes como: constructivismo, aprendizaje significativo y secuencia didáctica; tomando como referentes autores como Ausubel (1983) y Díaz Barriga (2013) entre otros.

De igual manera se encuentra en este capítulo el marco metodológico, donde se realiza la fundamentación en cuanto al tipo de investigación cualitativo de esta investigación, el enfoque hermenéutico - interpretativo, la IAE: Investigación Acción Educativa empleada en el proceso investigativo, las técnicas e instrumentos de recolección de información y la triangulación de la información.

En el tercer capítulo se encuentra el diseño e implementación de la estrategia didáctica “Cocina Con-Ciencia”. En lo referente al diseño se estructura la estrategia bajo la orientación del autor (Feo, 2010) dando significatividad mediante su nombre, contexto, tema, duración, contenidos, objetivos, sustentación teórica y el cómo se realiza la evaluación de la estrategia. Por lo tanto, se adapta una secuencia didáctica basada en (Díaz Barriga, 2013) y como recurso se diseña e implementa un recetario para el desarrollo de la estrategia, (ver Anexos 8 SECDID y 9 RECIMP) allí también se relata cada una de las sesiones implementadas.

En el cuarto capítulo se encuentra el análisis de la información, el cual se realiza teniendo en cuenta el análisis de datos recogidos con cada uno de los métodos y técnicas,

para luego hacer la triangulación de esa información, mediante la reflexión y la identificación de las relaciones y regularidades más significativas para dar veracidad a la investigación.

Por último, se abordan las reflexiones finales que deja el proceso investigativo y los retos y desafíos que conlleva la labor docente en la implementación de esta estrategia para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales.

1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Aproximación al problema de investigación (Global, nacional y local)

En el presente capítulo exponemos una revisión de investigaciones y artículos a nivel internacional, nacional y local, relacionadas con el diseño de estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales, la experimentación, las prácticas de laboratorio y artículos encontrados sobre ciencia en la escuela en Colombia en torno a este modelo. De igual manera artículos enfocados a la ciencia escolar de Mercè Izquierdo, Neus Sanmartí (españoles) y Mario Quintanilla (chileno) grandes didactas que aportan a la formación docente para la enseñanza de las ciencias naturales. En estas investigaciones se identificaron los objetivos, la metodología desarrollada y algunos resultados; para ello, se realizó una búsqueda en bases de datos especializadas como Laboratorio Grecia, Taylor & Francis Group, Depósito de información de la Universidad de Sevilla, Scielo, Dialnet, Redalyc y directamente en revistas de alto impacto en didáctica de las ciencias experimentales, tales como: Revista en Enseñanza de las Ciencias, Revista electrónica en Enseñanza de las Ciencias, Revista Eureka, y Alambique.

En cuanto a trabajos realizados a nivel internacional encontramos la tesis doctoral de la Universidad de Oviedo. España, “La relación teoría-práctica en la enseñanza y el desarrollo profesional docente. Un estudio de caso en Primaria”. Álvarez, (2011) fundamentada en la influencia recíproca que presentan la teoría y la práctica, y su continua modificación y revisión una por la otra en el ejercicio de la educación. Presenta la problemática en las prácticas docentes que interfieren en la enseñanza haciendo uso de esta relación y concluye

que un profesor debe ser competente y apasionado pues se trata de un trabajo demasiado personal como para que cualquiera pueda hacerlo y disfrutarlo, un profesorado sin ideales no puede sentir la necesidad de intentar establecer relaciones teoría-práctica.

Continuando con tesis internacionales, pero esta vez a nivel de pregrado en Licenciatura en educación (Canizales Vizcarra, Salazar Gandara, & López Soria, 2004) elaboran una tesis en la Universidad Pedagógica Nacional, Subsede Concordia. México, titulada “La experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel de primaria” en la cual se trabajó la experimentación como alternativa didáctica en las ciencias naturales, ya que esta tiene una importancia para los docentes pues a través de ella se propicia y facilita el aprendizaje de los contenidos del programa de esta área, pues su motivación para la realización de este trabajo de investigación fue superar el sentido tradicionalista en la enseñanza de las ciencias naturales y concebir de manera objetiva el conocimiento en donde el alumno sea quien vaya problematizando, construyendo su propio conocimiento.

Por su parte (Parra Osorio, 2016) elabora su tesis para licenciatura en biología con énfasis en educación, titulada “Unidad didáctica para la enseñanza de la etnobotánica a partir del legado histórico de la Orden Bethlemita” Panamá. El principal resultado de la investigación es la construcción de una unidad didáctica que permitió descubrir en la medicina tradicional una oportunidad para el cuidado de la salud y un camino para rescatar en la historia legados importantes que dan consistencia a la práctica de la etnobotánica, en este caso de manera muy particular el legado histórico de los hermanos Bethlemitas.

Remitiéndose a artículos de investigación internacionales, podemos nombrar el artículo Investigación Didáctica de (Izquierdo, Sanmartí, & Espinet, 1999) “Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales” de la Universidad Autónoma

de Barcelona. El propósito de este artículo es mostrar que el diseño de los experimentos escolares debe sufrir un cambio completo para que la experimentación científica siga siendo una prioridad en la enseñanza de las ciencias. Propone un diseño para un nuevo tipo de experimento, «práctica de iniciación», basado en el concepto de «transposición didáctica» y en un modelo cognitivo de la ciencia escolar. Las conclusiones permitieron dar la importancia de diferenciar entre hacer ciencia y enseñarla, entre el método de la ciencia y el que sirve para construir «ciencia escolar». El «científico escolar» aprende a actuar guiándose por una representación abstracta del fenómeno en el que interviene, que le es proporcionada por el profesor; llamando a esta representación «modelo teórico». Otra conclusión a la que se llegó es que, desde este enfoque de las prácticas, la experimentación escolar es imprescindible para que el alumnado aprenda a dar el sentido que dan los científicos a los hechos del mundo. Por ello insisten en la importancia de las «prácticas de iniciación», porque no siempre «se aprende haciendo»: es necesario que se actúe en el marco de un modelo teórico que deberá introducir el profesor. La finalidad de las prácticas de iniciación es transformar los hechos del mundo en «hechos científicos».

Finalmente, en el ámbito internacional encontramos el siguiente artículo de investigación que hace parte del proyecto CONICYT/AKA 04 "Desarrollo de habilidades y competencias de pensamiento científico en estudiantado y profesores" (abrev.) que dirige el Dr. Mario Quintanilla Gatica, académico del Departamento de Didáctica de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), titulado "Creencias del profesorado de Educación Básica en formación sobre la enseñanza de la ciencia escolar: Análisis desde un debate de grupo". En este se aborda la formación de profesores en Chile ya que es un tema de preocupación pública, por ello, la investigación de y sobre los

procesos de formación y desarrollo profesional docente son interesantes e importantes de abordar. Con el propósito de identificar y caracterizar las concepciones del profesorado de Educación Básica en formación, se diseña un grupo de debate en el marco de un programa de formación docente en el que participan tres profesoras en formación. Su propósito es identificar y caracterizar la narrativa del profesorado en formación, dando cuenta del sistema de creencias sobre la enseñanza de la ciencia desde un marco multidimensional y aproximado a los niveles de comprensión del 'pensamiento del profesor de Educación Básica' sobre la enseñanza. Algunos de los resultados revelan que: Existe fragmentación teórica sobre el conocimiento didáctico de la disciplina que se enseña; y se aprecia una sobrevaloración del libro de texto como dispositivo de información e insumo de actividades de aprendizaje. Finalmente, sostiene que es necesario intensificar el diseño de sesiones de reflexión con el profesorado en formación para la promoción de conocimiento profesional.

En cuanto a la revisión de antecedentes a nivel nacional se inicia con la tesis de maestría en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira-Colombia, titulada “La exploración y experimentación del entorno natural: una estrategia didáctica para la enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales” de (Alegoría Llantén, 2013) la cual nace por el bajo rendimiento y la evidente falta de interés y motivación por parte de los estudiantes hacia la ciencia; esto debido a la utilización de metodologías tradicionales por parte del maestro en los procesos de enseñanza. Su objetivo era el reconocimiento, investigación y la experimentación del entorno natural como estrategia didáctica para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales, así que diseñaron e implementaron unas guías didácticas para lograr el aprendizaje significativo de los contenidos científicos del sexto grado fundamentadas en la

pedagogía activa y el constructivismo. Dentro de sus conclusiones se pueden destacar algunas en que la utilización del entorno natural como estrategia didáctica en el aprendizaje de las ciencias naturales, les permitió a los niños adquirir conocimiento de manera contextualizada y significativa, mejorando su rendimiento escolar y su actitud a través de la responsabilidad, el compromiso, el interés y la motivación por las ciencias. Además, que el desarrollo de procesos de observación, exploración y experimentación permite al niño el desarrollo de habilidades y destrezas investigativas en la resolución de problemas. También que el diseño e implementación de Guías Didácticas como herramienta, facilitó a los niños acceder al conocimiento científico de manera significativa, contribuyendo así a mejorar las prácticas educativas y fortaleciendo el desarrollo de las competencias científicas.

Por su parte (Bautista & otros, 2017) en su tesis de maestría en didáctica de la Universidad Santo Tomás, titulada “Diseño y desarrollo de una unidad didáctica como estrategia para la enseñanza de las ciencias naturales con estudiantes de sexto grado de la Institución Educativa Técnico Superior de Neiva” nos muestra como objetivo principal una reflexión sobre la enseñanza de las ciencias naturales y el aprendizaje del proceso de respiración humana a través del diseño de una unidad didáctica para mejorar las prácticas de los docentes. El trabajo realizado en esta propuesta de investigación, diseño y construcción se basó en el argumento de cada uno de los criterios que consideraban podían permitir al profesor, independientemente de su área de desempeño, elaborar su propio material educativo; se tuvo en cuenta aspectos tales como las ideas previas, la selección de contenidos, los materiales y recursos, la presentación de los temas, la evaluación de aprendizajes, entre otros. Dentro de las recomendaciones finales se destaca la importancia

del diseño e implementación de prácticas innovadoras en el aula, inicialmente en el ámbito de la disciplina de las ciencias naturales, para dar luego apertura al mundo de la didáctica en las diferentes disciplinas. Se sugiere además en futuras investigaciones dar continuidad a la transformación de nuevas prácticas de enseñanza de las ciencias naturales, a través de la implementación de metodologías innovadoras como la propuesta por el grupo de investigadores, que se les dé un sentido y se permita el trabajo colaborativo entre pares, el diálogo en el aula y al acompañamiento guiado por el docente, para la obtención de aprendizajes significativos ante los conceptos abordados y el desarrollo de nuevas unidades didácticas, como herramienta para la construcción y defensa de comprensiones propias sobre las teorías y en esta medida, como elementos base para la construcción del pensamiento científico.

De igual manera a nivel nacional encontramos la tesis de maestría de la Universidad Santo Tomás “Fortalecimiento de las prácticas pedagógicas de los docentes de ciencias naturales; una propuesta didáctica de la enseñanza para la comprensión en el desarrollo del uso comprensivo del conocimiento científico en la Institución Educativa San Vicente de Paúl de Sincelejo-Sucre” en la cual los investigadores hacen uso del método de Investigación Acción Educativa propuesto por Jhon Elliott, para abordar la transformación de la práctica pedagógica de los docentes del área de ciencias naturales, mediante la implementación de la Enseñanza para la Comprensión, mediante el diseño e implementación de secuencias didácticas, con el propósito de mejorar el desempeño pedagógico de los docentes a fin de lograr optimizar las prácticas de aula en torno a las competencias específicas de las ciencias naturales, especialmente la competencia del uso comprensivo del conocimiento científico.

Por último, a nivel local, el trabajo de Cortez, L., Latorre, N., & Hernández, R.(2016) titulado “La historia en la enseñanza del ADN: Una propuesta para generar un cambio de visión de ciencia en la escuela” realizado en la Fundación Universidad Autónoma de Colombia, Bogotá, Colombia; tiene en cuenta la importancia y pertinencia de la historia y la epistemología de las ciencias para promover no solo una formación conceptual y académica, sino también para ampliar el espectro de posibilidades que permitan al estudiante transformar las concepciones de ciencia hacia un paradigma dinámico y participativo.

De acuerdo con los trabajos descritos anteriormente, evidenciamos un amplio interés en el abordaje de la enseñanza de las ciencias naturales a partir de una visión de ciencia más cercana a la realidad de los estudiantes (al contexto), teniendo en cuenta en su mayoría el aprendizaje significativo y el diseño de unidades didácticas que promuevan la experimentación y la exploración para el fortalecimiento de las prácticas docentes y el paso de la enseñanza tradicional y repetitiva en las aulas a una enseñanza donde la actividad científica sea para la vida. Por esto se considera pertinente esta investigación, ya que la metodología a trabajar permite al docente ser un investigador que reflexiona ante su acción y transforma sus prácticas reinventando estrategias mediante secuencias didácticas argumentadas desde reconocidos didactas que permitan una enseñanza de esta disciplina a nivel de ciencia escolar.

El mundo en que estamos insertos exige a los profesores cambiar sus estrategias metodológicas y utilizar un modelo de enseñanza donde el alumno adquiera un rol más protagónico, en el cual se considere que la ciencia es una construcción humana con carácter

temporal pues depende del momento histórico, político y social en el que se construye ese conocimiento (Quintanilla, Adúriz-Bravo, 2006)

1.2. Antecedentes del tema de investigación (el paso del tema al problema de investigación; Teoría y percepciones personales)

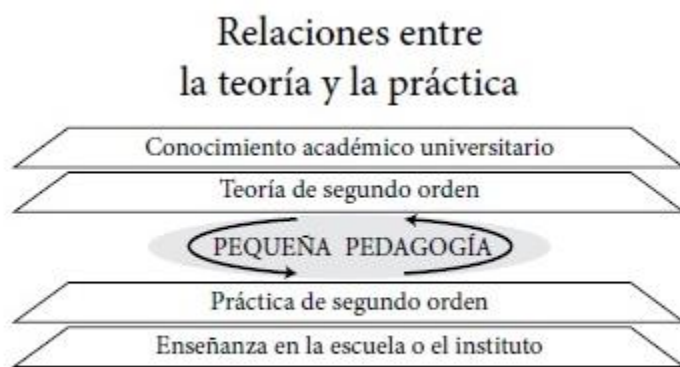
En cuanto a la relación entre la teoría y la práctica se ha presentado como una relación conflictiva en el campo educativo, donde los conocimientos teóricos se han alejado de los conocimientos prácticos en sus discursos y reflexiones; como afirma Callejas (2002) “el empeño de dar prioridad a la teoría o a la práctica ha impedido entender sus relaciones, haciendo que tomen rumbos diferentes sin llegar a definir un punto de encuentro que les permita realizar un aporte equitativo a cada una”.

Diversos autores (Stenhouse, 1987; Carr y Kemmis, 1988; Carr, 1988, 1993, 1996; Martínez Bonafé, 1993; Gimeno, 1998; Pérez Gómez, Angulo Rasco y Barquín Ruiz, 1999; Porlán y Rivero, 1999; Korthagen, 1999, 2001, 2007; Clemente Linuesa, 2007; Randi y Corno, 2007; Yayli, 2008; Rozada, 1986, 2006b, 2007a, 2008a; Whitehead, 2009), han hecho popular la idea de que un profesional comprometido con su labor, debe relacionar la teoría y la práctica; de igual manera, ser capaz de estar siempre en contacto con las ideas más influyentes en el pensamiento académico educativo y a su vez, introducir mejoras en la práctica. De acuerdo con estos autores, la idea es encontrar cómo se pueden dar este tipo de relaciones por parte del profesorado más innovador y que conscientemente trata de relacionar la teoría y la práctica.

Desde los dos enfoques dominantes: científico-tecnológico y el hermenéutico-interpretativo se ha dado una mirada hacia la relación que guarda la teoría y la práctica,

desencadenando enfrentamientos en sus planteamientos que aumentan la polarización y que enfatizan en la formación y desarrollo profesional del docente. A partir de estas premisas es pertinente la implementación de un nuevo enfoque en relación teoría – práctica ofreciendo un modelo concreto que supera las limitaciones de los anteriores y permite el establecimiento de relaciones horizontales, dialécticas y dialógicas entre el conocimiento y la acción (Álvarez, 2012).

Para este efecto Rozada (2007) propone el modelo dialógico de relaciones entre la teoría y la práctica en el que ilustra la posibilidad de conciliar ambos mundos a través de una dialéctica, con la ausencia de una dominación y facilitando la construcción de un nuevo paradigma que oriente el establecimiento de relaciones equilibradas entre la teoría y la práctica, así como se presenta en la figura 1.



Fuente: Rozada, 2007: 52.

Ilustración 1 Relaciones entre la teoría y la práctica

Para el caso de la enseñanza de las ciencias naturales se hace necesario que todo docente domine sus temáticas y al mismo tiempo sea capaz de enseñarlas y aplicarlas de forma novedosa permitiendo que los estudiantes descubran su utilidad y de esta manera lograr la

coherencia pedagógica que habla de la correspondencia entre lo que se sabe, lo que se dice y lo que se hace en educación. Por tanto, es indispensable desde este punto de vista que los docentes sean quienes acerquen estos dos extremos: teoría y práctica en el aula a partir de sus iniciativas y deseos por mejorar la calidad de sus prácticas docentes; el docente como protagonista del proceso de enseñanza, tiene el mayor valor agregado para desarrollar los primeros cambios en la consecución de dicha relación.

Específicamente, si de ciencias se trata, entonces, en el docente, un estudiante encontrará gusto o apatía por explorar la vida del hombre como ser independiente, o de la naturaleza como un todo del que hacen parte diversos componentes. Es así como desde el preescolar se pueden tomar muchas herramientas que favorecen el proceso mediante el cual los pequeños comprenden temas tan sencillos de su mundo, y así ser susceptibles de adquirir aquellos mucho más complicados. (Altamiranda, 2008).

Avanzando en este razonamiento, se interpreta una relación directa entre el tema y el problema investigativo que surge de indagar una posible solución frente a la consolidación de la teoría y la práctica en el Colegio Técnico José Félix Restrepo, así como una mejora en la manera como se enseñan las ciencias naturales, partiendo del reconocimiento del contexto el cual profundizaremos en el siguiente ítem.

1.3. La enseñanza de las ciencias naturales en el Colegio Técnico José Félix Restrepo

El Colegio Técnico JOSÉ FELIX RESTREPO I.E.D se encuentra ubicado en la ciudad de Bogotá, Localidad 4. San Cristóbal. El colegio cuenta con una amplia infraestructura la cual le permite tener separados por ciclos en cuatro sedes a sus estudiantes, es calendario A,

de carácter mixto y de naturaleza pública, ofrece su servicio educativo en dos jornadas extendidas diurnas y en jornada nocturna, brinda todos los niveles de educación:

Preescolar: jardín y transición, Básica Primaria: primero, segundo, tercero, cuarto y quinto.

Básica Secundaria: sexto, séptimo, octavo y noveno. Media: décimo y undécimo. Primaria

y Bachillerato por Ciclos en la jornada nocturna. Aceleración del aprendizaje: Procesos

básicos y Primaria acelerada. La Institución se caracteriza por ser inclusiva con niños con

discapacidad visual y/o de baja visión, y hoy en día cuenta con un porcentaje aproximado

de 30% de estudiantes con alguna condición de inclusividad (déficit cognitivo, perfil de

inteligencia limítrofe, trastorno de las habilidades escolares, inmigrantes). Todas estas

cuestiones que atañen al contexto en el que se encuentra inmersa esta investigación nos

llevan a repensar nuestras prácticas docentes para que la enseñanza sea necesariamente

innovadora y podamos incluir así el término “mejora” brindando a los estudiantes un

ambiente de aprendizaje significativo que le permita dar solución a problemáticas reales.

El PEI de la Institución “Formamos líderes en transformación social” se encuentra en la búsqueda constante de la excelencia académica, administrativa y comunitaria. La

incorporación de la Tecnología e innovaciones pedagógicas a los procesos educativos, a fin

de actualizar permanentemente los planes de estudio de las diferentes áreas y contribuir así

con el avance en la calidad educativa institucional. El currículo se desarrolla teniendo en

cuenta la orientación del Modelo Pedagógico Constructivista que ayuda a formar un

estudiante como un sujeto responsable en su formación, atento y dinámico a las nuevas

experiencias del saber y a una rigurosidad académica con altos niveles de calidad. La

formación integral de personas comprometidas con sí mismas y posteriormente con el

entorno social. Por tanto, cabe resaltar que la investigación realizada parte de este modelo

pedagógico aportando no solo en formación académica sino a la formación de seres humanos abiertos a nuevas experiencias significativas que propicien un mejoramiento en su calidad de vida.

Dentro de sus fundamentos pedagógicos, se entiende la *pedagogía* como la disciplina de las ciencias sociales que se dedica a la experimentación, aplicación y producción de conocimiento sobre el acto educativo. Contando para este acto educativo con los elementos constitutivos: la educabilidad del ser humano, la enseñabilidad de los saberes, la epistemología de la pedagogía en su devenir histórico, el currículo, las realidades y tendencias sociales y la dimensión ética del individuo. De igual manera según el PEI (2017) cita en su documento:

En estrecha relación con la pedagogía se encuentra la didáctica, la cual tiene por objeto de estudio la enseñanza de los diferentes saberes específicos en relación con las condiciones individuales, sociales y ambientales en las cuales se desarrolla el aprendizaje. En este sentido, la didáctica se encarga de la aplicación del saber pedagógico al proceso de enseñanza – aprendizaje y de la respectiva reflexión sobre dicha aplicación, haciendo así de la pedagogía una praxis continua y es allí donde los docentes y el grupo investigador adquieren los compromisos de fortalecer dichas prácticas y producir nuevos conocimientos pedagógicos.(pág. 19)

El Colegio Técnico José Félix Restrepo I.E.D como se mencionó anteriormente adopta como modelo pedagógico el Constructivismo con enfoque en Aprendizaje Significativo, lo que expresa que como en todo proceso educativo se requiere que todos los actores cumplan a cabalidad su función, para así obtener los mejores resultados. La educación está intencionada a desarrollar en el individuo todas sus capacidades, construyendo su proyecto

de vida de manera libre y autónoma orientado al liderazgo, al servicio y a la proyección en el medio en el cual se desenvuelve, por esta razón la aplicación de una estrategia didáctica para el mejoramiento de la enseñanza posee esta misma intencionalidad desarrollando en los estudiantes sus capacidades y sus habilidades.

Los estudiantes provienen de hogares con estratos 1 y 2, sus padres cuentan con bajos recursos económicos, generalmente empleados con un nivel de estudios primario o algunos bachilleres. Son niños en su mayoría en situación de vulnerabilidad, con madres cabeza de hogar, padres separados o al cuidado de abuelos o en protección del Estado. Su contexto a simple vista parecería empobrecido a nivel de conocimientos científicos si lo vemos en términos de ciencia a nivel de los expertos, pero evidentemente este contexto se podría decir, es un foco de gran potencial para la construcción del aprendizaje por cuanto su realidad propicia espacios de “conocimiento común” en donde los niños se desenvuelven en su cotidianidad. Por ejemplo, son niños que en muchas ocasiones con su corta edad tiene varias responsabilidades como el manejo de las llaves de su casa, llegar a ésta y estar solos o en compañía de sus hermanos, elaborar sus tareas, el cuidado de sus hermanitos menores y la elaboración de sus alimentos, entre otros. Muchos de ellos son enviados a la escuela vista como una guardería para el cuidado de estos, sin vislumbrar la importancia que tiene en la formación social y académica para sus hijos. La escuela no puede ni debe seguir exiliada de la realidad, por esto como docentes buscamos generar una estrategia que tome esta realidad como insumo educativo para la enseñanza y el aprendizaje; pues la ciencia a nivel escolar fortalece la práctica llevando la cotidianidad a la escuela dando cuenta de una responsabilidad social en el plano educativo.

La población abordada para el presente trabajo de investigación es el curso asignado por las directivas de la institución a la docente investigadora Deibys Hurtado; son niños de grado cuarto (404) que oscilan entre los 8 y 12 años de edad; son 27 estudiantes de los cuales 10 son mujeres y 17 hombres. Por medio de la encuesta de caracterización sociodemográfica (ver Anexo 3 ENCSDGEST) se puede apreciar que este es un curso donde la mayoría de los estudiantes no cuentan con un acompañamiento en casa, y los que lo tienen son personas que en su mayoría no poseen estudios en educación básica que les permitan orientar y acompañar a los niños en sus labores escolares.

Con lo señalado hasta aquí, vale la pena entonces puntualizar las dinámicas propias de la institución en dicha sede, en cuanto la actitud del docente hacia el desarrollo de prácticas experimentales y significativas en ciencias naturales. A través de las entrevistas realizadas a docentes (ver Anexo 6 ENTDOC) con esta finalidad, se ha encontrado que el 62.5 % de las respuestas de los mismos, indican desarrollar entre 2 y 3 prácticas durante el año, y que las que se realizan generalmente tienen su explicación en la clase y terminan siendo ejecutadas en casa por parte de los estudiantes ya que el tiempo de clases es de hora y media aproximadamente; el 25 % de los docentes entrevistados dan las “instrucciones” en clase para que los estudiantes las realicen en casa, y el 12.5 %, es decir, uno de los ocho docentes encuestados, refiere realizar aproximadamente 10 prácticas durante el año escolar. En lo que se refiere a las estrategias implementadas por el docente para que los estudiantes puedan entender y comprender los temas científicos, encontramos que al contestar esta pregunta de la entrevista anteriormente mencionada refieren actividades y no estrategias, entre ellas se destacan: observación de algunos temas y uso de audiovisuales, elaboración de talleres, experimentos, videos, dibujos realizados por estudiantes, el uso de vocabulario

apropiado para los niños, investigación sobre el tema en libros e internet e indagación en el entorno, conversatorios y vivencias. En relación con los inconvenientes que han tenido los docentes para llevar a cabo sus prácticas experimentales con los estudiantes son: carencia de materiales de trabajo por parte de la institución, falta de un aula especializada para dichas prácticas, falta de material o falta de elementos que los padres no aportan, indisciplina de algunos estudiantes, grupos numerosos, falta de recursos, espacio reducido.

En cuanto al cuestionamiento referente a las competencias científicas que deben tener los estudiantes de este grado en el área de las Ciencias Naturales y Educación ambiental, el 87.5 % de los docentes mencionan que no tienen claridad respecto a cuáles son; el 12.5 % responde afirmativamente; sin embargo, ese 87.5 % dan nociones como: experimentación e indagación; que tiene que ver con la capacidad para solucionar situaciones, crear hipótesis, experimentar y analizar datos, mientras otro de ellos menciona que tienen que ver con la relación de los conceptos básicos con los sistemas y procesos, así como para explicar fenómenos naturales.

De otro lado, los docentes tratan en lo posible de contextualizar los contenidos científicos en el aula de clase tomándolos principalmente del ambiente, de discursos, de explicaciones, de criterios establecidos en los planes trimestrales y en relación a los contenidos y los derechos básicos de aprendizaje (DBA); haciendo uso de las herramientas del aula y con ejemplos de su contexto inmediato para que sean más vivenciales y de mayor acceso a los estudiantes en donde un tema determinado produce una significación en relación a otros que le rodean (repetición empleando preguntas y respuestas, esquemas lógicos); se trata de adaptar a la vida cotidiana aunque sea con explicaciones ya que los recursos son escasos.

Por su parte, en la encuesta (ver Anexo 5 ENCEST) dirigida a los estudiantes refieren mayoritariamente no llevar a cabo actividades fuera del aula para explorar y experimentar, pero las pocas que reciben son buenas. Así que esto los lleva a responder de igual manera que el desarrollo de las clases de ciencias poco genera motivación para aprender los conceptos y procesos científicos, en cuanto que entre los materiales utilizados por los docentes se encuentran frecuentemente libros de texto y algunas veces videos, libros, revistas científicas, televisor, grabadoras, video beam, DVD y/o instrumentos de laboratorio. De manera positiva piensan que el realizar prácticas en su clase de ciencias les permite divertirse y aprender algo nuevo, construir explicaciones acerca de los fenómenos vistos en clase y además que los docentes dan la oportunidad de hacer preguntas e investigarlas en sus clases, aclarando aquí que esta respuesta se da en la mitad de los estudiantes encuestados.

Por tanto, se hace indispensable como docentes generar estrategias que acerquen al estudiante a la ciencia por medio de la motivación, pues lo que se pretende es generar una visión de la misma que esté al alcance de todos aquellos que quieren saber cómo funciona el mundo y cómo intervenir en él a partir de un cambio de actitud frente a esta.

1.4. El problema de investigación

En la enseñanza de las Ciencias Naturales principalmente en primaria, se requiere hacer una constatación de los fenómenos que ocurren a nuestro alrededor para su verificabilidad y en cierto modo para que el estudiante comprenda la razón de ser de los contenidos y de sus aplicaciones. En este sentido, la experimentación contribuye como recurso para desarrollar una articulación entre la teoría y la práctica. No obstante, se debe tener en cuenta que el

trabajo de la ciencia en el aula es muy diferente a la realizada por los científicos en sus laboratorios, ya que ellos dan cuenta del método científico, validan una serie de hipótesis y sistematizan conocimientos, los cuales deben pasar del conocimiento científico al conocimiento común en el aula y que le permitan al docente explicarlos; es por esto que la enseñanza que se debe impartir en las instituciones educativas debe ser significativa, que tenga sentido para el estudiante y que sea adecuada para cada una de sus edades haciendo uso de la transposición didáctica (Izquierdo, 1999).

La percepción de las investigadoras frente a las prácticas experimentales en el aula es que éstas se están segregando, y que se priorizan los contenidos disciplinares sin pensar en la actividad científica escolar; ya sea porque en básica primaria generalmente no se encuentran los “especialistas” en las diferentes disciplinas que puedan dar una mayor profundización en el tema de experimentación, o porque no existen los espacios, tiempo, recursos, entre otros, que han dejado de lado el proceso. Las docentes investigadoras se cuestionan si la experiencia significativa contenida en la ciencia escolar es necesaria en la enseñanza de las ciencias naturales, donde la enseñanza teórica y la enseñanza práctica, se desarrollen articuladamente.

En las Ciencias Naturales se desarrollan prácticas científicas a nivel de la ciencia escolar para hacer evolucionar las ideas iniciales o saberes previos de los estudiantes sin tener que imponer respuestas acabadas, así sean científicamente correctas; sin embargo, una problemática de las ciencias continúa siendo que los conocimientos científicos se saben decir, pero se dificultan a la hora de volverlos significativos y en ocasiones alejados de la información que los estudiantes manejan con respecto a una temática.

Lo que se pretende en las instituciones es despertar el interés hacia la ciencia, aproximar a los estudiantes al conocimiento científico generando cambio en la forma como se enseñan las ciencias naturales privilegiando el modelo de ciencia escolar como estrategia para la enseñanza, donde se motive al estudiante a través de contenidos actitudinales a acercarse al conocimiento y a partir de allí propiciar el interés por el trabajo en equipo, la investigación y el trabajo científico por medio de prácticas significativas, relacionadas a su contexto.

En la I.E.D. José Félix Restrepo, una de las dificultades encontradas por las investigadoras en la enseñanza de las Ciencias Naturales, a partir de los referentes teóricos, la observación, las encuestas y las entrevistas que facilitaron la recolección de dicha información, es la desarticulación existente entre la teoría y la práctica, la cual se percibe en prácticas docentes de compañeros, vistas a lo largo de la experiencia profesional y con mayor representación en el nivel de primaria donde poco se utilizan los instrumentos de laboratorio para el conocimiento y manejo por parte de los estudiantes; así mismo, laboratorios donde se puedan realizar experiencias para el conocimiento científico.

Se evidencia una preocupación por la forma como se llevan a cabo los procesos de enseñanza de las Ciencias Naturales puesto que ha presentado una dificultad para avanzar en el aprendizaje significativo en las ciencias; ya sea por la forma en que se imparten los conocimientos, por la formación inicial del profesorado, o por el temor hacia el conocimiento científico, o bien, por la falta de implementación de estrategias didácticas innovadoras en el aula de clase por parte de los docentes, los cuales, en muchas ocasiones nos limitamos a transmitir información y a dictar de libros de ciencias naturales conceptos, teorías y fórmulas que carecen de sentido para el estudiante y hasta descontextualizados por su época.

Según Álvarez (2011) en su tesis doctoral “La relación teoría-práctica y el desarrollo profesional docente: un estudio de caso en primaria” fundamenta que la relación teoría-práctica debe ser desempeñada por el docente, fomentando la cooperación entre la formación académica universitaria y escolar en la medida de sus posibilidades; también nos permite evidenciar múltiples factores que inciden en dicha relación; entre ellos encontramos: Prácticas profesionales empobrecidas según la orientación de la formación inicial del profesorado la cual es muy académica, desencadenando al profesorado principiante que no encuentra la conexión entre el conocimiento educativo y la realidad escolar; la estabilización profesional que converge con una búsqueda de identidad que se logra entre los 5 y 10 años siguientes al inicio de su práctica; la experimentación y la diversificación donde decide libremente sus funciones para ser un docente innovador o no; la evaluación de la propia actividad, reflexionando sobre el pasado y el futuro; en algunos casos sobre el cansancio y la rutina y en otros sobre estabilización y tranquilidad; el conservadurismo y las quejas, donde surge el escepticismo y la apatía hacia cualquier iniciativa de cambio y por último, la serenidad y el distanciamiento donde se evidencia la relajación por parte del docente que está a punto de jubilarse.

Así mismo los autores citados para la contextualización del problema y otros, aportan características esenciales para acercarnos a entender el porqué de dicha desarticulación; sin embargo, Álvarez (2011) menciona: no hay una receta sobre cómo relacionar teoría y práctica, por tanto, lo que se puede observar por el momento, son ideas de esta separación, las cuales se orientan en varias direcciones: una hacia la brecha que existe en el diálogo entre teóricos y prácticos (Callejas, 2002).; lo cual ha sido consecuencia de la especialización de la sociedad moderna que desvincula a los dedicados en la investigación

científica de los que se dedican al trabajo práctico transformador. Siendo esto más notorio en los diferentes campos del quehacer educativo: investigadores y educadores los cuales hablan lenguajes diferentes, viven mundos diferentes, trabajan en ambientes diferentes (Lucio, 1989). Otra dirección apunta hacia dos tendencias en la formación del profesorado de ciencias, en donde una centra su orientación en la transmisión de conocimientos científicos y otra que pone el acento en una preparación psico-pedagógica general con olvido casi total de los contenidos específicos. (Furió, 1989), otra hacia el interés que exista en el docente por articularlas, haciendo alusión a la idea promulgada por varios autores acerca de que un profesional en sentido amplio debe relacionar la teoría y la práctica, siendo capaz de estar en contacto con las ideas más influyentes del pensamiento académico educativo y a su vez ser capaz de introducir mejoras en la práctica (Stenhouse, et al. 1987), otras hacia el momento histórico en que se encuentre el docente en su desarrollo profesional. (Álvarez, 2011), entre otras; no obstante, recordamos el indisoluble vínculo que tienen teoría y práctica; sobre todo en ciencias exactas como lo son las ciencias naturales, en donde la experimentación está presente como una de las etapas del método científico y que permite la motivación hacia el aprendizaje así como la generación de creatividad e interés por la investigación científica, donde los estudiantes pueden entender de forma más tangible y contextualizada el funcionamiento del universo y del mundo que los rodea, y así complementar la teoría que se trabaja en el aula para el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes, de tal manera que no se puede desconectar la una de la otra sino que tienen que seguir vinculadas a la par y sin que los docentes generen una división u omisión de ellas.

En cuanto a la enseñanza de las ciencias naturales, desde Sanmartí (1997) se presentan perspectivas que proyectan la compleja y fascinante labor de enseñar; sobre todo la ciencia, colocando un énfasis en el aprendizaje y los intereses del estudiante. Refiriéndose específicamente a que, si el alumno se vale de lo transmitido para resolver una situación práctica, se puede estar seguro de que se apropió del conocimiento. Es allí donde radica la importancia del docente que auto reflexiona y genera propuestas educativas que sean significativas para los estudiantes; además que sean tenidos en cuenta sus intereses para que exista un empoderamiento en la adquisición del nuevo conocimiento, donde se genere el conflicto cognitivo, desatando debates que le permitan al estudiante aprender, ya que es a través del docente que el alumnado puede necesitar revisar y reorganizar tanto su forma de hacer como de pensar. Por todo lo anterior se realiza una investigación en el colegio Técnico José Félix Restrepo con el ánimo de encontrar otras ideas que puedan relacionar cotidianamente la teoría y la práctica, así como buscar nuevas formas de enseñar las Ciencias Naturales.

1.4.1. Pregunta

¿Cómo mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales en el Colegio Técnico José Félix Restrepo IED Grado cuarto?

1.4.2. Objetivos

1.4.2.1. Objetivo General

- Comprender la enseñanza de las Ciencias Naturales desde el modelo de ciencia escolar en el Colegio Técnico José Félix Restrepo I.E.D en estudiantes de grado cuarto.

1.4.2.2. Objetivos Específicos

- Identificar los problemas de enseñanza de las Ciencias Naturales en la articulación entre la teoría y la práctica dentro de la institución José Félix Restrepo en docentes de grado cuarto de primaria.
- Establecer contenidos actitudinales como parte constitutiva en la enseñanza de las ciencias.
- Promover en la enseñanza de las ciencias naturales una imagen de ciencia en construcción partiendo del conocimiento cotidiano al conocimiento científico
- Diseñar e implementar una estrategia didáctica que permita desarrollar el modelo de ciencia escolar en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

1.4.3. Justificación

La presente investigación se enfoca en diseñar una estrategia didáctica que permita mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales, para comprender su funcionamiento y su papel en la sociedad mediante el desarrollo de la “ciencia escolar” con estudiantes de grado cuarto en la I.E.D. José Félix Restrepo, pues consideramos pertinente reflexionar sobre las expectativas, paradigmas, perspectivas y en sí, el verdadero sentir que tenemos los docentes a la hora de enseñar la ciencia.

En ocasiones quienes asumen la enseñanza de esta asignatura, como se mencionó en la descripción del problema, no son los “especialistas” en esta disciplina y terminan cayendo en una educación por repetición de datos e información, dejando de lado el carácter experiencial propio de dicha ciencia, y cayendo en una ciencia acumulativa; por lo que proponemos generar una secuencia didáctica que nos permita acercar el conocimiento

científico, teórico, conceptual, abstracto, riguroso y descriptivo de los fenómenos que ocurren en la naturaleza a la vida cotidiana de los docentes especialistas y los que no lo son, a partir de experiencias que signifiquen algo para el contexto del estudiante, que lo lleven a comprender el funcionamiento del mundo que lo rodea, a imaginar e inventar, a cuestionarse y a iniciar pensamientos a nivel de ciencia, los cuales se requieren para la posterior participación ciudadana en la vida democrática. Es decir, ir más allá de un cambio conceptual, es transponer el conocimiento científico al conocimiento cotidiano.

Desde el modelo de ciencia escolar el objetivo de la educación científica es enseñar a los estudiantes a pensar por medio de teorías para dar sentido al mundo, por esto la principal intención es buscar el mejoramiento en la enseñanza de las Ciencias Naturales para que los docentes encontremos mejores alternativas de encaminar a los estudiantes a que se acerquen y comprendan cómo funciona la ciencia, cómo construye sus ideas, cómo valida sus afirmaciones y cuál es su papel en la sociedad, desarrollando la alfabetización científica y promoviendo nuevas formas de pensar el mundo, las cuales redundarán en esos procesos y resultados que la comunidad exige de los nuevos sujetos que se incorporan a ella, ya que la ciencia es una construcción social que se va potenciando desde estas primeras etapas de educación.

Igualmente, nuestro trabajo se justifica en atención al PEI (2017) del colegio, como se mencionó anteriormente entendiendo la pedagogía como la disciplina que se dedica a la experimentación, aplicación y producción de conocimiento sobre el acto educativo y relacionándola con la didáctica, la cual tiene por objeto de estudio la enseñanza de los diferentes saberes específicos en concordancia con las condiciones individuales, sociales y ambientales en las cuales se desarrolla el aprendizaje. En este sentido, la presente

investigación en cuanto a didáctica, se encargará de aplicar el saber pedagógico al proceso de enseñanza y de la respectiva reflexión sobre dicha aplicación, haciendo así de la pedagogía una praxis continua, creemos oportuno trabajar sobre la “ciencia escolar” y fortalecer nuestras prácticas docentes siendo coherentes con dicho PEI, acercándonos al desarrollo del modelo pedagógico (constructivismo) y enfoque (Aprendizaje Significativo) presente en la institución por cuanto la estrategia a implementar es constructivista y sociocultural, que parte de la cotidianidad para regresar a ella con personas transformadas dispuestas también a transformar la realidad. (*“Formamos líderes en transformación social”*)

Hacer ciencia con experiencias en las que se motive a los estudiantes a pensar para darle sentido al mundo a través del modelo de ciencia escolar en el colegio permite a los niños comprender qué es la ciencia y cómo se genera el conocimiento científico, y estos dos conocimientos son clave en la adquisición de las competencias y la interacción con el mundo físico. Por lo tanto, la práctica docente tiene mucho que ver con el tipo de actividades didácticas que planifique e implemente, pues es el docente quien sirve como mediador del conocimiento cotidiano y el conocimiento científico que pueden construir los estudiantes partiendo de la realidad, de los acontecimientos de la vida cotidiana para analizar y comprender contenidos, pues no hay contenidos sin contextos.

Para continuar, entre los docentes se percibe poca conciencia en la transformación que sufre un determinado contenido cuando se presenta ante los estudiantes, se tiende a creer que se está enseñando la ciencia “verdadera”, la ciencia del científico, cuando se puede acercar a la ciencia con los elementos que tenemos a nuestro alrededor, con lo de todos los días en cada contexto, siendo pertinente desarrollar la ciencia escolar propia del ambiente

educativo y apropiada para el grupo seleccionado, vinculando en ella una verdadera experiencia en la que el estudiante pueda valorar y encontrarle un sentido. Lo que se busca principalmente con el trabajo de aula y la estrategia a implementar, es que el estudiante visualice la forma como trabaja el científico para así relacionarla con su contexto social y cultural de una manera crítica, fortaleciendo su percepción acerca del mundo desde su propia mirada; es construir el aprendizaje en un ambiente real para edificar un aprendizaje significativo, donde se motive al estudiante a aplicar los conocimientos en su contexto, pues aludiendo a John Dewey la experiencia es la base de toda auténtica educación.

Por todo lo anterior es pertinente la presente investigación, para analizar si a través de la ciencia escolar los docentes podemos enseñar de mejor manera las ciencias naturales a los estudiantes, permitiéndoles despertar la curiosidad, el conocimiento de su entorno, la construcción de un pensamiento crítico y reflexivo y así participar en esa construcción social que desarrolla nuestra cultura y que nos presenta una nueva perspectiva de mirar el mundo como un espacio en el que podemos crear e innovar. También tenemos la idea de repercutir positivamente en las prácticas docentes de nuestros colegas que por disposiciones y dinámicas de las instituciones deben impartir esta asignatura muchas veces sin tener conocimiento de ella, para que puedan implementar dicha estrategia en sus prácticas docentes y a partir de allí descubrir el tipo de potencial que nuestra estrategia pueda desarrollar. Deseamos llevar a la reflexión docente para generar cambios en la enseñanza de las ciencias naturales permitiendo el acercamiento a la ciencia desde el contexto en el que nos encontramos.

1.5. Categorías de análisis

Las categorías de análisis que se tienen en cuenta en esta investigación son: las docentes reflexionan sobre sus prácticas docentes, las necesidades del contexto, la integración de la comunidad educativa, a través de la técnica de observación y los diferentes instrumentos de recolección de datos.

Las docentes implementan una estrategia didáctica que vincula la teoría y la práctica para la mejora en la enseñanza de las ciencias naturales, adecuada a través de un recetario monstruoso.

Manejo de conceptos químicos (masa, peso y volumen) y lenguaje científico, a través del modelo de ciencia escolar que permite hacer la transposición didáctica del conocimiento científico al conocimiento cotidiano durante el desarrollo de la estrategia y con el pos-test al finalizar la implementación.

2. MARCOS DE REFERENCIA

2.1. Marco teórico y conceptual

Este trabajo de investigación tiene como intención el mejoramiento en la enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria, específicamente con estudiantes de grado cuarto; a través del diseño de una estrategia didáctica que fomente el modelo de ciencia escolar, ya que es el espacio y las edades propicias para despertar el interés, creatividad e imaginación en los estudiantes por la ciencia; es así como desarrollaremos la idea de diferentes conceptos que nos van a permitir guiar y profundizar un poco más en esta búsqueda, como por ejemplo la forma en cómo se logra el conocimiento en las ciencias naturales, sus métodos, su enseñanza y su didáctica entre otros. Por esto se hace necesario fundamentar las cinco categorías a priori, teniendo en cuenta que al referirse a la relación entre la teoría y la práctica, necesita de la intervención de estas para que se de una articulación entre las mismas y permita el desarrollo adecuado de la estrategia didáctica.

2.1.1. Didáctica

Para Camilloni (2007) la didáctica es una disciplina teórica que se ocupa de estudiar la acción pedagógica, es decir, las prácticas de la enseñanza. Por esto para nuestro estudio se hace indispensable referirnos a esta autora ya que la pretensión es mejorar la enseñanza y consecuentemente reflexionar sobre nuestras prácticas, enriquecerlas y transformarlas.

Según afirma la autora:

“La didáctica es una teoría necesariamente comprometida con prácticas sociales orientadas a diseñar, implementar y evaluar programas de formación, a diseñar situaciones didácticas y a orientar y apoyar a los alumnos en sus acciones de aprendizaje, a identificar y a estudiar problemas relacionados con el aprendizaje con vistas a mejorar los resultados para todos los alumnos y en todos los tipos de instituciones”. (p.22).

En consecuencia, es una disciplina que se construye bajo la problematización en temas relacionados a educación como práctica social, que en nuestro caso es la problemática presentada en la enseñanza de las ciencias naturales en el Colegio Técnico José Félix Restrepo I.E.D grado cuarto; donde se procura mejorar dicha enseñanza mediante el diseño y la reflexión de la estrategia didáctica de enseñanza, configurando ambientes de aprendizaje y situaciones didácticas con la elaboración de materiales para la enseñanza, el uso de medios y recursos con los que se cuenta en esa sede para este estudio y la evaluación tanto de los aprendizajes como de la calidad de la enseñanza que podamos transformar.

Nos enfocamos en la propuesta de Bolívar (2015) en cuanto aporta al mejoramiento en los procesos de enseñanza de los profesores y, por consiguiente, del aprendizaje de los estudiantes. Esto implica proporcionar buenas experiencias de aprendizaje a partir de estrategias de enseñanza que permitan un cambio en la práctica docente, pues es desde allí como señala el autor que a partir de la retroacción o de un “diseño retrospectivo” promoveremos las prácticas educativas que demandamos. Una de las tesis que defiende el autor es que desde el marco curricular no se han tratado debidamente los procesos didácticos. Las propuestas de reforma y mejora no han funcionado o han acabado en fracasos porque no han tenido en cuenta las capacidades y competencias de los docentes o porque la relación entre profesor y estudiantes mediadas por un currículum que va a determinar lo que aprenden los alumnos, no introduce cambios que inciden en el núcleo de

la práctica educativa. De igual manera sugiere que la mejora estará dada en cuanto se incremente la calidad de la enseñanza (pues lo que los profesores hacen en clase es lo que marca la diferencia en los resultados de aprendizaje) y el cambio en las prácticas docentes antes que hacer cambios estructurales en la escuela; contextualizar, analizar la realidad de vida y/o pensar en las condiciones de la Institución José Félix Restrepo conlleva a la promoción y estimulación en la mejora de la enseñanza.

Este autor también afirma que la práctica de mejora es un largo proceso y no siempre seguro, pero “si la enseñanza es buena y potente, y si las condiciones de trabajo posibilitan y apoyan dicha práctica, entonces se podría tener evidencia inmediata de lo que los estudiantes aprenden [...] Una parte central de la práctica de la mejora será hacer más directa y clara la conexión entre la práctica de la enseñanza y el aprendizaje de los alumnos” (Elmore, 2002, p.31) (citado en Bolívar, p. 10. 2015).

De acuerdo con esto, es pertinente concentrarse en mejorar las habilidades y conocimientos de los docentes (en este caso las investigadoras) de modo que puedan tener incidencia directa en cómo enseñan. “El camino de la posibilidad siempre está abierto: pensar que la mejora es posible si queremos” (Bolívar, 2015, p.10).

La didáctica es imprescindible para el profesorado ya que se centra en el proceso de enseñanza y del aprendizaje; siendo el saber didáctico requisito necesario para los docentes, quienes fundan las actitudes y enseñan las estrategias de aprendizaje óptimas para aprender a través de la vida.

La didáctica requiere el diseño de modelos teóricos – aplicados que permitan la comprensión de la tarea del docente y las motivaciones de los estudiantes, para que pueda

dar respuesta a los interrogantes: para qué, a quiénes y qué debemos enseñar; teniendo en cuenta el contexto en el cual se desarrolla el proceso formativo. Lo didáctico supone obligatoriamente lo práctico y lo práctico exige lo tecnológico y lo artístico, todo esto guiado por los fines de la educación y los principios de una buena teoría. La teoría y la práctica se necesitan mutuamente para validarse; sin embargo, la postura tradicional sigue siendo la falta de correspondencia de la una a la otra, constatando que “La práctica es lo particular y lo urgente, es lo que hacen los maestros cuando se enfrentan a las tareas y a las exigencias que se le plantean en su trabajo cotidiano. La teoría, en diametral contraste con lo anterior, es intemporal y universal, es lo que elaboran los investigadores por medio de un prudente proceso de indagación”. (Carr, W. y Kemmis, S., 1988, pp.20-21).

Los mismos autores señalan que los que se dedican a la “práctica” de la educación deben poseer alguna “teoría” previa de la educación que estructure sus actividades y guíe sus decisiones, afirmando que “las creencias simétricas de que todo lo teórico es no práctico y todo lo práctico es no teórico son, por tanto, completamente erróneas” (p.126) y que “la incomunicación entre teoría y práctica se produce sólo cuando el lenguaje de la teoría educativa no es el mismo que el de la práctica educativa” Rodas (2009).

La investigación que hace el profesor cuando reflexiona sobre su práctica docente es el mejor medio para la integración entre la teoría y la práctica. Por ello estas dos dimensiones necesitan de la investigación que contribuirá al desarrollo de una teoría didáctica más científica, que guíe la propia práctica sobre la base de la explicación (descripción, interpretación crítica) y la proyección. Dimensiones de la Didáctica que no pueden ser autónomas sino interdependientes, iluminándose mutuamente y evitando tanto un pragmatismo ciego como un teorismo errático (Contreras, 1990, p.20).

La teoría del aprendizaje explica el proceso que sigue el sujeto que aprende; es decir, supone una dinámica del aprendizaje. Esta aportación es de capital importancia para la teoría didáctica porque “descubrir el proceso de aprendizaje implica una cierta normatividad para la enseñanza” (Gimeno, 1985, p.68).

La didáctica por desarrollar depende de las problemáticas presentes en cada contexto, así que es tarea vital de los docentes descubrir los caminos pertinentes que los llevarán a sus respectivas soluciones. A partir de este planteamiento las investigadoras trabajan desde el reconocimiento del contexto, identificando las problemáticas en la enseñanza de las ciencias naturales puntualmente en esta institución, lo que conlleva a la reflexión y planteamiento de una estrategia para su posible solución y obtener como resultado una mejora en la misma, haciendo converger en esta actividad los tres elementos anteriormente mencionados.

Al respecto conviene decir, que la didáctica como disciplina se piensa como el espacio de reflexión del proceso de enseñanza y del aprendizaje que permite potenciar la profesionalidad del docente y la formación integral del estudiante quienes se conjugan cotidianamente en el fortalecimiento de las prácticas educativas y en el desarrollo del conocimiento. Se requiere de una didáctica situada y contextualizada que permita ampliar la producción de conocimiento y potenciar la interiorización de un proyecto personal en cada niño; consecuentemente esta estrategia se basa en ese espacio de reflexión que permite como investigadoras potenciar a través de la enseñanza de las ciencias naturales el pensamiento de los estudiantes para darle sentido a su cotidianidad y repercutir en la sociedad.

Ahora, siendo la enseñanza un aspecto específico de la práctica educativa Lucio (1989), la cual es parte fundamental en esta investigación, y que surge dentro del objetivo principal de las investigadoras en el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales, se hace indispensable profundizar en ella.

Para Fenstermacher (1989) en “Tres aspectos de la filosofía de la investigación sobre la enseñanza” genéricamente define la enseñanza como: “un acto entre dos o más personas - una de las cuales sabe o es capaz de hacer más que la otra- comprometidas en una relación con el propósito de transmitir conocimientos o habilidades de una a otra”. Pero dicho concepto presupone también que el aprendizaje es el logro de la enseñanza, idea que el autor sugiere modificar pues “el profesor no transmite o imparte el contenido al estudiante. El profesor más bien instruye al estudiante sobre cómo adquirir el contenido a partir de sí mismo, del texto u otras fuentes”.

Se podría decir entonces que la enseñanza es una actividad realizada conjuntamente en la interacción de tres elementos (profesor, alumno y objeto de conocimiento), donde el profesor es quien posee cierto conocimiento, habilidad u otra forma de contenido, mientras que el estudiante no lo posee; así que el docente intenta transmitir el contenido al estudiante, llegando así al establecimiento de una relación entre ambos, con ese propósito.

Existe una conexión estrecha entre la enseñanza y el aprendizaje, sin dejar de lado que no toda enseñanza lleva precisamente a un aprendizaje así implique la interacción de los tres elementos, puede darse el proceso de enseñanza, pero no el de aprendizaje; es importante no confundir el significado genérico del término con elaboraciones referentes al

éxito o bondad de la actividad, es decir, que hay diferencia en preguntarnos ¿Qué es la enseñanza? A preguntarnos ¿Esta enseñanza es buena? ¿Esta enseñanza tiene éxito?

Al hablar de enseñanza, como docentes estamos llamados a proporcionar experiencias que le permitan al estudiante adquirir el conocimiento de una manera significativa y contextualizada donde se le faciliten situaciones u oportunidades de incidencia real para el aprendizaje, pues a medida que el estudiante se vuelve capaz de adquirir el contenido, aprende. La tarea como docentes no es solo poseer el contenido y brindarlo a los estudiantes, sino permitirle tomarlo donde quiera que él se encuentre instruyéndolo acerca de los procedimientos y exigencias del rol de estudiante, seleccionando el material que debe aprender, adaptándole ese material a su nivel, proporcionándole la serie más adecuada de oportunidades para que el estudiante tenga acceso al contenido (motivación) y controlando y evaluando el progreso del estudiante permanentemente; tareas de las cuales tenemos en cuenta en esta investigación para el diseño de la estrategia didáctica.

Visto desde este punto nos encontramos inmersos en una ciencia y un arte con el compromiso de su mejora; y es allí donde aparece la didáctica como reflexión de la acción pedagógica.

2.1.2. Didáctica De Las Ciencias Naturales

Acerca de la Didáctica de las Ciencias Naturales se tienen diferentes concepciones como campo de conocimiento. Según algunos didactas propios de esta disciplina como (Porlán Ariza, 1998) por ejemplo, en su artículo: pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias, la piensa como una disciplina práctica emergente con tres etapas de evolución: la primera, etapa pre disciplinar, asociada con una visión deformada de la ciencia, a la

ausencia de investigación didáctica y al no reconocimiento disciplinar; una segunda etapa tecnológica, en la cual existe una visión positivista de la ciencia, una visión simplificada de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias y la didáctica de las ciencias es vinculada a la reforma curricular; y una etapa actual, en la cual se impone una visión más relativista de la ciencia, una visión más compleja de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, se estudian las concepciones de los alumnos, se evidencia una apertura interdisciplinar, se hace un análisis didáctico de los contenidos, aparece el estudio inicial de las concepciones de los profesores, se da la existencia de un modelo alternativo constructivista, y se conforma la didáctica de las ciencias como disciplina práctica.

Los autores (Gil Perez, Carrascosa, & Martínez, 2000) la consideran como una disciplina científica, autónoma y teóricamente fundamentada; para estos autores la didáctica de las ciencias constituye un dominio específico de conocimiento, dado que cuenta con los elementos propios de una disciplina científica: una comunidad de especialistas, unos órganos de expresión como las revistas especializadas, unas líneas de investigación claramente definidas y, lo principal, una tendencia hacia la unificación de aspectos teóricos y metodológicos.

Sin embargo, en el presente trabajo abordamos la didáctica de las ciencias desde (Adúriz Bravo & Izquierdo Aymerich, 2002) quienes coincidiendo con algunos planteamientos de (Porlán Ariza, 1998) identifican cinco etapas del desarrollo de la didáctica de las ciencias: adisciplinar; donde se da una producción fragmentaria de trabajos y la falta de una disciplina, lo cual permite sostener la inexistencia de la didáctica de las ciencias como campo de problemas, así como la ausencia de un cuerpo internacional de investigadores. Etapa tecnológica, donde se da la producción de estudios dirigidos a la reforma curricular.

La didáctica de las ciencias pretende apoyarse en el conocimiento científico generado en áreas disciplinares periféricas y genera una base de prescripciones, recursos y técnicas de corte metodológico. Etapa protodisciplinar que se da en la década de los setenta, donde se genera un consenso acerca de la existencia de un nuevo campo de estudios académicos. Los investigadores en didáctica de las ciencias comienzan a considerarse como miembros de una misma comunidad, que se independiza crecientemente de las disciplinas que la rodean, y que acepta la necesidad de formular problemas de investigación propios y originales. Así se da la etapa de disciplina emergente en la década de los ochenta, los investigadores manifiestan su preocupación por la coherencia teórica del cuerpo de conocimiento acumulado. Al reconocimiento de la existencia de un conjunto de personas guiadas por la misma problemática, sigue el análisis más riguroso de los marcos conceptuales y metodológicos que deberían conducir la exploración convergente y sistematizada de la problemática didáctica. A finales de los años 80 e inicios de la década de 1990, se empieza a ver un notable crecimiento del interés por las problemáticas relativas a la enseñanza de las ciencias, siendo en este periodo cuando la didáctica de las ciencias comienza a erigirse como un dominio específico de conocimientos y se constituyen los elementos propios de una disciplina científica y de una disciplina consolidada.

2.1.3. Enseñanza de las Ciencias Naturales

En cuanto a la pertinencia de esta investigación en lo que se refiere a la enseñanza de las ciencias la abordamos desde (Pozo Municio & Gómez Crespo, 2006) en su libro “Aprender y enseñar ciencia” donde la enseñanza de las ciencias naturales requiere de un abordaje de la perspectiva que sea a la vez psicológica y didáctica, entendiendo no solo que ambas

miradas son complementarias sino que se exigen mutuamente; en el que un proceso de construcción mutua hará posibles ambas disciplinas, mediante un análisis de los cambios didácticos desde la psicología de los docentes y los estudiantes que se ven implicados en ellos. Los autores permiten la reflexión de las docentes, por cuanto somos las personas que día a día nos preguntamos en nuestra labor ¿por qué los alumnos no aprenden la ciencia que se les enseña? y vemos una crisis de la educación científica como docentes investigadoras, que a través de la implementación de la estrategia didáctica procuraremos mitigar en parte, o por lo menos en grado cuarto en la Institución Educativa José Félix Restrepo.

Dentro de este contexto los autores refieren un desajuste entre la ciencia que se enseña y los propios alumnos, desajuste que requiere adoptar no sólo nuevos métodos sino nuevas metas que promuevan una nueva “cultura educativa” vinculando el constructivismo; dejando de lado los procesos de repetición y acumulación de conocimiento, sino que impliquen transformar la mente de quien aprende, donde se elaboran modelos para interpretar la realidad, que lejos de “descubrir” la estructura del mundo, o de la naturaleza, la construyan. Enseñar ciencias no debe tener como meta presentar a los alumnos los productos de la ciencia como saberes acabados, definitivos, en los cuales como señala irónicamente (Claxton, 1991) deben creer con fe ciega; Al contrario, se debe enseñar ciencia como un saber histórico y provisional, intentando hacerles participar en el proceso de elaboración del conocimiento científico en búsqueda de significados e interpretación como un proceso constructivo. Argumentos con los cuales se cuentan en el diseño e implementación de la estrategia para el mejoramiento en la enseñanza de las ciencias naturales y la vinculación del PEI “formando líderes en transformación social”, todo esto permite cuestionarnos en nuestras prácticas docentes si estamos enseñando las ciencias en

sentido estricto o, más bien, contribuimos desde las ciencias a la formación general de todos los ciudadanos.

Es por ello que la enseñanza de las ciencias naturales requiere además de los “contenidos verbales” (hechos, datos, conceptos y principios) y los “contenidos procedimentales” (técnicas y estrategias) de los “contenidos actitudinales” como parte constitutiva en la enseñanza de las ciencias, donde como refieren los autores se promuevan no solo actitudes o conductas específicas, sino también normas que regulen esas conductas y sobre todo valores más generales que permitan sustentar e interiorizar en los alumnos esa forma de comportarse y de acercarse al conocimiento.

En suma, la enseñanza de las ciencias naturales desde esta perspectiva, es decir, motivando a los estudiantes hacia a la ciencia, y abordando los tres tipos de contenidos anteriormente mencionados; vinculada con el modelo de ciencia escolar, que permite un proceso de transformación del contenido científico mediante una “transposición didáctica” (Chevallard, 1991) de la ciencia en la escuela; pretenden generar mediante esta propuesta de investigación, esa transposición del conocimiento científico al conocimiento común, además de un mejoramiento en la enseñanza haciendo uso de métodos adecuados de acercamiento a la realidad, promoviendo en primer lugar actitudes hacia la ciencia como la motivación, gusto por el rigor y precisión del trabajo, sensibilidad por el orden y la limpieza del material de trabajo, y una actitud crítica frente a los problemas que plantea el desarrollo de la ciencia. En segundo lugar, actitudes hacia el aprendizaje de la ciencia con un enfoque superficial (repetitivo), un enfoque profundo (búsqueda de significado), una actitud cooperativa frente a competitiva y solidaria frente al individualismo. En tercer lugar,

actitudes hacia las implicaciones sociales de la ciencia dentro y fuera del aula, como la valoración crítica de los usos y abusos de la ciencia.

Se trata, como refieren los autores, de derrotar al enemigo público número uno en la enseñanza de la ciencia “la falta de motivación” partiendo de los intereses y preferencias de los alumnos y buscando una conexión con su mundo cotidiano. Hay que diseñar una enseñanza que genere actitudes como producto de la interacción social en el aula, que deje de lado la enseñanza tradicional de la ciencia, la transmisión de conocimientos verbales y la repetición; y se formule dicha enseñanza desde el conocimiento cotidiano al conocimiento científico.

2.1.3.1. Métodos didácticos de enseñanza en Ciencias Naturales

El estudiante requiere del contacto con procesos de construcción del conocimiento en las ciencias naturales a través de un panorama general del mundo que lo rodea; una contextualización y alfabetización científica que se necesita para ir forjando la participación de los ciudadanos en la vida democrática, para esto conceptualizamos dos de los métodos que caracterizan el desarrollo en la ciencia.

Hacemos referencia a estos métodos didácticos que difieren del método científico (usado por los científicos y empleado en la enseñanza de las ciencias; propio de inteligencias adultas desarrolladas, como las de investigadores, filósofos y científicos), ya que son los más adecuados para trabajar al nivel de primaria, con características que se adaptan más fácilmente a nuestros estudiantes, siendo éstos más simples y naturales, flexibles, prácticos, funcionales, progresivos, acumulativos y educativos que permiten que el estudiante desarrolle sus capacidades, produzca resultados, aprenda bien y se eduque al crear hábitos para su vida.

De Mattos (1963) define método didáctico como: «La organización racional y práctica de los recursos y procedimientos del profesor, con el propósito de dirigir el aprendizaje de los estudiantes hacia los resultados previstos y deseados.

Los métodos didácticos se tienen en cuenta en esta investigación ya que conducen el aprendizaje siempre de lo más simple a lo más complejo, de lo concreto a lo abstracto, de la observación y experimentación a la reflexión y formación teórica, de lo más fácil a lo más difícil; siendo necesario en esta fase inicial del proceso educativo pues prepara el terreno para que se vaya incorporando el método científico. (Serna, 1985).

Es importante que los docentes desarrollemos un buen método para enseñar, logrando que los estudiantes “aprendan a aprender” cada vez más y mejor; y es aquí que cuando se habla de un mejoramiento, cambio o renovación en la enseñanza de las ciencias, los docentes aparecen como foco para este interés, pues en nosotros está el poder generar los cambios necesarios, teniendo la convicción de que éstos se dan en la creación, innovación y actitud hacia el cambio, respondiendo a las exigencias de los contextos en los cuales se desenvuelven los estudiantes. Teniendo en cuenta esto, nos encontramos con diferentes modelos didácticos en la enseñanza de la ciencia que nos permitirá una mirada más amplia acerca de las nuevas exigencias del medio social, cultural e histórico del que hacen parte los estudiantes.

Por su parte Adúriz Bravo & Izquierdo Aymerich (2002), nos muestran de manera sintetizada en la siguiente tabla un resumen de los principales enfoques de enseñanza de la ciencia. Si analizamos dichos enfoques, se observa un vaivén entre los enfoques expositivos, aparentemente centrados más en la labor del profesor (enseñanza tradicional, expositiva), y los enfoques centrados en la labor de investigación y descubrimiento por

parte de los alumnos (enseñanza por descubrimiento y por investigación dirigida). Ambas formas de entender la enseñanza deben ser compatibles e integrar los enfoques para que se centren tanto en el estudiante como en el profesor, pues bien sabemos que como docentes el aprender a enseñar ciencia requiere de una reflexión en nuestra práctica, un cambio conceptual, procedimental y actitudinal, como se propone para los estudiantes.

Tabla 1 Rasgos principales de cada uno de los enfoques de enseñanza de la ciencia

	Supuestos	Criterios de secuenciación	Actividades de enseñanza	Papel del profesor	Papel del alumno
TRADICIONAL	Compatibilidad Realismo interpretativo	La lógica de la disciplina como un conjunto de hechos	Transmisión verbal	Proporciona conocimientos verbales	Recibe los conocimientos y los reproduce
DESCUBRIMIENTO	Compatibilidad Realismo interpretativo	La metodología científica como lógica de la disciplina	Investigación y descubrimiento	Dirige la investigación	Investiga y busca sus propias respuestas
EXPOSITIVA	Compatibilidad Constructivismo (?)	La lógica de la disciplina como sistema conceptual	Enseñanza por exposición	Proporciona conocimientos verbales	Recibe los conocimientos y los asimila
CONFLICTO COGNITIVO	Incompatibilidad Constructivismo	Los conocimientos previos y la lógica de la disciplina	Activación y cambio de conocimientos previos	Plantea los conflictos y guía su solución	Activa sus conocimientos y construye otros nuevos
INVESTIGACIÓN	Incompatibilidad Constructivismo	La lógica de la disciplina como solución de problemas	Enseñanza mediante resolución guiada de problemas	Plantea los problemas y dirige su solución	Construye su conocimiento mediante la investigación
MODELOS	Independencia o integración jerárquica Constructivismo	Los contenidos disciplinares como medio para acceder a las estructuras conceptuales y modelos	Enseñanza mediante explicación y contrastación de modelos	Proporciona conocimientos, explica y guía la contrastación de modelos	Diferencia e integra los distintos tipos de conocimientos y modelos

Nota: Recuperado de Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento común al conocimiento científico. Pozo Municio & Gómez Crespo (2006).

Cada uno de estos enfoques giran alrededor de la concepción de ciencia que tenga el docente, recordemos que en la Institución donde se problematiza la enseñanza de las ciencias naturales cuenta con docentes que no son propios de esta disciplina sino Licenciados en Básica primaria, licenciados en humanidades, en primera infancia y un ingeniero, razón por la cual tal vez su concepción sea la de una ciencia acumulativa o lineal como refiere Kuhn (1971) donde se transmiten verdades absolutas bajo el modelo

tradicional; situándonos aquí en la intencionalidad de la investigación encontramos el modelo de ciencia escolar, donde su pretensión es construir el conocimiento a través de la percepción de la realidad, vivirlo, compartirlo e interpretarlo para darle explicación a los fenómenos que lo rodean.

Por su parte, el Ministerio de Educación Nacional (1998) dentro de los lineamientos curriculares para el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental plantea en cuanto a la enseñanza de esta disciplina que “Un aspecto importante de la práctica educativa es la Enseñanza concebida como el conjunto de estrategias y técnicas a través de las cuales se organiza el ambiente para propiciar el aprendizaje y la maduración del individuo. La tematización de la práctica de la enseñanza ha generado un cuerpo de conceptos y procesos que en forma genérica recibe el nombre de Didáctica” (p.41). Señala en el mismo documento que 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, que es precisamente a lo que apuntamos en esta investigación al contextualizar al estudiante para que por medio de un acercamiento a la ciencia realice su construcción desde su perspectiva. En realidad...“Enseñar ciencias debe ser darle al estudiante la oportunidad de establecer un diálogo racional entre su propia perspectiva y las demás con el fin de entender de mejor manera el mundo en que vive” (Ministerio de Educación Nacional, 1998, p.8).

2.1.3.2. Constructivismo

Como docentes constantemente mencionamos en nuestras instituciones la importancia de fomentar actividades constructivistas, y más aún cuando su PEI trabaja desde este

modelo pedagógico, pero el mayor de los obstáculos es que la mayoría de nosotros aprendimos bajo otros modelos o lineamientos que poco tienen que ver con este modelo. Por esto para conocerlo mejor nos podemos plantear la pregunta ¿Cómo se adquiere el conocimiento?, el constructivismo, como escuela del conocimiento, responde concibiendo el aprendizaje como un proceso único y personal que se da entre el sujeto y el objeto a conocer, y coloca al docente como facilitador de dicho proceso. Desde una postura psicológica y filosófica argumenta que el individuo forma o construye gran parte de lo que aprende y comprende.

Todo aprendizaje constructivo supone una construcción que se realiza a través de un proceso mental que conlleva a la adquisición de un conocimiento nuevo. Pero en este proceso no es solo el nuevo conocimiento que se ha adquirido, sino, sobre todo la posibilidad de construirlo y adquirir una nueva competencia que le permitirá generalizar, es decir, aplicar lo ya conocido a una situación nueva.

El Modelo Constructivista está centrado en la persona, en sus experiencias previas de las que realiza nuevas construcciones mentales, considera que la construcción se produce:

- Cuando el sujeto interactúa con el objeto del conocimiento (Piaget)
- Cuando esto lo realiza en interacción con otros (Vigotsky)
- Cuando es significativo para el sujeto (Ausubel); enunciado que aborda lo planteado

en la estrategia a implementar.

La concepción general de este modelo pedagógico y en parte la razón para esta investigación la podemos evidenciar tal vez en el siguiente apartado que maneja la institución desde su PEI:

El Constructivismo es una posición filosófica que intenta explicar cómo se origina el conocimiento, esto implica una teoría psicológica de lo que es la mente humana. Ser constructivista significa aceptar que las estructuras mentales no son innatas, es decir, la mente no viene programada desde el nacimiento ni es copia fiel del ambiente, sino que es construida por el sujeto en interacción con el medio externo, en un proceso que va desde el nacimiento hasta la adolescencia. Por ello se dice: El niño no es un adulto en miniatura sino un constructor de su vida mental (Fehres Florez, 1994, pág. 7).

Pero no podemos entender el constructivismo como meramente construir elaboraciones propias sin tener en cuenta las características de este modelo, pues es importante tener claro que el sujeto que conoce es el encargado de construir o reconstruir por medio de la experimentación y el contacto e interacción que tiene con quienes lo rodean y con su realidad. Por esto la propuesta investigativa está basada en la realidad del mismo, para que se dé así un aprendizaje significativo y sea él quien construya a través de las situaciones vividas.

Actualmente, el constructivismo es un modelo establecido en la mayoría de todos los niveles educativos y está influyendo en la transformación de muchos procesos de enseñanza y de aprendizaje. Aprender no es repetir o reproducir cosas con exactitud, no es hacer fotocopias mentales del mundo; ni enseñar, es enviar un comando al estudiante para que este reproduzca una copia fiel de lo que se le dice. Según (Pozo Municio & Gómez Crespo, 2006) “El conocimiento no es nunca una copia de la realidad que representa” (pág. 26). Para los autores quizá esta es la tesis central del constructivismo psicológico, lo que todo modelo basado en este enfoque tiene en común. Es importante contextualizar teóricamente,

pero también hacer un proceso de construcción en las estrategias didácticas, que permitan desde el constructivismo facilitar el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales.

2.1.3.3. Aprendizaje significativo

Para la presente propuesta se hace indispensable conceptualizar el aprendizaje significativo desde el autor más representativo en esta teoría, como lo es:

David Paul Ausubel (1918- 2008) quien plantea en su “Teoría del aprendizaje” que el aprendizaje del alumno depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, entendiéndose por “estructura cognitiva”, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en un determinado campo del conocimiento, así como su organización.

Es de vital importancia conocer la estructura cognitiva del alumno; no sólo se pretende saber la cantidad de información que posee, sino cuales son los conceptos y proposiciones que maneja, así como de su grado de estabilidad. Dentro de los principios de aprendizaje propuestos por Ausubel, encontramos que la labor educativa, ya no se verá como una labor que deba desarrollarse con “mentes en blanco” o que el aprendizaje de los alumnos comience de "cero", pues no es así, sino que, los educandos tienen una serie de experiencias y conocimientos que afectan su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio. Para lograr el aprendizaje significativo además de valorar las estructuras cognitivas del alumno, se debe hacer uso de un adecuado material y considerar la motivación como un factor fundamental para que el alumno se interese por aprender.

Ausubel (1983) resume este hecho en el epígrafe de su obra de la siguiente manera: "Si tuviese que reducir toda la psicología educativa a un solo principio, anunciaría este: El

factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe.

Averígüese esto y enséñese consecuentemente" (pág.1).

Consecuentemente, Ausubel se opone al aprendizaje memorístico, argumentando que sólo habrá aprendizaje significativo cuando lo que se trata de aprender se logra relacionar de forma sustantiva y no arbitraria con lo que ya conoce quien aprende, es decir, con aspectos relevantes y preexistentes de su estructura cognitiva. Por esto se hace indispensable tener en cuenta los saberes previos del grupo con el cual se va a implementar esta estrategia de mejoramiento en la enseñanza para proveer así situaciones que faciliten el aprendizaje y se dé realmente de forma significativa llevando a la conexión de una nueva información con un concepto relevante ("subsunsor") preexistente en la estructura cognitiva de los estudiantes.

2.1.4. Modelo de Ciencia Escolar

Remitiéndose a nuestra profesión, sabemos por experiencia propia que como docentes estamos enfrentados no solo a situaciones académicas en el aula sino que tenemos el desafío de educar a nuestros estudiantes para la vida; y es ahí donde nos surgen preguntas sobre cómo hacerlo articulado desde la disciplina, donde construyan su conocimiento, que además sea significativo estableciendo un puente entre lo cotidiano y lo científico (por lo menos desde las ciencias naturales); y por otro lado que le generen interés y lo motiven a interpretar y entender los fenómenos que ocurren en su cotidianidad a partir de sus saberes previos.

En este contexto en que nos encontramos inmersos cabe destacar nuestra valiosa e imprescindible labor la cual nos permite investigar problemas relacionados a la educación

como es en este caso los concernientes a la enseñanza de las ciencias naturales; por esto, como investigadoras quisimos indagar sobre modelos que nos permitieran mejorar dicha enseñanza de la ciencia y es aquí cuando nos encontramos con el modelo de ciencia escolar que nos permite cuestionarnos qué ciencia enseñamos y cómo enseñamos la ciencia a nivel escolar.

Basados en autores como (Izquierdo, Sanmartì, & Espinet, 1999) encontramos que cuando la ciencia empezó a ser enseñada se diferenciaba claramente entre la “enseñanza teórica” y la “enseñanza práctica” dando mayor importancia a la teoría que a la práctica, lo que consecuentemente traía a los alumnos dificultades en la aplicación de las ciencias. Por esta preocupación nacen las prácticas experimentales como un espacio innovador en donde se aplican las teorías considerando que hacer ciencia es una buena estrategia para aprenderla, pues nuevamente surge la tesis que “los conocimientos científicos se saben decir, pero no se saben aplicar”. (Izquierdo, *et al*, 1999) Piensan que se continúa con el problema de que gran parte de los alumnos no saben aplicar los conocimientos de ciencias y «saber y no saber aplicar es no saber». No obstante, recordemos que uno de los problemas encontrados en la institución es la falta de articulación entre la teoría y la práctica, por esto se hace necesario concebir la enseñanza de las ciencias naturales desde un modelo de ciencia a nivel de la escuela “ciencia escolar”.

Partiendo de dos aportes recientes como son el modelo cognitivo de ciencia procedente de la “revolución científica” de Thomas Kuhn y la “transposición didáctica” procedente de la nueva didáctica de las ciencias de (Chevallard, 1985) permite diseñar estrategias de enseñanza para el conocimiento científico, vinculando hechos, procedimientos y actitudes.

En cuanto al modelo cognitivo de ciencia (MCC) (Giere, 1988; 1992) muestra que el proceso mediante el cual se construyen los conocimientos científicos se presenta dando significado a los acontecimientos que se quieren controlar: esto teniendo en cuenta la psicología cognitiva, la neurociencia y la lingüística, para el origen y funcionamiento del cuerpo humano. El conocimiento científico tiene como ventaja, se podría decir, que puede estar al alcance de todos aquéllos que quieren saber cómo funciona el mundo y cómo intervenir en él. No pretendemos tener en el aula de aplicación de la estrategia científicos eruditos, sino “científicos escolares”, es decir, proyectamos acercar la ciencia a los estudiantes para que por medio de la actividad científica interprete el mundo y le dé significado para intervenir en él.

Podemos observar como la actividad científica a nivel escolar es tan importante desde el punto de vista del desarrollo de la creatividad y del espíritu crítico. Según Echevarría (1995), “la actividad científica se desarrolla en cuatro ámbitos: la innovación o descubrimiento, la evaluación o justificación, la enseñanza y la aplicación” (citado en Izquierdo, 1999, p.49). Es a partir de esto que se enfatiza en la enseñanza pues mediante esta se consolidan los conocimientos científicos normativos en un contexto de actividad científica.

Dentro de las aportaciones que la actividad científica hace a la ciencia en la escuela o a la “ciencia escolar” encontramos que la ciencia como actividad requiere de un contexto para desarrollarse y una finalidad significativa para los estudiantes, que no es la misma que mueve a un científico dentro de otro contexto. Así, la actividad científica escolar es absolutamente diferente de la actividad de los científicos; la ciencia escolar deberá tener un valor significativo para los estudiantes, pues solo así “entrarán en el juego” de aprenderla.

Sabemos que parte fundamental en la enseñanza de las ciencias son las teorías y éstas se obtienen mediante la conexión entre un modelo teórico y un dominio de fenómenos; así para poder enseñar teorías es indispensable disponer de un contexto apropiado e intervenir en él de manera consciente y reflexiva, por ello las prácticas escolares son tan importantes. Alrededor de esta premisa, se piensa en una estrategia didáctica que les permita a las docentes llevar al aula una enseñanza de las ciencias a nivel teórico-conceptual, contextualizada y significativa para motivar hacia la actividad científica escolar a los estudiantes, además de formar ciudadanos que intervengan en la calidad de vida.

Entre tanto, podemos decir que el fundamento y diseño de las prácticas inmersas en la actividad científica escolar se encuentra en el marco de “la transposición didáctica” (Chevallard, 1985), que será el resultado de los mecanismos de diseño e implementación y desarrollo del sistema didáctico, es decir, de la interacción entre lo que se ha de enseñar, el profesor, y el estudiante. La transposición didáctica es un concepto fundamental en la didáctica de las ciencias donde nos permitimos el proceso de “transformación” del contenido científico y gracias a esta permitir a los estudiantes que hagan la ciencia que pueden hacer, que es la que les sirve para aprender, como lo refieren los autores en los cuales nos basamos para este trabajo de investigación. Esta transposición didáctica permite crear escenarios significativos para que los estudiantes piensen, actúen e intervengan de acuerdo a los requerimientos del currículo, pensados desde la introducción de un modelo y la generación del hecho científico para que se dé de una u otra manera una etapa de iniciación o etapa “precientífica”. Todo lo anterior quiere decir que la “ciencia escolar” es el resultado de los procesos de “transposición didáctica” (Chevallard, 1991).

2.1.5. Práctica Docente

La práctica docente se entiende como una praxis social, objetiva e intencional en la que intervienen los significados, las percepciones y las acciones de los agentes implicados en el proceso – maestros, alumnos, autoridades educativas y padres de familia–, así como los aspectos político-institucionales, administrativos y normativos que, según el proyecto educativo de cada país, delimitan la función del maestro (Fierro, C. *et al*, 1999).

Así dentro de nuestra práctica docente tenemos que considerar todos aquellos aspectos referentes a nuestro quehacer, no solamente como simples técnicas para enseñar, sino como las intencionalidades del ejercicio docente que van de lo posible a las acciones concretas que involucran la ética, la moral y la política, como lo sugieren las autoras.

La importancia de la reflexión y la teorización sobre la práctica docente radica en comprender la necesidad de una mejora en la calidad de la educación, ya que en nuestras manos está el darles forma y contenido a los proyectos educativos, pero también como agentes sociales que somos, desarrollamos nuestro trabajo de frente a nuestros estudiantes quedando expuestos a las condiciones de vida, dificultades económicas, familiares y del entorno en el que transcurre la vida de nuestros estudiantes, generando un tejido de relaciones de heterogénea naturaleza. De aquí la importancia de generar una buena y asertiva comunicación con la comunidad educativa para enriquecer un proyecto con el fin de propender por una mejor educación, independientemente de las procedencias socioeconómicas.

De lo anterior se desprende que la práctica docente implica múltiples relaciones entre personas comenzando por la relación educativa con los estudiantes y que de allí se

desprenden hacia otros actores como lo son sus padres, los demás docentes, autoridades educativas y la comunidad; otra relación se da con la institución en cuanto a planeación para el desarrollo y avance de las siguientes generaciones; también está la relación con los procesos económicos, políticos y culturales que incrementan los desafíos para su contexto; su relación con la sociedad en general pues debe propender por la formación de un determinado tipo de ciudadano para un determinado tipo de sociedad; la relación con los valores personales e institucionales en la orientación de determinados propósitos, entre otros. Este entretejido de relaciones supone de la práctica educativa un escenario complejo que va más allá de lo técnico y pedagógico, trascendiendo incluso el aula de clase.

Es así como la práctica docente está en relación con la gestión escolar pues es la que permite la construcción social de las prácticas educativas dentro de la institución. La gestión escolar destaca la importancia de esta trama de relaciones y procesos de la vida cotidiana de las instituciones educativas, a través de los cuales cobra vida la práctica educativa (Fierro, C. *et al.*, p. 23. 1999). Y es a través de la gestión pedagógica que la gestión escolar tiene cabida, pues es la que dirige los procesos de enseñanza que se desarrollan en la institución desde procesos administrativos, políticos y laborales.

Todas estas características son muy importantes en nuestro que hacer, pues si reflexionamos ante lo propuesto podemos interpretar que por un lado debemos concebir nuestra práctica desde lo humano desde la visión que cada docente tenga de humanidad, por otra parte, que debemos conocer qué es lo que hacemos y cómo lo hacemos para poder dar razón de nuestra práctica y ver las oportunidades o posibilidades de mejoramiento, como es el caso de nuestra propuesta. Del mismo modo el profesor debe dominar las técnicas propias de su saber pedagógico, pero a la vez, reconocer que tales actividades tienden a

finés individuales y sociales para innovar y así garantizar procesos de enseñanza relevantes revisando constantemente aquello que hace.

En una sociedad cambiante como la nuestra, la educación no puede ser la excepción, es así que el rol de los maestros también debe evolucionar, sobre todo con los nuevos avances tecnológicos que impulsan a que el docente se encuentre cada vez más preparado, que encuentre las herramientas para desarrollar situaciones de aprendizaje que les permita vincular el nuevo conocimiento con sus saberes previos, pero también requiere de docentes que sepan acompañar a sus estudiantes en esa formación de ciudadanos que se integran en las decisiones de la sociedad, para que lo hagan de forma ética y responsable.

En cuanto al dominio de la teoría por medio de sus acciones podemos resaltar en este punto algo muy importante que se ha nombrado frecuentemente en este trabajo, que es la relación entre la teoría y la práctica, pues es aquí donde los profesores deben comprender y orientar sus actuaciones desde los fundamentos discursivos con rigor y sistematicidad, pero teniendo en cuenta que la teoría sólo es tal si se aplica.

Para (Fierro, Rosas, & Fortoul, 1999) es importante que los docentes utilicemos la entrada metodológica de investigación acción pertinente y viable sino también sustentada teóricamente. La posibilidad de dar a conocer nuestras experiencias y hallazgos ayudará en la creación de redes de intercambio fortaleciendo dichos alcances y encontrando el apoyo para nuestros proyectos.

Finalmente, sabemos que como docentes debemos enseñar algo, y ese algo es de la disciplina que manejamos y tenemos conocimiento, pero el cómo enseñar esos conocimientos para un fin social, es tema de los maestros de tales campos del saber.

2.1.6. Estrategia didáctica

El concepto de estrategia didáctica a trabajar en esta propuesta está basado en las orientaciones básicas para el diseño de estrategia didácticas de Ronald Feo (2010), él hace referencia a este concepto como “los procedimientos (métodos, técnicas, actividades) por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa” (pág. 222). Lo cual nos permite articular la enseñanza de las ciencias con los saberes previos y el aprendizaje significativo, el cual ya mencionamos.

Por otra parte, el autor concordantemente con uno de nuestros objetivos de la investigación refiere que las estrategias didácticas están conformadas por los procesos afectivos, cognitivos y procedimentales que permiten construir el aprendizaje por parte del estudiante y llevar a cabo la instrucción por parte del docente, esto teniendo en cuenta los recursos existentes y el propio contexto donde se dan las acciones didácticas.

Para Feo (2010) las estrategias didácticas deben estar diseñadas por unos componentes básicos para lograr aprendizajes pertinentes y transferibles a contextos reales tal como lo muestra la figura:

conocen las necesidades de este y se piensan las estrategias. De igual manera es importante incluir la duración total de la estrategia, y la de cada una de las sesiones; esto sin limitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Aparecen también en este diseño los objetivos, que a nivel de nuestra investigación son sustituidos por propósitos, que además en la secuencia didáctica serán desglosados desde lo conceptual, lo procedimental y lo actitudinal por la intencionalidad de nuestra estrategia; estos vistos como la intención o lo que se pretende llevar a cabo para que por medio de esta estrategia se llegue a mejorar la enseñanza de las ciencias naturales.

La sustentación teórica de la estrategia aquí incluida se hace necesaria por la orientación que como docentes asumimos en nuestro proceso de enseñanza y de aprendizaje que se encuentra referenciada desde el modelo constructivista y el enfoque de aprendizaje significativo como se articula con el PEI de la institución a implementar. Al incluir los contenidos, los hacemos desde los conceptual y ya en la secuencia didáctica se relacionarán con contenidos procedimentales y los contenidos actitudinales, que se evidenciaría en el ¿Que debe saber hacer? ¿Cómo debe hacerlo? y ¿Cuál es la actitud pertinente ante ese saber y hacer desde el punto de vista axiológico y ético? como lo sugiere el autor. Para la secuencia didáctica, Ronald Feo nombra diferentes autores de los cuales se puede tomar una estructura o modelo, las cuales concuerdan en un inicio, desarrollo y cierre.

La presente estrategia se implementará adaptando la Guía para la elaboración de una secuencia didáctica de Díaz Barriga Ángel (2013) que posteriormente teorizaremos. Se tienen en cuenta de igual manera los recursos, pero no en la estrategia sino en la secuencia, para cada una de las sesiones como componentes que caracterizan, motivan y captan la atención del estudiante. Por último, se incluye la evaluación de la estrategia, la cual nos

permite acordar procedimientos desde la reflexión, en función de la valoración y descripción de los logros alcanzados por los estudiantes y docentes de las metas de enseñanza en este caso.

2.1.7. Secuencia didáctica

Como se mencionó en el apartado anterior, y de acuerdo con la estructura para el diseño de la estrategia didáctica fundamentado en (Feo, 2010), se hace necesario abordar el diseño de una secuencia didáctica que permita llevar a cabo el modelo de ciencia escolar planteado para comprender la enseñanza de las ciencias naturales mediante este. Es así que para este diseño se fundamenta bajo la siguiente teoría:

Según (Díaz Barriga, 2013), las secuencias didácticas constituyen una organización de las actividades de aprendizaje que se realizarán con los alumnos y para los alumnos con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo.(...) es un instrumento que demanda el conocimiento de la asignatura, la comprensión del programa de estudio y la experiencia y visión pedagógica del docente, así como sus posibilidades de concebir actividades “para” el aprendizaje de los alumnos (pág. 1)

Visto desde esta postura se diseña una secuencia didáctica con algunas adaptaciones de las investigadoras en la cual se proponen actividades de aprendizaje significativo para los estudiantes de una manera secuencial donde cada sesión parte de los conocimientos previos de los mismos y se tienen en cuenta contenidos disciplinares de las ciencias naturales acorde a la malla de contenidos trabajada en la institución. De igual manera la secuencia incluye acciones que vinculan el conocimiento cotidiano con el conocimiento científico y da cuenta de los aprendizajes mediante la evaluación de las mismas actividades; en el

formato se denomina “evidencias de aprendizaje” en correspondencia a la malla curricular de esta institución educativa.

La elaboración de una secuencia didáctica se inicia desde la selección de un contenido de la disciplina, en este caso “la materia y sus transformaciones”, los propósitos o lo que se espera en el aprendizaje, ya nombrado anteriormente desde lo conceptual, los procedimental y lo actitudinal, de acuerdo a la intención pedagógica y didáctica de los docentes.

En cuanto a la línea de la secuencia didáctica tomamos igualmente la referencia de Díaz Barriga y está integrada por tres tipos de actividades: apertura (primer momento de apertura al aprendizaje desde la realidad), desarrollo (actividades de desarrollo donde se interactúa con la nueva información) y cierre (integración de tareas y síntesis del proceso y aprendizaje desarrollado). Conlleva también un tipo de evaluación formativa y sumativa, que ofrecen “evidencias de aprendizaje” durante la secuencialidad.

2.2. Marco metodológico y epistémico

2.2.1. La investigación cualitativa

La presente investigación desarrolla un enfoque metodológico de tipo cualitativo, esto por cuanto se interesa por la vida de las personas, por sus perspectivas, sus historias, sus creencias, comportamientos, experiencias, interacciones, decisiones y demás...y las interpreta de una forma situada. Según (Vasilachis Gialdino, 2006) quien cita diferentes autores refieren que este tipo de investigación depende de cuál sea el enfoque, las perspectivas y tradiciones.

En concreto, se interesa por la forma en la que el mundo es comprendido, experimentado, producido; por el contexto y por los procesos; por la perspectiva de los participantes, por sus sentidos, por sus significados, por su experiencia, por su conocimiento, por sus relatos (pág. 29). Dentro de las características particulares del método se resalta que es interpretativa, inductiva, multimetódica y reflexiva. Emplea métodos de análisis y de explicación, flexibles y sensibles al contexto social en el que los datos son producidos. Se centra en la práctica real, situada, y se basa en un proceso interactivo en el que intervienen el investigador y los participantes.

En cuanto a los componentes de este método de investigación se encuentran los datos, cuyas fuentes son la entrevista y la observación; los procedimientos de análisis de esos datos, mediante diferentes procesos analíticos e interpretativos; y el informe final, tanto escrito como verbal. Vasilachis (2006) recomienda “evitar la utilización de un único método de recolección de datos e intentar que la diversidad de estos pueda reflejar la idiosincrasia y la complejidad del contexto que se estudia” (pág. 30).

Dando una mirada alrededor de la articulación de este método con la presente investigación se evidencia total complementariedad en tanto que las características y los componentes del mismo se ajustan a las necesidades del proceso investigativo ya que ésta se interesa como ya se había acotado, por la vida de las personas, sus expectativas, sus historias, sus experiencias, interacciones y acciones, e interpreta a todos ellos de forma situada, es decir, ubicándolos en el contexto particular en el que tienen lugar, característica de este trabajo en cuanto se desarrolla desde la realidad de los estudiantes donde las investigadoras nos interesamos en el análisis de las interacciones, de palabras, imágenes y durante el proceso estamos en permanente observación, transformación de los estudiantes y

las prácticas docentes y somos transformados desde la reflexión continua por lo que nos conectamos emotiva y cognitivamente lo que nos permite experimentar el mundo de manera similar a la de los participantes.

Llegando a este punto, vale la pena destacar que, aunque la presente investigación se encuentra en el marco de las ciencias naturales que como ciencia se aborda muchas veces desde el positivismo, esta investigación no se basa en lo cuantitativo sino en la intención de mejora de la enseñanza de la misma, por lo tanto se aborda desde lo cualitativo. Todo esto llevándonos al planteamiento desde el enfoque hermenéutico - interpretativo y como entrada metodológica la investigación acción.

2.2.2. El Enfoque hermenéutico - Interpretativo

Este enfoque epistémico, como se ha anunciado anteriormente forma parte de la investigación cualitativa, que busca estudiar un tema en profundidad para comprenderlo plenamente desde el entendimiento del conocimiento científico y la realidad basado en la comprensión profunda de la misma y de las causas que la han llevado a ser así, en lugar de quedarse simplemente en lo general y en las explicaciones casuales.

Desde este enfoque, como investigadoras tratamos de ubicarnos en el lugar de la población con la cual estamos trabajando; no hacemos interpretación de la realidad desde afuera, sino que nos sumergimos en ella para comprenderla; claro, sin dejar de lado que en este paradigma interpretativo cualquier investigación está influenciada por los valores y los puntos de vista de la persona que la realiza.

Hay que tener en cuenta que en este enfoque interpretativo el conocimiento surge de la interacción entre el investigador y el objeto de estudio, ya que ambos son inseparables

porque el simple hecho de realizar una observación ya cambia el resultado de esta. Este enfoque no busca encontrar explicaciones generales para fenómenos a partir de casos concretos, como sí lo hacen otras corrientes de investigación cuantitativa. Por el contrario, el objetivo principal es comprender en profundidad el objeto de estudio, principalmente mediante la observación. Y a partir de esta relación ambos colaboran y se comunican para conseguir alcanzar la mejor versión posible del conocimiento.

Aunque existen diferentes autores que abordan este tema, nos acogemos a la visión de Martin Heidegger (1927), quien consideraba que era fundamental estudiar las interpretaciones y significados que le otorgan las personas a la realidad cuando interactúan con esta; de este modo, tenía un enfoque construccionista. Basándose en parte en las ideas del interaccionismo simbólico, Heidegger señala que para adquirir conocimiento es necesario comprender la realidad subjetiva de cada uno.

Por ende, esta investigación está influenciada por los valores y los puntos de vista de las investigadoras que la realizan. No busca encontrar explicaciones generales para casos parecidos, sino comprender a profundidad el caso particular que se ha decidido estudiar, interpretar lo mejor posible las palabras, los escritos, los textos y los gestos, así como cualquier acto u obra, pero conservando su singularidad en el contexto del que forma parte.

Por otra parte, si hablamos de caracterización de este enfoque, según Guba y Lincoln (1985) “el enfoque interpretativo se caracteriza por cinco axiomas” (citado en González, 2001, p.228):

1. La naturaleza de la realidad: Frente al concepto positivista de la realidad como algo simple y fragmentable, considera que las realidades son múltiples, holísticas y

construidas; esto implica la renuncia al ideal positivista de la predicción y del control. El objetivo de la investigación pasaría a ser la comprensión de los fenómenos.

2. La relación entre el investigador u observador y lo conocido: Frente al concepto positivista del dualismo y la independencia del investigador como sujeto cognoscente y lo conocido, se postula que ambos son inseparables.

3. La posibilidad de generalización: Frente a la aspiración positivista del desarrollo de un cuerpo nomotético de conocimiento bajo la forma de generalizaciones universales, el enfoque interpretativo presenta la aspiración de desarrollar un cuerpo ideológico de conocimientos capaz de describir el caso objeto de indagación.

4. La posibilidad de nexos causales: Frente a la suposición positivista de que toda acción puede ser explícita como el resultado de una causa real que la precede en el tiempo, surge la suposición de que los fenómenos se encuentran en una situación de influencia mutua; por lo tanto, no resulta factible distinguir causas de efecto.

5. El Papel de los valores en la investigación: Frente al planteamiento positivista de una investigación libre de valores, emerge el planteamiento de que cualquier tipo de actividad investigadora está comprometida con los valores. En concreto, la investigación está influida por: a) el investigador; b) la elección del paradigma desde el que se trabaja; c) la elección de la teoría sustantiva utilizada para guiar la recogida, el análisis de los datos y la interpretación de los resultados; d) los valores que forman parte del contexto en el que se desarrolla el trabajo.

Estos axiomas llevan a deducir las características del enfoque interpretativo en cuanto son: el ambiente natural, el instrumento humano, utilización del conocimiento tácito, métodos cualitativos, análisis de los datos de carácter inductivo, teoría fundamentada y

enraizada, interpretación ideográfica y los criterios especiales para la confiabilidad que merece la investigación.

Por consiguiente, estos argumentos conllevan a abordar desde luego la entrada metodológica de Investigación acción, desde la cual se tiene en cuenta la realidad y el contexto lo que permite la intención de interpretar la problemática presentada en esta institución y durante todo el proceso que se adelanta para el mejoramiento en la enseñanza de las ciencias naturales.

2.2.3. La Investigación Acción Educativa como enfoque epistémico y entrada metodológica de la investigación.

Dentro de este contexto del diseño metodológico la investigación acción nos brinda la posibilidad de identificar dificultades de la práctica docente, indagar, reflexionar sobre las mismas, y con base en esa reflexión proponer acciones de intervención, comprensión y posible mejora de las prácticas educativas propias de las instituciones educativas. Referida a este contexto, es importante resaltar la relación que tiene el presente trabajo en cuanto al mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales en la institución educativa José Félix Restrepo con la visión del docente como investigador en este método, pues como afirma (Latorre, 2005) la investigación acción se plantea “como una forma de indagación realizada por el profesorado para mejorar sus acciones docentes o profesionales y que les posibilita revisar su práctica a la luz de evidencias obtenidas de los datos y del juicio crítico de otras personas” (pág. 5).

Dentro del marco de la investigación acción la enseñanza se concibe como una actividad investigadora y la investigación como una actividad autorreflexiva realizada por el profesorado con la finalidad de mejorar su práctica. Así, cabe recordar que esta es la

intención de este trabajo investigativo: mejorar las prácticas de enseñanza, donde esta deje de ser una técnica para constituirse en un proceso reflexivo sobre la propia práctica en el contexto institucional.

Haciendo una revisión de este método de investigación acción, parte fundamental aquí es la relación entre la teoría y la práctica, como lo es la problemática presentada en la institución. Esta requiere de un espacio común de diálogo donde se dé la traducción del conocimiento teórico en conocimiento práctico.

La teoría y práctica, investigación y enseñanza, mantienen una estrecha relación, pues no hay práctica docente de calidad que no se apoye en los resultados de la investigación, ni investigación que no encuentre en la práctica el canal y el espacio natural para indagar, analizar y aplicar sus resultados. (Latorre, 2005, pág. 13)

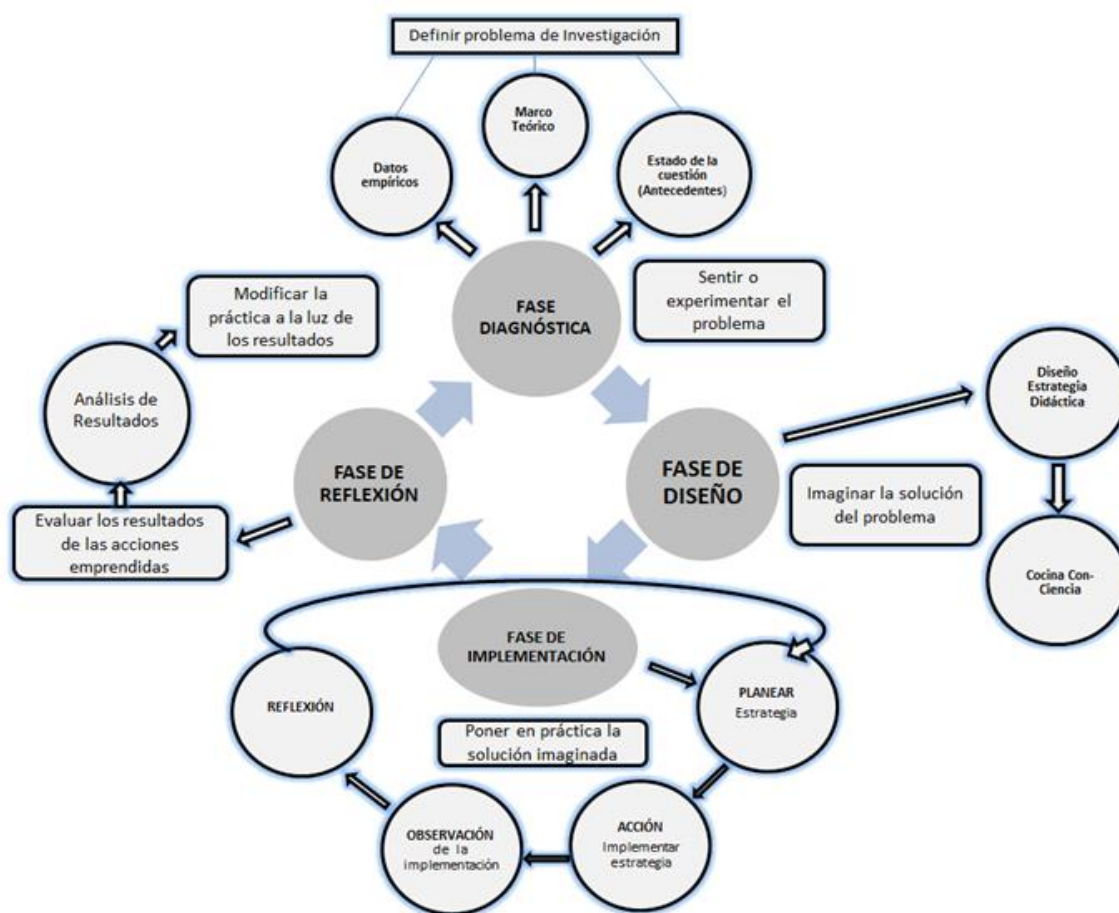
Este proceso de teorización, donde teoría y práctica están en continua retroalimentación, es el fundamento de la práctica creativa.

Parte fundamental en la enseñanza como actividad investigadora y el docente como investigador es la reflexión en la acción (Schon, 1987) y la racionalidad crítica (Carr y Kemmis, (1986) como racionalidades pertinentes para resolver tales problemas. En realidad, parte fundamental de este proceso investigativo está en la reflexión desde la acción, pues esta se constituye en un proceso que capacita para una mejor comprensión del conocimiento; desde allí, se plantea un ciclo donde el proceso de reflexión en la acción se constituye en un proceso de investigación en la acción.

Latorre (2005) afirma que el ciclo de la investigación se configura en torno a cuatro momentos o fases: planificación, acción, observación y reflexión. El momento de la observación, la recogida y análisis de los datos de una manera sistemática y rigurosa, es lo

que otorga rango de investigación (pág. 31). Tomamos como referente el Modelo de Whitehead (1989), este crítico con las propuestas de Kemmís y de Elliott, por entender que se alejan bastante de la realidad educativa convirtiéndose más en un ejercicio académico que en un modelo que permita mejorar la relación entre teoría educativa y autodesarrollo profesional, propone una espiral de ciclos cada uno con los pasos adecuados a la presente investigación.

Ilustración 2 Ruta metodológica adaptada del ciclo de la investigación-acción según Whitehead (1991).



Nota: Adaptado del Ciclo de la investigación-acción según Whitehead (1991)

Recordemos que la investigación-acción es de carácter cíclico y lo vemos como una «espiral autorreflexiva», que se inicia con una situación o problema práctico, se analiza y

revisa el problema con la finalidad de mejorar dicha situación, se implementa el plan o intervención a la vez que se observa, reflexiona, analiza y evalúa, para volver a replantear un nuevo ciclo (Latorre, 2005, pág. 39).

Este proyecto investigativo se sustenta en el modelo de Whitehead, con algunas adaptaciones de las investigadoras, desarrollando cuatro fases centrales, denominadas: fase diagnóstica, fase de diseño, fase de implementación y fase de reflexión.

Alrededor de estas fases se dan las orientaciones para avanzar en dicho trabajo, desarrollándose de la siguiente forma: En la fase diagnóstica, las investigadoras realizan la indagación sobre los datos empíricos, el marco teórico y los antecedentes para definir el problema investigativo, situándose de esta manera en el primer paso del modelo de Whitehead llamado “sentir o experimentar el problema” donde a partir de la teoría consultada y las percepciones, entrevistas, encuestas y demás, se logra ubicar el problema a investigar; que permite la sucesión a la siguiente fase que es la de diseño y que responde al segundo paso del modelo adaptado: Imaginar la solución del problema; es allí donde las investigadoras crean la posible alternativa a dicho problema, la cual se basa en el diseño de una estrategia didáctica y es personalizada con el nombre de Cocina Con-Ciencia que tiene en cuenta los intereses de los estudiantes y actividades de su cotidianidad. Con lo anterior se da continuidad a la fase de implementación que consta de nueve sesiones con ciclos repetitivos entre ellas de: planeación, acción, observación y reflexión, poniendo en práctica la solución imaginada. Posteriormente, en la fase de reflexión se evalúan los resultados de las acciones emprendidas, se analizan los resultados y a partir de ello se proponen unas reflexiones, retos y desafíos, así como las proyecciones de esta investigación dando paso a la modificación de la práctica a la luz de los resultados.

2.2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de información

En el marco de la investigación cualitativa, las técnicas e instrumentos que utilizamos y que facilitaron este proyecto, nos permitieron comprender la realidad del contexto, las opiniones de los docentes, los intereses de los estudiantes, las percepciones de los padres de familia y el desarrollo de la práctica profesional de las docentes investigadoras para así recolectar organizadamente la información.

Las técnicas seleccionadas siguen la orientación de (Latorre, 2005, pág. 54), privilegiando la técnica de observación para el desarrollo de toda la investigación; primero de forma directa y participante, en donde las investigadoras generamos un contacto personal y nos involucramos con los actores a intervenir en el desarrollo de la estrategia (estudiantes de grado cuarto); también utilizamos la observación no participante, donde contamos con sujetos que observaron algunas sesiones y luego nos brindaron sus percepciones acerca del rol de las investigadoras, de las sesiones desarrolladas y las relaciones que allí se presentaron, así como sus propias ideas acerca de la ciencia y la forma como interpretan la enseñanza de las Ciencias Naturales; esto lo realizamos a través de encuestas que aplicamos haciendo uso de guías de entrevista, las cuales se relacionan más adelante con los resultados obtenidos desde otros instrumentos.

En lo que sigue, el siguiente instrumento que utilizamos fue el de grabación; es así como se incluyeron audios, videos, y fotografías; también revisamos los trabajos de los estudiantes, para que el espectro de visión fuese más abarcador y así poder obtener con mayor detalle el avance investigativo; cabe resaltar que dichas grabaciones no se dieron al cien por ciento, ya que la persona que nos colaboró, podía hacerlo eventualmente.

Cada instrumento utilizado, estuvo determinado por el propósito de la investigación; por tanto, el cuestionario nos permitió identificar un antes y un después de la acción en cuanto al tema conceptual planteado para los estudiantes, el cual fue “la materia y sus transformaciones”. De igual manera, la entrevista estructurada facilitó obtener información sobre aspectos subjetivos, opiniones, ideas, entre otros; porque nos brinda de forma inmediata el punto de vista del entrevistado, logrando ser un buen complemento de la observación.

De esta manera, la técnica y los instrumentos utilizados permitieron darnos una idea y contar nuestra versión, así como las versiones que pudieron darnos otros sujetos que están incluidos en los documentos. Aquí se encuentra inmersa la observación participante que nos involucra directamente como investigadoras permitiéndonos una implicación y participación directa con el estudio y compromiso de nuestra práctica profesional. “Esta técnica es apropiada para transformar la realidad social” (Latorre, 2005, pág. 56). Y de este modo oportuna para este proyecto.

Dentro de los medios audiovisuales nos apoyamos en las fotografías que permitieron documentar la acción, mostrar cambios a través del tiempo, así como la estimulación del recuerdo; las grabaciones en video nos permitieron llevar un registro detallado de cada uno de los momentos de la implementación de la estrategia, y por lo que es una técnica que arroja mucha información, encontramos indispensable para futuros proyectos, contar con ella siempre, así como de la persona que realiza la grabación, de tal manera que se evidencien las tareas (docentes – estudiantes) sin que el investigador o alguno de los actores, salga de la escena. Estos elementos fueron transcritos de tal manera que su acceso fuese permanente, con nombres que caracterizan el origen de estos, permitiendo la agilidad

en la consulta. Y la grabación en audio permitió llevar registro de la interacción verbal con precisión. Todos juntos generaron una amplia variedad de datos que junto con diapositivas o fotografías fueron enriquecidos.

Entrando en detalle, para nuestro proyecto de investigación, los instrumentos que utilizamos en la recolección de información a lo largo del proceso investigativo, cronológicamente iniciaron con el diligenciamiento de las autorizaciones de registro audiovisual de padres y estudiantes a partir de la socialización del proyecto de investigación, así como la encuesta de caracterización sociodemográfica y académica de los estudiantes, cuya finalidad fue recolectar información básica relacionada con la vida del estudiante en torno a su familia y la escuela.

A partir de esto las docentes investigadoras solicitamos permiso a los docentes de la institución para ingresar a sus aulas y presenciar las clases de Ciencias Naturales; esto con el fin de observar la práctica docente de diferentes profesores en esta asignatura. También diseñamos una entrevista a docentes frente a la forma como ellos abordan los contenidos científicos en el aula de clase y el reconocimiento de estrategias y metodologías empleadas en el proceso de enseñanza de las ciencias naturales. En concordancia, aplicamos una encuesta sobre la actitud de los estudiantes hacia las clases de Ciencias Naturales para correlacionar los datos suministrados por los docentes; con intención de identificar si los estudiantes realizan actividades didácticas que les permitan mejorar los procesos de aprendizaje de las Ciencias Naturales, así mismo, reconocer si los estudiantes se encuentran motivados con las clases.

De acuerdo con la malla curricular de grado cuarto se tomó como referente para el diseño de la estrategia el tema de “La materia y sus transformaciones” dado que, a lo largo de la experiencia docente de las investigadoras, se ha percibido que existe cierto rechazo por parte de los docentes al momento de enseñarlo, debido en parte a su complejidad y a la poca disposición de prácticas experimentales, esto analizado desde charlas informales y encuestas realizadas ya mencionadas. Teniendo la temática a trabajar ya planteada, se realizó un cuestionario de saberes previos dirigido a los estudiantes; con este insumo se dio paso a la elaboración de una secuencia didáctica que se encuentra inmersa en el diseño de la estrategia didáctica y que contiene en su inicio una actividad introductoria y posteriormente el diseño de ocho sesiones en las cuales se abordaron articuladamente los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales a trabajar. Este diseño presenta en cada actividad una estructura de tres “momentos”: introducción (preparación) conceptualización (amplio mis conocimientos) y construcción (analizo, concluyo y expando mi conocimiento). Para el cierre de la implementación se contó con una reflexión que desarrollaron los estudiantes sobre la misma.

Otros datos con los que se contó fueron los extraídos en cada sesión mediante videos, fotos y algunas narrativas escritas por las investigadoras luego de terminar cada sesión. Para cerrar la estrategia y obtener resultados del aprendizaje de los estudiantes se retomó el cuestionario inicial denominándose cuestionario final sobre el concepto de materia. Por otra parte, se dispuso de tres actas de visita in situ realizadas por asesores a lo largo de la investigación. Finalmente se aplicó una encuesta evaluativa de la estrategia didáctica dirigida a padres relacionada con el desarrollo de esta.

2.2.4.1. Triangulación de la Información

Una de las técnicas de análisis de datos cualitativos más característica es la triangulación; y es la utilizada en esta investigación. La triangulación entendida según (Cisterna Cabrera, 2005) como “proceso de triangulación hermenéutica” es la acción de reunión y cruce dialéctico de toda la información pertinente al objeto de estudio surgida en la investigación por medio de los instrumentos correspondientes, y que en esencia constituye el corpus de resultados de la investigación (pág. 68).

En este estudio se toma información acerca de las prácticas docentes en cuanto a la enseñanza de las ciencias naturales, la didáctica y la estrategia didáctica implementada; y en el desarrollo de este proceso investigativo surgen subcategorías emergentes las cuales se evidencian en el análisis de los instrumentos utilizados para la recogida de datos.

La técnica e instrumentos de recogida de datos son aplicadas a tres estamentos: estudiantes, docentes y padres de familia, con el propósito de confrontar y someter a relación los resultados del análisis de estos tres estamentos, y también con la finalidad de obtener una comprensión más profunda y clara de cómo mejorar la enseñanza de las ciencias naturales en el Colegio Técnico José Félix Restrepo.

3. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA DIDÁCTICA

3.1. Diseño De Estrategia Didáctica

Está basado en orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas de Ronald Feo (2010) con algunas adaptaciones de las investigadoras. Recordemos que este autor define las estrategias didácticas como los procedimientos (métodos, técnicas, actividades) por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa.

Nombre y número de cédula de los integrantes:

LUCRECIA GOMEZ S. 52200108 Bogotá.

DEIBYS S. HURTADO. 52521287 Bogotá.

Nivel educativo donde se aplicará la estrategia: grado cuarto de primaria.

Asignatura: Ciencias Naturales Y Educación Ambiental

3.1.1. Nombre de la estrategia

COCINA CON-CIENCIA

El nombre de esta estrategia didáctica surge a partir de la necesidad de crear un espacio innovador donde se establezca un vínculo entre el conocimiento científico y el conocimiento cotidiano, esto debido a que el tema a trabajar es un poco complejo para la enseñanza del componente físico de mezclas en las Ciencias Naturales con estudiantes de primaria. Lo que se pretende es que los conocimientos sobre la materia sean llevados a la práctica por medio del modelo de ciencia escolar y las experiencias significativas como lo

es la preparación de alimentos en la cocina, algunas de sus propiedades, el descubrimiento en la necesidad de seguir un orden específico al agregar los ingredientes de una receta para una comida, pesar, medir, licuar, colar, separar, evidenciar el tiempo que se necesita para cocinar ciertos alimentos, y el porqué de aumentar o disminuir la temperatura cuando se cocina o prepara una comida es pertinente.

Por esto el nombre de la estrategia “Cocina Con-Ciencia”, alude a la capacidad del ser humano para conocer la realidad y reconocerse en ella, al conocimiento responsable y personal de una cosa determinada, como un deber o una situación, en este caso en el conocimiento de un tema de ciencia, es decir, tiene doble intencionalidad, con ciencia y conciencia; lo que permite además establecer contenidos actitudinales como lo es uno de nuestros objetivos específicos.

Siendo así el proceso de cocinar científicamente, se convierte en una experiencia significativa, la cual les permite a los estudiantes ver de una manera diferente la enseñanza de las Ciencias Naturales, realizar una actividad divertida, experimentar en contexto, formularse preguntas e investigarlas, y darle espacio a la creatividad, lo que permite transponer el conocimiento científico al conocimiento común mediante el modelo de ciencia escolar, creando un puente entre estos dos.

3.1.2. Contexto

La población para trabajar cuenta con estudiantes en edades entre los 8 y 12 años de grado cuarto de la IED José Félix Restrepo; son estudiantes que demuestran disposición hacia las actividades por realizar, son colaboradores, participan en clase, es un grupo unido y los padres en su mayoría muestran interés en el mejoramiento de los procesos de

aprendizaje de sus hijos. Esto es un elemento de gran ayuda al momento de aplicabilidad de la estrategia, pues es necesaria la relación entre padres y la institución para facilitar la implementación de las experiencias que partan de la realidad de su contexto y la motivación que este les genere.

En cuanto a las instalaciones de la I.E.D se cuenta con una amplia zona verde que permite la aplicación y la reflexión de actividades a campo abierto, también consta de un espacio tipo cocina con mesón, 4 hornos microondas, tomacorrientes, lavaplatos y cómoda; lo que facilitará la aplicación de experiencias significativas en la cocina. Además, se pasó desde el 2018 un proyecto de inversión para el 2019, con el fin de adquirir instrumentos de laboratorio, lo cual permite el conocimiento y la manipulación de instrumentación científica por parte de los estudiantes y un manejo del lenguaje científico.

3.1.3. Tema

La estrategia está enfocada en el tema específico de “la materia y sus transformaciones” debido a que es un concepto con implicaciones abstractas, por lo tanto se trabaja a profundidad sobre masa, peso y volumen.

3.1.4. Duración

Se proyecta una duración de 9 sesiones, cada una de 3 a 4 horas aproximadamente.

3.1.5. Contenidos

Contenidos conceptuales:

- ✓ El concepto de materia.
- ✓ Estados de la materia

- ✓ Cambios de estado de la materia
- ✓ Propiedades generales y específicas de la materia.
- ✓ Cambios físicos y químicos de la materia
- ✓ Reacciones químicas
- ✓ Mezclas

Contenidos procedimentales

La materia y sus cambios

- ✓ Diseño de experiencias sencillas en las que se reconocen y aíslan variables.
- ✓ Uso de instrumentos de medición (balanzas, probetas, dinamómetros, termómetros)

y otros instrumentos (Erlenmeyer, matraz, espátulas, vasos de precipitados, etc.).

- ✓ Análisis de las preparaciones realizadas.
- ✓ Reconocer las diversas maneras como se presenta la materia, en sustancias puras y

mezclas a partir de preparaciones sencillas de cocina.

Contenidos actitudinales

- Sensibilidad y respeto por los actos del otro en su aprendizaje.
- Gusto y curiosidad por conocer procedimientos científicos en su contexto.
- Valoración a la utilización de un vocabulario preciso que permita la comunicación.

3.1.6. Propósitos

- Ejecutar experiencias significativas en el aula a través de preparaciones sencillas de cocina que permitan construir y comprender la temática planteada (la materia y sus transformaciones)
- Mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales mediante el modelo de ciencia escolar.
- Reconocer y diferenciar fenómenos físicos y químicos a partir de experiencias significativas.
- Establecer relaciones entre conceptos.
- Valorar el papel de la ciencia y de la tecnología en la calidad de vida.
- Despertar en los estudiantes el interés por la ciencia para la intervención en la calidad de vida.

3.1.7. Sustentación Teórica

Este diseño de experiencias que sean significativas haciendo uso del modelo de ciencia escolar hace referencia a la estrategia didáctica que permitirá llevar al aula actividades acordes al desarrollo de los estudiantes y a su contexto, siendo relevantes, enriquecidas y variadas en torno a la cocina. “Cocina Con-Ciencia” es una estrategia pensada y planeada por las investigadoras dentro de lo planteado en el PEI de la Institución educativa, ya que como se mencionó anteriormente éste adopta como modelo pedagógico el Constructivismo con enfoque en Aprendizaje Significativo, que precisamente es el eje que motiva a la aplicación de dicha estrategia dentro de la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Si nos referimos a la teoría del aprendizaje significativo en cuanto a la construcción de significados y lo vinculamos social y culturalmente, es la llamada cognición situada (Brown, Collins y Duguid, 1989). Dicha perspectiva destaca lo importante que es para el aprendizaje la actividad y el contexto, reconociendo que el aprendizaje escolar es en gran medida un proceso de acumulación, donde los alumnos pasan a formar parte de una especie de comunidad o cultura de practicantes.

Según Díaz Barriga y Hernández R. (2002) desde esta perspectiva, el proceso de enseñanza debería orientarse a aculturar a los estudiantes por medio de prácticas auténticas (cotidianas, significativas, relevantes en su cultura), apoyadas en procesos de interacción social similares al aprendizaje artesanal. Generalmente el conocimiento promovido en la escuela es individual, y fuera de ella es compartido; en la escuela se manipulan símbolos libres de contexto, en tanto que en el mundo real se trabaja y razona sobre contextos concretos. Siendo así, y retomando de nuevo a Brown, Collins y Duguid (1989), la escuela habitualmente intenta educar a los estudiantes por medio de prácticas sucedáneas (artificiales, descontextualizadas, poco significativas) que evidentemente lo constatamos a través de los instrumentos implementados para la detección del problema de la presente investigación, lo cual está contradiciendo la vida real.

Los teóricos de la cognición situada cuestionan la forma en que se enseñan aprendizajes declarativos abstractos y descontextualizados, conocimientos inertes, poco útiles y escasamente motivantes, de relevancia social limitada (Díaz Barriga y Hernández, 2002). Esta forma de enseñanza repercute en un aprendizaje sin significado, repetitivo, carente de

sentido y aplicabilidad, que obviamente no le permite al estudiante transferir y generalizar lo que aprende.

Por el contrario, la enseñanza centrada en una visión situada mediante prácticas educativas auténticas, contextualizadas, permiten la coherencia y el significado en las mismas. Desde la corriente sociocultural vigotskiana el aprendizaje implica el entendimiento e internalización de los símbolos y signos de la cultura y grupo social al que se pertenece, los aprendices se apropian de las prácticas y herramientas culturales a través de la interacción con miembros más experimentados, es esencial la provisión de un andamiaje por parte del profesor (experto) hacia al alumno (novato), que se traduce en una negociación mutua de significados (Erickson, 1984).

David Paul Ausubel, psicólogo educativo que a partir de la década de los sesenta dejó sentir su influencia por medio de una serie de importantes elaboraciones teóricas y estudios acerca de cómo se realiza la actividad intelectual en el ámbito escolar, nos permite una concepción de cómo el conocimiento verdadero sólo puede nacer cuando los nuevos contenidos tienen un significado a la luz de los conocimientos que ya se tienen. Es decir, que aprender significa que los nuevos aprendizajes conectan con los anteriores; no porque sean lo mismo, sino porque tienen que ver con estos de un modo que se crea un nuevo significado. Esto nos permite inferir que las prácticas auténticas, situadas y contextualizadas reestructuran activamente las percepciones, ideas y conceptos que el estudiante posee, por lo tanto, aludiendo a los anteriores postulados es propio incrementar las experiencias significativas en la escuela como lo proponemos en esta investigación.

Del mismo modo, aunque no se ubica en la visión sociocultural sino en el movimiento de la denominada educación progresista y democrática, se cita frecuentemente el modelo del “aprendizaje experiencial” propuesto por John Dewey. De acuerdo con Neve (2003), la obra de Dewey, en particular el texto *Experiencia y educación* (1938/1997), es la raíz intelectual de muchas propuestas actuales de cognición situada. Para Dewey “toda auténtica educación se efectúa mediante la experiencia” (p. 22) y que una situación educativa es resultado de la interacción entre las condiciones objetivas del medio social y las características internas del que aprende, como énfasis en una educación que desarrolle las capacidades reflexivas y el pensamiento, el deseo de seguir aprendiendo y los ideales democrático y humanitario. Para Dewey, el aprendizaje experiencial es activo y genera cambios en la persona y en su entorno, no sólo va “al interior del cuerpo y alma” del que aprende, sino que utiliza y transforma los ambientes físicos y sociales para extraer lo que contribuya a experiencias valiosas y establecer un fuerte vínculo entre el aula y la comunidad.

Para concluir, es preciso aclarar que esta estrategia de enseñanza o estrategia didáctica se aplicará o utilizará de manera flexible, adaptativa, autorregulada y reflexiva para promover el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes transponiendo el conocimiento científico al conocimiento común como lo sugiere (Pozo Municio & Gómez Crespo, 2006)

3.1.8. Reflexión de la estrategia

Si bien la estrategia didáctica implementada está basada en el modelo de ciencia escolar, es decir, mediante experiencias que permitan establecer un puente entre el conocimiento

cotidiano al conocimiento científico, consecuentemente la reflexión será una evaluación auténtica sobre aprendizajes situados. Según Díaz Barriga (2005) la aproximación constructivista plantea que no debe haber una ruptura ni un desfase entre los episodios de enseñanza y los de evaluación. En la actualidad una de las críticas a la evaluación es la incongruencia y la ruptura entre evaluación y aprendizaje, es decir, se enseña una cosa y se evalúa otra; esto debido a la estandarización de pruebas y a las diferentes concepciones que se tienen de evaluación, como la memorización de conceptos o el mecanicismo en procesos.

La premisa central de una evaluación auténtica es que hay que evaluar aprendizajes contextualizados (Díaz Barriga y Hernández, 2002). En palabras de Herman, Aschbacher y Winters (1992, p. 2), este tipo de evaluación se caracteriza por “demandar que los aprendices resuelvan activamente tareas complejas y auténticas mientras usan sus conocimientos previos, el aprendizaje reciente y las habilidades relevantes para la solución de problemas reales”. Por lo anterior, la evaluación auténtica se enfoca en el desempeño del aprendiz e incluye una diversidad de estrategias de instrucción-evaluación.

En la enseñanza de las Ciencias Naturales, es fundamental la evaluación de conocimientos y habilidades científicas aplicadas a distintos contextos cercanos de los estudiantes como a situaciones prácticas, o de resolución de problemas propios de la sociedad actual, por lo tanto, la evaluación auténtica es la estrategia que nos permite evaluar aprendizajes contextualizados ya que es congruente con sus postulados sobre constructivismo sociocultural, la enseñanza y cognición situada, y de enfoque experiencial mediante la práctica reflexiva.

Las evaluaciones auténticas están diseñadas para representar el desempeño real del campo en cuestión. Es decir, las tareas que permiten evaluar están contextualizadas, plantean desafíos intelectuales complejos que lo llevan a realizar un trabajo investigativo propio y a emplear el conocimiento en tareas abiertas, poco estructuradas. Al mismo tiempo, son tareas con la suficiente flexibilidad para dar espacio a distintos estilos de aprendizaje, aptitudes e intereses, así como para identificar fortalezas o talentos personales. En este sentido es una evaluación de proceso y formativa, donde son prácticas relevantes la evaluación mutua, la coevaluación y la autoevaluación (Díaz Barriga y Hernández, 2002).

En cuanto a la reflexión de la estrategia en términos de enseñanza serán los tres estamentos (estudiantes, docentes y padres de familia) quien mediante los instrumentos diseñados para la evaluación de las prácticas docentes y reflexión final sean los encargados de dar sus aportes en cuanto al proceso llevado en esta investigación. Además de pensar en un proceso reflexivo personal para una autoevaluación en cuanto a las prácticas de las investigadoras que permitan el mejoramiento en la enseñanza de las ciencias naturales.

3.2. Diseño de la Secuencia Didáctica

Para iniciar la estrategia, las docentes investigadoras diseñan una secuencia adaptada de la guía para la elaboración de una secuencia didáctica de Díaz Barriga Ángel (2013), esta contiene datos generales como la asignatura, la unidad temática dentro del curso en general, nombres de las investigadoras y de la estrategia, duración de la secuencia y número de sesiones previstas, propósitos y contenidos. (ver Anexo 8 SECDID). Luego en la propuesta de cada sesión se ubica dentro de un momento (apertura, desarrollo y cierre), los estándares básicos de competencias en ciencias naturales que se tienen en cuenta para esta, los

propósitos conceptual, procedimental y actitudinal puntuales, el contenido específico, la actividad, los recursos para la misma (ingredientes, lugar, guía de recetario y personas a participar) y las evidencias de aprendizaje que tiene en cuenta el Ministerio de Educación Nacional en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA). A partir de esto y articulando con la temática planteada en esta investigación se propone un recetario el cual incluye inicialmente una presentación que plantea su intencionalidad al acercar a los estudiantes a la ciencia transponiendo el conocimiento científico al conocimiento cotidiano con una propuesta innovadora para la institución, y que contextualiza al lector acerca del nombre propuesto para la misma (ver Anexo 9 RECIMP). En el recetario se diseñan preparaciones monstruosas que son sugeridas por los estudiantes en la presentación del proyecto al manifestar su interés por la preparación de alimentos al estilo del programa de televisión “asquerosamente rico” pero con otro enfoque, para no imitar o caer en el plagio de estas.

Luego, encontramos recomendaciones generales en cuanto a la higiene personal y normas de comportamiento en la cocina (laboratorio) y recomendaciones básicas de seguridad.

Para el diseño de cada una de las sesiones se realizó una revisión de la malla curricular a trabajar en grado cuarto en cuanto al tema de la materia, teniendo como referente de profundización los conceptos de masa, peso y volumen; de esta manera las investigadoras se plantean la búsqueda de recetas apropiadas para el desarrollo de cada uno de los temas articulando los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales con la preparación de alimentos monstruosos de forma divertida para hacer de esta una experiencia significativa e innovadora. Los nombres de cada receta fueron de autoría propia de las

investigadoras buscando que estos fueran llamativos y de interés para los estudiantes. (Ver CONTENIDO en Anexo 9 RECIMP).

Teniendo claridad en los temas a trabajar se proponen inicialmente ocho sesiones con una duración aproximada de dos horas, las cuales se incrementaron durante el proceso a nueve sesiones de tres a cuatro horas aproximadamente (ver 8 SECDID) debido a que los contenidos procedimentales en la cocina requieren un tiempo determinado de preparación y que para el uso de instrumentos de laboratorio se tiene que contar con un tiempo adicional de explicación de las investigadoras en cada grupo y sumado a esto, un tiempo para la construcción del conocimiento de los estudiantes donde evidencian sus habilidades en el manejo de instrumentos y la apropiación del lenguaje científico.

Cada receta está estructurada en tres momentos: introducción, conceptualización y construcción del conocimiento. En el momento de introducción se motiva a los estudiantes con imágenes monstruosas acordes a la receta que presentan los ingredientes donde ellos tienen que medir con los instrumentos apropiados las cantidades a utilizar y completar algunos espacios allí sugeridos en cuanto a unidades de medida, instrumentos y procesos; todo esto enfocado hacia las propiedades generales que se profundizan: masa, peso y volumen. Recordemos que (Pozo Municio & Gómez Crespo, 2006) refieren la falta de motivación en la enseñanza de las ciencias como una de las crisis que enfrentan los docentes en el aula, por esto en el momento de introducción se permite a los estudiantes acercarse a la ciencia mediante experiencias que lo motiven a cambiar su actitud ante esta.

En el momento de conceptualización, se abordan los contenidos conceptuales de forma teórica incluyendo datos, conceptos y principios articuladamente con los procesos propios

de cada receta, además de algunos videos explicativos en torno a las temáticas y en otros casos actividades de reflexión de acuerdo con la teoría planteada.

Finalizando los momentos, se encuentra el de construcción, titulado “Análizo, concluyo y expando mi conocimiento” en este los estudiantes presentan sus evidencias de aprendizaje por medio de actividades lúdicas como desarrollo y diseño de sopas de letras, crucigramas, lectura de imágenes, coloreado según indicaciones, ubicación de palabras dentro de mapas conceptuales; todo esto vinculado a situaciones de otro contexto (no cocina) pero relacionados con su entorno. Remembrando el modelo pedagógico constructivista trabajado en la institución se evidencia aquí un proceso donde no es solo el nuevo conocimiento el que se ha adquirido, sino, sobre todo la posibilidad de construirlo y adquirir una nueva competencia que le permita generalizar aplicando lo ya conocido a una situación nueva.

3.3. Implementación de la estrategia

Dado que el modelo constructivista está basado en experiencias previas, se considera como sugiere (Ausubel, 1983) que la construcción del conocimiento se genera cuando es significativo para el sujeto, se diseñan e implementan las sesiones que a continuación se describen con mucho detalle:

3.3.1. Sesión 1: “Actividad introductoria”

Esta primera sesión del momento de apertura tiene como propósito conceptual construir el concepto de materia a partir de las ideas previas; como propósito procedimental hace referencia a la formulación de características de la materia por medio de la experiencia, y

en el propósito actitudinal está el participar activamente en la construcción del conocimiento.

La implementación de la estrategia se inició con la ambientación del lugar que en el colegio es utilizado para la distribución de los refrigerios. Este espacio nos ofrece una mayor comodidad en cuanto a mesas y sillas adecuadas para el manejo de instrumentos de laboratorio. A partir de la idea de las investigadoras se les planteó a los estudiantes la estrategia didáctica de aprender ciencia con una metodología diferente, acercándose a su cotidianidad, por lo que se mostraron bastante motivados y tras una charla con el grupo y de plantear diferentes alternativas, comentaron que veían un programa de televisión llamado: “asquerosamente rico” por lo que sugirieron que les gustaría desarrollar actividades similares a esas pero con tendencia a lo “monstruoso más que asqueroso”. Partiendo de sus intereses, los estudiantes participaron activamente en la decoración y ambientación del lugar vinculando lo monstruoso con los instrumentos de laboratorio, así que se dibujaron en cartulina monstruos que tenían atuendos de cocina e implementos de laboratorio en sus patas o manos con alimentos.(ver Anexo 11 Registros fotográficos, FOTACIN1, FOTACIN2, FOTACIN3, FOTACIN4)

Teniendo en cuenta que no se dispone de los instrumentos de laboratorio suficientes para cada persona se opta por generar grupos de cinco estudiantes, donde ellos se identifican por grupos con nombres de su autoría. Para motivar el inicio de esta actividad se les solicitó con anticipación el llevar onces para compartir con sus compañeros, así se tuvo un pretexto para indagar sobre los saberes previos en cuanto a medición, se les pidió que reconocieran las características de cada uno de los alimentos que reunieron en su mesa de trabajo en cuanto a estado, textura, sabor, color, olor, tamaño y forma (ver Anexo 11, Registros

fotográficos FOTACTIN6). Para medir el tamaño se pudo evidenciar que los estudiantes tomaban la regla y verificaban sus dimensiones (lo cual no se les indicó), pero lo utilizaron para resolver ese ítem (ver Anexo 11, Registros fotográficos FOTACTIN7). Es de notar que los líquidos no fueron medidos, lo que midieron fue el envase con la regla. (ver Anexo ver Anexo 11, Registros fotográficos FOTACTIN8)

A partir de este reconocimiento de saberes previos se inicia con la explicación del concepto de materia, propiedades organolépticas y las definiciones de masa, peso y volumen.

3.3.2. Sesión 2: “Sándwich monstruoso”

La segunda sesión diseñada e implementada dentro del momento de desarrollo tiene como nombre: “Sándwich monstruoso” y la temática a trabajar es el concepto de materia cuyo propósito conceptual es reconocer el concepto de materia; sus magnitudes, símbolos, unidades e instrumentos de medición. El propósito procedimental es identificar y hacer uso de diferentes instrumentos de medida según el tipo de magnitud a trabajar, y el propósito actitudinal es proponer prácticas de respeto, cuidado y manejo de los materiales de su entorno.

Esta actividad de la estrategia Cocina Con-Ciencia es diseñada con la intención de presentar a los estudiantes los conceptos fundamentales que se tratan a lo largo de la estrategia, como lo son masa, peso y volumen, la materia y sus transformaciones, entre otros que se relacionan directamente con la materia; así como del reconocimiento de algunos instrumentos de medida como lo es la balanza, el dinamómetro, el matraz y el vaso de precipitado, e instruirlos en su manejo ya que son herramientas que pocos han

manipulado. Para esta sesión se cuenta con 5 balanzas granatarias de triple brazo y 5 dinamómetros, solicitados con previa antelación al Colegio Gran Yomasa ya que la Institución José Félix Restrepo no cuenta con este tipo de instrumentos.

La sesión inicia a las 10 de la mañana y se les solicita a los estudiantes que se coloquen sus “uniformes” de cocina (gorro, tapabocas y bata), así como lavarse bien las manos. Se dirigen a la cocina los estudiantes junto con la docente y allí por mesas de trabajo (5), se distribuyen los ingredientes. En cada mesa se colocó además una balanza, un dinamómetro y un vaso de precipitado.

Se da paso a la lectura de la receta que se encuentra escrita en un pliego de cartulina (visible para todos) y de igual manera en la cartilla que ha sido entregada al grupo.

Cuando se leen los ingredientes se pide a los estudiantes medir las cantidades pedidas, utilizando los instrumentos que tienen en la mesa, recordando los conocimientos científicos adquiridos anteriormente en la cartilla.

Los cinco grupos optan por la balanza, pero no saben cómo usarla, así que la docente pasa mesa por mesa explicando cómo manejar las pesas pues son balanzas granatarias de triple brazo y cada niño colabora con el movimiento de estas pesas para equilibrar la balanza. Se les reafirma que la balanza es utilizada para medir la masa de los cuerpos y que sus unidades de medida son el gramo, kilogramo, libra o tonelada. Toman la medida de la masa de una tajada de pan completa y luego de la misma tajada ya moldeada, es decir, con menos masa y registran cuánto disminuye.

Un integrante del grupo va tomando los datos por escrito y lleva la cartilla suministrando los pasos a sus compañeros. Revisan el empaque del jamón, registrando su masa en gramos totales y el número de tajadas.

Cuando se indica tomar el peso del tomate, varios piensan hacerlo con la balanza y otros no opinan. Se les recuerda que cuentan con otros instrumentos en su mesa que les pueden servir. Toman el dinamómetro y algunos recuerdan lo visto anteriormente pero no saben cómo usarlo, así que la investigadora procede a mostrar la forma de utilizarlo. Toman el registro del peso en Newton y en gramos y continúan armando su sándwich. Se hace uso de una cosecha de lechugas que provienen de la huerta del colegio, implicando con esto la importancia del ambiente.

Para finalizar acompañan el sándwich con un vaso de “jugo del valle”, el cual la investigadora les indica a los estudiantes cómo medir el volumen de este en un vaso de precipitados. Se miden 240 ml en el vaso y se pasan a un vaso plástico. Esto se hace así debido a que aún no se cuenta con el material para todos los grupos (solo hay uno).

Se evidencia durante la degustación el acercamiento de estudiantes de otros cursos manifestando su interés y curiosidad por lo que allí se trabaja. Lo anterior debido a la ubicación del espacio destinado para esta estrategia ya que es un espacio común dentro del colegio.

La sesión termina degustando lo preparado; también se recuerdan los conceptos de masa, peso, volumen y las correspondientes unidades de medida e instrumentos para su verificación. la respuesta a la pregunta: si tu viajaras a la luna, ¿qué cambiaría? ¿tu masa o tu peso? ¿por qué? Genera discusión dentro de los grupos, pero finalmente logran concluir adecuadamente. Unen términos con definiciones en su mayoría de la forma correcta y relacionan propiedades de la materia con imágenes de instrumentos utilizados para la toma de estas.

En general, esta sesión es evaluada por los estudiantes como: creativa, monstruosa, divertida, rica, deliciosa, de aprendizaje de trabajo en grupo y de conocimientos.

Esta actividad presenta una estructura que se llevará a cabo durante toda la estrategia didáctica, la cual es:

1. Explicación y descripción de la receta del día mediante una cartelera de gran tamaño en forma de tabla de picado; de esta manera se da a conocer a los estudiantes los ingredientes, cantidades, unidades de medida, diferentes instrumentos de laboratorio y pasos a seguir durante el proceso. Durante el desarrollo de la actividad los estudiantes van completando la cartilla con los datos sugeridos y recolectados.
2. Luego de elaborar y degustar la receta monstruosa, se pasa a trabajar la teoría correspondiente a la temática planteada.
3. Para finalizar la temática planteada se refuerza con el espacio llamado “análisis, conclusión y expansión de mi conocimiento” en donde se proponen una serie de actividades lúdicas que le permiten al estudiante intensificar sus aprendizajes y aplicarlos de acuerdo con su contexto. (ver Anexo 11 Registros fotográficos FOTSM)

Siguiendo en el momento de desarrollo de la secuencia didáctica se encuentran las siguientes seis sesiones:

3.3.3. Sesión 3: “Jugo: Ojos de Zombie”

La tercera sesión diseñada e implementada tiene como temática a trabajar: “los estados de la materia” cuyo propósito conceptual es identificar las características de los estados de la materia. El propósito procedimental es obtener respuestas relacionadas con su entorno

físico a partir de experiencias sencillas, y el propósito actitudinal es adquirir compromisos de cuidado y conservación de los recursos de su entorno físico.

Para esta sesión se inicia con el previo lavado de manos de todos los estudiantes como menciona el recetario al empezar cada actividad pues es un paso ineludible en la preparación de alimentos. Los estudiantes se muestran muy dispuestos y se genera mucha alegría. Se acercan a observar la receta que saben está dispuesta para que todos sigan el paso a paso y cuyo nombre se ha designado: “Jugo: ojos de zombie”, luego se distribuyen por grupos en las mesas e inicia la sesión. Para esta ocasión las investigadoras ya cuentan con tres balanzas digitales, las cuales fueron proporcionadas por la institución José Félix Restrepo después de que una de las docentes pasara el proyecto de inversión denominado “curiosamente ciencia” el año anterior (2018) con el fin de adquirir instrumentación de laboratorio necesaria para el área de ciencias naturales en dicha sede; el cual nos permitiría obtener el material y de esta manera facilitar el desarrollo de la estrategia. Sin embargo, las balanzas tienen que ser compartidas entre los cinco grupos, lo cual se les indica a los estudiantes para que sean comprensivos con su uso.

Esta sesión es la primera a la que asiste la docente investigadora Lucrecia Gómez, por lo que los estudiantes empiezan a conocer su modo de trabajo. Ella realiza su presentación e inicia con una canción sencilla para atraer su atención. Se hace mención del lavado de los ingredientes y se les propone que de cada grupo pasará un integrante a desarrollar esta labor. La docente enuncia los ingredientes a utilizar y realiza un sondeo para identificar los conceptos que quedaron claros en la sesión anterior, haciendo que los estudiantes recuerden y mencionen lo que es la materia, también pregunta sobre los estados de la materia para identificar los presaberes en relación con este tema pues es el que direcciona la receta a

preparar. Los estudiantes señalan tres estados de la materia: líquido, sólido y gaseoso. La docente recuerda la importancia del acompañamiento de una persona adulta en la preparación de alimentos pues se requiere de calentar, cortar, licuar, entre otras, que requieren de una supervisión responsable para evitar accidentes.

La docente inicia la explicación de la preparación y recuerda diligenciar en la cartilla los datos que allí van surgiendo. Pregunta a los estudiantes lo que se debe hacer para preparar un jugo indicando que se debe agregar la fruta, el agua, el azúcar y le pregunta a un grupo en especial pues dice notarlo disperso, pero ningún estudiante da respuesta. La docente vuelve y pregunta qué es lo que hay que hacer después de licuar y les indica que se debe usar un colador y pregunta: ¿a quién le gusta el jugo de moras con pepas? Y sin acabar de formular la pregunta varios estudiantes levantan la mano, pero cuando terminan de escuchar la pregunta completa, la bajan, demostrando que el jugo con pepas no les gusta. Indica que, de ese jugo preparado, se debe guardar un poco para el paso siguiente que es preparar la salsa. la docente explica que para preparar la salsa se requiere tomar el poquito que se había guardado, colocarlo en un sartén, agregarle un poco de azúcar y ponerlo a calentar; en ese momento pregunta a los estudiantes: ¿por qué creen que se debe calentar? A lo que un estudiante señala: “para que no se vea tan líquida y se vuelva más espesa”; la receta dice hasta punto de miel, a lo que la docente pregunta: ¿cómo es el punto de miel? Un estudiante dice: “espesa” y la docente refuerza esta idea con la palabra “viscosa”, diciendo: “no es líquida como el agua, sino que es más viscosa”. Luego les indica que el paso que sigue va a ser bonito y muy independiente porque son ellos los que controlan cómo hacerla sin que nadie les esté diciendo cómo hacerlo. El paso es elaborar los ojos, la docente les indica que deben retirar la piel de las uvas con las manos después de lavarlas

muy bien. Habla del corte del pitillo que se debe hacer para extraer las semillas de las uvas y que cuando lleguen a ese momento les indicará cómo hacerlo; sin embargo, hace la explicación inmediatamente donde les dice que el pitillo se debe cortar en diagonal para que quede una punta; con esa punta atravesar la uva para que salgan las semillas y en ese hueco que queda allí introducir las uvas pasas para que queden las pupilas de los ojos.

Luego explica que se toma una cucharada de la salsa preparada, se coloca en un plato y con los palillos se empiezan a halar en varias direcciones para que tome un efecto como de venas (en esta parte la docente se ayuda de la explicación a través de señas con sus manos indicando la manera como deben hacerlo) y encima de esa salsa se coloca uno de los ojos ya preparados. Dentro del vaso se depositan los demás ojos, se les agrega el jugo y se finaliza colocándole el pitillo para degustarlo. La docente les pregunta los estudiantes si les gusta la receta y los estudiantes le contestan que sí. Hay un estudiante que levanta la mano para señalar algo adicional pero la docente no se da cuenta. (Para este momento los estudiantes de otros cursos salen a tomar su descanso lo cual dificulta un poco la concentración por parte de algunos de los estudiantes, así como el ruido que se genera, pues el lugar es abierto, no cuenta con ventanas o algún encerramiento y adicional queda junto a la cancha de juegos, dificultando bastante la explicación, así como la atención).

Luego de la explicación de la receta, se inicia con su desarrollo y mientras la docente Lucrecia retoma los pasos a seguir, la docente Deibys solicita a los estudiantes de un grupo la atención (aquí se evidencia que los estudiantes siguen con mayor rigurosidad el llamado de atención de la docente en propiedad, que de la docente que asiste por primera vez y no conoce sus nombres). Se solicita a un estudiante de cada grupo para que se acerque a lavar las uvas; mientras estos estudiantes desarrollan el lavado de uvas, los demás estudiantes

siguen la indicación de la docente Deibys, quien toma en sus manos una probeta y pregunta a un grupo el nombre del instrumento, pero ninguno responde; seguido a esto pregunta a todos los demás y un estudiante menciona que es un termómetro al cual la profesora le pregunta por su uso, otro estudiante responde que es para medir la temperatura y ella contesta que: “este no es para temperatura”, sino que sirve para medir líquidos. Los estudiantes siguen lanzando nombres al azar hasta que de pronto se escucha “una probeta” a lo cual la docente lo reafirma e indica el nombre del estudiante que intervino: “Kevin lo dijo”. Aclara que es una probeta de 250 ml. Luego toma en sus manos un vaso de precipitados y repite el mismo procedimiento hecho con la probeta a lo que unos grupos responden que es un matraz, mientras que otros si contestan correctamente. Después toma un matraz o Erlenmeyer y les aclara que ese sí es el instrumento que habían nombrado anteriormente (matraz). Posteriormente toma una cuchara espátula para que la identifiquen pues es un instrumento con el que no contaban en la sesión anterior. También les presenta las nuevas balanzas electrónicas señalando su diferencia con las de la sesión anterior. Le solicita a un estudiante de cada grupo que la encienda oprimiendo el botón rosado y que verifique que aparezca el cero. Luego se acerca a los grupos con una bolsa llena de moras para que midan su masa. Grupo por grupo la docente Deibys les enseña que también pueden usar otras unidades de medida como la libra o el kilogramo los cuales son datos que se pueden evidenciar en la balanza, haciendo clic en el botón “mode”.

Los estudiantes experimentan el uso de la balanza; primero con una uva para medir su masa y así llevar el registro como indica la cartilla. La docente Deibys les hace la comparación entre la masa de la uva que están midiendo en un grupo (15 g) y la que midieron en otro grupo (9 g), indicando que tienen una masa mayor porque la uva del otro

grupo es más pequeña. Las docentes verifican el uso de las balanzas y las medidas en cada grupo y los estudiantes toman el registro en sus cartillas. Luego proceden a medir la masa de las 40 uvas que indica la receta, indicándoles el uso de un plato adicional para el cuidado de la balanza. Describen de forma escrita el proceso que acaban de desarrollar. Las docentes proceden a entregarle a cada grupo un vaso de agua para que midan su volumen preguntando cuál es el instrumento que sirve para medir el volumen. Un estudiante señala la probeta, pero sin decir su nombre. Los estudiantes trasvasan el agua del vaso a la probeta y en algunos grupos señalan que el agua se pasó de la raya (más de 100 ml), señalando de esta manera que el vaso está muy grande y su capacidad no alcanza a ser medida con la probeta de 100 ml, a lo cual las docentes preguntan ¿Con qué otro instrumento se puede medir el volumen? Y los estudiantes contestan: “con el vaso de precipitados” (un estudiante se acerca a las docentes con la probeta y el matraz en sus manos). Por los grupos la docente Deibys recuerda que con el matraz también se puede medir el volumen. Continuando con la cartilla, la docente pasa al siguiente ítem preguntado por el nombre del instrumento que se utiliza para medir 150 g de mora, pero en vista de que hay un curso en la cancha, la docente se acerca grupo por grupo para trabajarlo pues el nivel de ruido está un poco alto para ese momento; verifica que estén llevando nota en la cartilla de lo trabajado.

Las docentes les enseñan las cucharas medidoras a los estudiantes para la siguiente actividad, indicando la medida de cada una; posteriormente entregan a los estudiantes las 4 cucharadas de azúcar para que midan su peso en Newton y en gramos. Mientras un integrante de cada grupo recibe el azúcar con la docente Lucrecia, la docente Deibys les presenta el instrumento con el que se había trabajado también la sesión anterior y les pregunta por su nombre; los estudiantes responden primero que es un termómetro y tras

varios intentos de los estudiantes, uno menciona el nombre de dinamómetro, a lo cual la docente asiente con su cabeza y lo refuerza repitiéndolo; pregunta por su función y les recuerda que sirve para medir el peso. Hace énfasis en que con la balanza se mide la masa y con el dinamómetro: el peso. Los invita a leer la cartilla y les pregunta por la unidad de medida del peso, a lo que los estudiantes responden que es en Newton. Les menciona cómo usarlo a partir de recordar lo realizado con el tomate en la sesión anterior donde lo colocaban dentro de una bolsa y luego la ubicaban en el gancho del dinamómetro para medir su peso, para que lo hagan de la misma manera. Cada grupo realiza la actividad de forma adecuada. Las docentes pasan por cada grupo resolviendo inquietudes, pero también verificando la forma como hacen uso del instrumento, haciendo correcciones sobre todo en la forma de ubicar el instrumento para dar el valor real en su cartilla.

Las docentes entregan las uvas pasas para que en los grupos describan sus propiedades organolépticas. Las docentes preguntan si las recuerdan y algunos participan diciendo que la forma, la textura, el sabor, el color, el tamaño; frente a esto la docente solicita escribir cinco como lo solicita la cartilla. La docente Deibys toma en su mano una uva pasa y menciona que es de esa uva que van a escribir las cinco propiedades organolépticas. En los grupos los estudiantes empiezan a describirlas y a llevar apuntes en su cartilla. (Algunos estudiantes se muestran tímidos cuando la cámara se acerca para grabar su proceso mientras otros un poco extrovertidos; en otro grupo se encuentra que los estudiantes están preocupados por tener su vaso en el que van a preparar su receta y se nota una pequeña discordia al parecer porque un estudiante tomó el vaso de una de sus compañeras por lo que ella se lo reclama). Luego se procede a preparar el jugo. La docente inicia preguntando el porqué de la importancia del lavado de frutas y vegetales, y varios estudiantes contestan a

la vez por lo que debe intervenir la docente y mencionar que de uno en uno levantando la mano para participar. Un estudiante menciona que hay bacterias que causan enfermedades, pero esto en el video no se alcanza a escuchar, primero por el espacio abierto que genera ruido y segundo porque el estudiante tiene puesto un tapabocas; sin embargo, la docente repite para todo el grupo la idea del estudiante para que los demás puedan escuchar lo que dijo. La docente agrega que hay lugares en los que venden los alimentos sin mucha protección y que el contacto con insectos y el polvo del lugar hace que se tenga que ser más riguroso con su lavado.

La docente Deibys introduce las moras en la licuadora y la docente Lucrecia les pregunta por las propiedades organolépticas de las moras y un estudiante responde que las propiedades organolépticas son la forma, el sabor, la textura y el tamaño; seguido de esto la docente Lucrecia le pasa a cada grupo para que las puedan describir. Se puede notar que al brindarles este alimento en la mayoría de los grupos lo primero que hicieron fue llevarla a la boca para probarla sin detenerse a observar sus otras propiedades como el color, la forma o la textura, por ejemplo.

Para elaborar el jugo lo primero que la docente Deibys hace es preguntar por el estado de la materia en que se encuentran las moras, recordándoles (sólido, líquido y gaseoso); un estudiante menciona que es el sólido. Luego pregunta por el estado de la materia en que se encuentra el agua y algunos alcanzan a contestar que, en sólido, pero inmediatamente rectifican y dicen: líquido; la docente Deibys advierte que va a medir el agua en litros y les muestra un vaso medidor, haciendo hincapié en la diferencia entre el vaso que tienen en la mesa el cual es un vaso de precipitados y el que ella tiene en la mano el cual es un vaso medidor. La docente Lucrecia interviene para preguntar si la forma de las moras cambió

después de haberlas sacado de la bolsa para luego introducirlas en el vaso de la licuadora, a lo que los estudiantes responden que no. La docente los invita a escribirlo en su cartilla. La docente Deibys pasa mesa por mesa mostrándoles que el vaso medidor presenta el volumen en mililitros y que 1000 ml equivalen a 1 L. se realiza la preparación del jugo señalando que las moras cambiaron de sólido a líquido quedando un sobrante en el colador (pepas).

Proceden a preparar la salsa tomando parte del jugo, le agregan 4 cucharadas de azúcar tal cual como lo menciona la receta y lo ponen a calentar. Teniendo en cuenta que este paso tarda un poco en desarrollarse, la docente Lucrecia les explica que es como la preparación de una sopa, la cual no es inmediata, sino que requiere un tiempo y al igual sucede con la salsa. Mientras este proceso se da, sugiere a los estudiantes ir pelando las uvas; quitándoles la piel para tener lista la preparación de los ojos. Es de notar que este procedimiento tiene un efecto de concentración por parte de los estudiantes, disminuyen el nivel de ruido y como cada uno tiene suficiente material (uvas) todos desarrollan la actividad con agrado. La docente Lucrecia pasa mesa por mesa y les hace un corte en diagonal a los pitillos para que los estudiantes puedan extraer las semillas de las uvas, indicándoles la forma de hacerlo.

Pasado este tiempo la salsa ya empieza a tomar la textura indicada, por lo que las docentes hacen pasar a cada grupo cerca a la estufa para observar el cambio de estado que se produce cuando se calienta un líquido el cual es el gaseoso. Da las instrucciones necesarias para que los estudiantes tomen nota en sus cartillas de acuerdo con lo que observan en ese paso. Los estudiantes terminan de extraer las semillas de las uvas y les introducen las uvas pasas. El paso final es emplatar y allí se ve reflejada la creatividad de los estudiantes evidenciada en las fotos de la sesión.

Posteriormente se trasladan los estudiantes y la docente Lucrecia al salón de clases para trabajar en la teoría, lo que en la cartilla se denomina “Amplío mis conocimientos científicos”, mientras que la docente Deibys organiza todo el material y el espacio de trabajo.

Apoyados en la cartilla, estudiantes y docente desarrollan la teoría en relación con los estados de la materia, recordando los sucesos vistos en la práctica. La docente describe modelos de la vida cotidiana como por ejemplo el ciclo del agua que ejemplifica esos cambios de estado.

Luego de repasar toda la teoría, los estudiantes en grupos desarrollan las actividades propuestas en la cartilla bajo el nombre de “analizo, concluyo y expando mi conocimiento”, de esta manera las docentes tienen evidencias de evaluación en el aprendizaje desarrollado por los estudiantes. (Ver Anexo 11 Registros fotográficos FOTJOZ)

3.3.4. Sesión 4: “Fantasmas escurridizos”

La cuarta sesión desarrolla la temática sobre: “cambios de estado de la materia” cuyo propósito conceptual es reconocer las características de los estados de la materia y los efectos del calor en ella. El propósito procedimental es solucionar problemas relacionados con los cambios de estado de la materia, y el propósito actitudinal es valorar los cambios de estado de la materia que ocurren en la naturaleza y propender por su cuidado.

Esta sesión comienza como las anteriores con el previo lavado de manos, organización en las mesas de trabajo y disposición para escuchar la receta en grupo que se encuentra en la cartelera pegada en la pared. Para este día se invitan a 3 estudiantes, uno de cada uno de los grados 401, 402 y 403 para que puedan presenciar la actividad que los estudiantes de la

profesora Deibys implementan este día, además para que los estudiantes puedan compartir con sus compañeros de nivel algo de lo que han aprendido acerca del manejo de instrumentos de laboratorio, conceptos adquiridos y de esta manera lograr que otros compañeros conozcan la estrategia y brinden su expectativa. Como es habitual se hace la debida medición de ingredientes, pero esta vez los estudiantes les enseñan a sus compañeros de nivel cómo hacerlo; les leen, les explican y van diligenciando la cartilla; y sus compañeros invitados en este caso, observan. Los estudiantes del grado 404 pasan a ser los “expertos” que les enseñan a sus compañeros cómo desarrollar la receta.

En cuanto al resultado que se esperaba para esta sesión es que los niños tuvieran un chocolate bien fundido sobre un banano; sin embargo, las marcas de chocolate que llevaron los estudiantes no se fundieron ni fusionaron muy bien, generando unos grumos que no lograron disolverse. Aun así los estudiantes disfrutaron y degustaron con agrado su receta. Los estudiantes invitados salieron muy felices de la actividad y con deseos de tener clases de ese tipo (manifestados verbalmente a la docente investigadora).

Finalmente se culmina con la “ampliación del conocimiento científico”, identificando y valorando los nuevos conceptos adquiridos en cuanto a los cambios de estado ocurridos en la materia. Luego se da el desarrollo de la cartilla y los estudiantes en compañía y dirección de la docente Deibys concretan el momento de “Análisis, conclusión y expansión de mi conocimiento”, cerrando así la actividad del día. (Ver Anexo 11 Registros fotográficos FOTFE)

3.3.5. Sesión 5: “Espagueti Mike Wazowski con bebida Monster”

En la quinta sesión la temática a trabajar es: “propiedades de la materia” cuyo propósito conceptual es reconocer y diferenciar las propiedades generales y específicas de la materia. El propósito procedimental es explicar conceptos relacionados con los materiales del entorno, y el propósito actitudinal es valorar el trabajo en equipo en la construcción del conocimiento científico.

La sesión inicia al igual que las anteriores con la explicación general de la receta al grupo completo; teniendo en cuenta el espacio y lo visto con la sesión de “Jugo: ojos de zombie” en cuestión de ruido y distracción, la docente Lucrecia llama a los estudiantes para que se acerquen al lugar donde se ubica el recetario común y desde ahí recibir la información; de esta manera el grupo se percibe un poco más atento, la docente esfuerza menos su voz y la participación de los estudiantes se hace más notoria habiendo un mayor control y posibilidad de que todos se escuchen mejor. Sin embargo, el nivel de ruido es bastante alto puesto que otro curso se encuentra en clase de educación física. Para esta sesión las docentes investigadoras solicitan a los estudiantes hojas de cuaderno para llevar el registro de las mediciones la cuales son pocas (sobre todo es de observación) y para evitar que ensucien las guías de recetario con la preparación.

Para agilizar la sesión, con anterioridad se coloca el agua del espagueti a calentar, así como realizar la cocción de los huevos. La docente Lucrecia indica los ingredientes a utilizar en esta receta y realizan la lectura a nivel grupal. Recuerda la importancia de desarrollar estas actividades en compañía de un adulto responsable.

La docente hace la aclaración que la receta está diseñada para cuatro porciones y que, al ser más los estudiantes, las medidas se van a multiplicar para que alcance para todo el grupo. En una parte de la preparación, la receta señala el “punto de ebullición” y la docente

pregunta si alguien conoce ese término; la mayoría responde que no, pero hay un estudiante que menciona: “cuando pasa de estado líquido a gas”. La docente repite lo mencionado para todo el curso ya que por el ruido varios estudiantes no lo escuchan y explica que el punto de ebullición está dado por una temperatura que se mide cuando ocurre ese cambio de líquido a gas. La docente explica el término “al dente” para indicar el tipo que se debe tener en cuenta para saber si la pasta ha quedado bien cocida o no. Finaliza la instrucción de la preparación de la bebida Monster y se procede a elaborar la receta.

Los grupos ya dispuestos con los materiales de laboratorio reciben el primer ingrediente el cual es la pasta para hacer la respectiva medición que se indica en la receta, en este caso deben usar el dinamómetro para encontrar su peso en Newton, pero como los estudiantes llevaron la pasta en paquetes de una libra y kilo y lo que deben medir son 250 g, las docentes le entregan a cada grupo cierta cantidad de pasta para que ellos hagan la medición. Para este momento se sigue contando con tres balanzas para los cinco grupos; donde los que tienen el dinamómetro lo usan, pero los que tienen tanto el dinamómetro como la balanza, optan por el uso de la balanza antes que por el dinamómetro.

Como previamente se había calentado el agua para la pasta, la docente Deibys hace pasar grupo por grupo cerca a la estufa para que observen el momento en que empieza a aparecer el vapor, recordándoles que en ese momento se observa un cambio de estado llamado evaporación y es donde el líquido se transforma en gas y que la temperatura que allí se puede medir, determina el punto de ebullición del agua. A cada grupo se le pasa un espagueti para que verifiquen sus propiedades organolépticas antes de ser llevados a la olla. Los estudiantes mencionan que está dura, que es de color amarillo y que no huele a nada.

luego de agregar la sal, el aceite, la cebolla y el colorante y dejarla en cocción, la docente les habla de la forma, el color y la textura que ha tomado la pasta después de sumergirla en el agua caliente, allí estudiantes como docente señalan que su textura cambió de dura a blanda, de amarilla a verde y que su olor también cambió y mientras termina su cocción se procede a medir el agua necesaria para preparar la bebida, allí estudiantes y docente hacen uso de los diferentes instrumentos como el vaso medidor, las probetas y el vaso de precipitado. La docente enseña a los estudiantes la forma como se aforan los líquidos para tomar una medida exacta.

El siguiente paso es preparar el ojo de Mike por lo que los estudiantes proceden a quitarle la cáscara a los huevos, no sin antes comprobar si quedaron en su punto de cocción al hacerlos girar sobre su eje, luego los cortan a la mitad y los dejan a un lado para luego decorar.

Las docentes investigadoras convocan a los estudiantes cerca a la estufa para verificar si la pasta ya está en su punto exacto de cocción determinando si se encuentra al dente o no. La docente Deibys lanza un espagueti contra la pared y éste queda pegado por lo que entre todos se comprueba que la pasta ha quedado lista y que no requiere de más calentamiento.

La docente lee la guía de la receta en voz alta ya que los grupos están sin las cartillas para retomar los pasos que se han llevado a cabo y los que faltan (en este momento la mayoría de los estudiantes presta atención pero hay unos que están distraídos observando a los que están en el patio recreándose; otros generan un pequeño baile hacia la cámara; las docentes llaman la atención de forma verbal para que los estudiantes se centren y retomen la actividad, sin embargo controlar a 25 estudiantes en un espacio abierto, resulta más complicado que el desarrollar una clase dentro de un salón). Aclara la importancia de no

tapar la pasta mientras su cocción y la compara cuando las mamás de los estudiantes hierven la leche, que se debe estar pendiente para que no se riegue y que con la pasta sucede igual debido al gran burbujeo que se presenta cuando está hirviendo. Los estudiantes mencionan que sale humo, pero las docentes aclaran que no es humo como el de un incendio o el de la llama, sino que es vapor de agua. Recuerdan el tip de comprobar si la pasta queda al dente y se les recuerda que se hace la prueba con un solo espagueti, que no necesitan arrojar toda la pasta ni una manotada a la pared (risas). Se recuerda que los huevos ya están listos para la decoración y proceden a preparar la bebida. La docente agrega el agua caliente en el recipiente, detallando los dos estados de la materia que pueden observar en el momento: líquido y gaseoso. Los estudiantes agregan el contenido de las gelatinas al agua notando el estado en el que se encuentra, el cual es sólido. La docente pregunta por lo que le pasa a la gelatina en cuanto se une con el agua; un estudiante dice que “se está esparciendo”, a docente pregunta si se pueden separar las dos sustancias y un estudiante dice que “no porque se combinaron”. Las docentes preguntan por las propiedades que cada sustancia presenta antes y después de mezclarlas y los estudiantes contestan que cambia el color, el sabor. Las docentes recuerdan que el estado también cambió y que el término que se utiliza para esa combinación en que se “disolvió” y de esta manera introducen nuevo lenguaje científico.

La docente le recuerda a los niños la manera como se deben medir los líquidos, que debe ser sobre una base firme para tomar bien la medida e introduce la bebida en un Erlenmeyer o matraz haciendo que los estudiantes recuerden su nombre. Presentan a los estudiantes un par de termómetros y les recuerdan su uso: el cual es medir la temperatura. La docente Lucrecia les comenta que existen diversos tipos de termómetros y les coloca el ejemplo de

cuando van al médico que se los colocan en la axila o en la boca y que son variados en su forma porque hay unos de forma plana como un papel, que algunos son digitales y que otros son de vidrio como los que van a usar en la receta; en este caso les presentan uno de mercurio y otro de alcohol. Un estudiante interviene diciendo que “si a uno se le rompe eso es como un veneno” y la docente asiente y señala que es una sustancia con la que no se debe jugar por tener efectos cancerígenos en la piel. Se da paso a la medición de la temperatura de las sustancias y la docente Deibys le presenta al grupo de estudiantes dos nuevos instrumentos de laboratorio los cuales son la pinza para tubo de ensayo y el tubo de ensayo y los asocia con los dibujos que elaboraron para la decoración de la cocina. También les indica sobre la importancia de las pinzas y su funcionamiento que es para no tomar el tubo de ensayo directamente con las manos ya que se podrían quemar si la sustancia que se encuentra adentro está caliente. Las docentes introducen agua hirviendo dentro del tubo de ensayo y luego el termómetro para que los estudiantes observen cómo el termómetro va midiendo la temperatura del agua; hacen uso del termómetro de alcohol que por su color permite observar mejor la dilatación que sufre el alcohol y así tomar la medida. Los estudiantes encuentran que la temperatura empieza a bajar, por lo que las docentes les preguntan la razón de este fenómeno y los estudiantes responden que es porque hace frío.

La docente Deibys les presenta otro instrumento nuevo a los estudiantes el cual es el balón aforado y lo tiene lleno de agua; existe un gran asombro por parte de los estudiantes porque a través de este instrumento ven a la profe de cabeza (risas). Y un estudiante menciona que pasa lo mismo con una cuchara. La docente especifica que es un tipo de instrumento que se puede calentar como el tubo de ensayo. Toman la temperatura del agua que está fría dentro del balón aforado con el termómetro que estaba en el agua caliente y los

estudiantes toman la temperatura la cual está en 25°C y observan cómo la temperatura en lugar de aumentar disminuye y dan razones como: “porque no tiene punto de ebullición” y que “está fría”. La docente pregunta en qué momento se debe tomar la medida de la temperatura; los estudiantes contestan que en el punto de ebullición o cuando sale vapor; la docente aclara que esta medida se toma cuando el líquido dentro del termómetro se estabiliza o se queda quieto; ese es el momento adecuado para medirla.

Las docentes emplan el espagueti para evitar que los estudiantes se quemen y le entregan a cada uno para que decoren al estilo Mike Wazowski. En ese momento se puede notar que el colorante alimentario no quedó tan concentrado como lo esperaban las docentes, pero alcanzaron a cambiar un poco de coloración. Los estudiantes decoran sus platos y se muestran muy satisfechos y a gusto con el resultado y lo mejor de todo con el sabor. Varios de ellos repitieron.

Luego de disfrutar de la receta se disponen a profundizar en la temática de la sesión en el aula de clase; siendo esta, las propiedades de la materia. La docente Deibys se queda arreglando el espacio de trabajo mientras que la docente Lucrecia desarrolla la parte teórica con los estudiantes. Explica que las propiedades de la materia se dividen en generales y específicas, desarrollando cada una de ellas, ayudada de lo expuesto en la cartilla. Esta sesión explicativa ha sido una de las más largas debido al tema, pues se trabaja directamente el concepto de masa, peso y volumen con ejemplos y su relación con la receta de Mike Wazowski desarrollada anteriormente, además de 4 propiedades específicas que demandan análisis matemático como lo es el volumen y la densidad y otras que se requiere de una mayor profundización como la solubilidad y la dilatación para que quede como nuevo conocimiento en los estudiantes. La docente realiza lectura oral para que los

estudiantes la sigan en sus propias cartillas, haciendo pequeñas intervenciones explicativas según crea necesario, así como brindarles el espacio para que resuelvan las actividades. Durante la participación de los estudiantes se evidencia que les hace falta la escucha entre compañeros; la mayoría busca ser escuchado por la docente, pero se muestran poco interesados por escuchar a sus compañeros. Esta actividad la docente la trabaja por medio de puntos positivos por participación y los estudiantes muestran felicidad cada vez que obtienen un punto. Se nota falta de interés en algunos estudiantes, ya que tanta teoría en tan poco tiempo se vuelve agotadora. Esto es algo muy importante a tener en cuenta para ser más concisos en futuras experiencias. Por último, se procede al desarrollo del momento en la cartilla llamado: “analizo, concluyo y expando mi conocimiento”, donde los estudiantes resuelven un mapa conceptual, una sopa de letras y un ejercicio de completar. (Ver Anexo 11 Registros fotográficos FOTMWBM)

3.3.6. Sesión 6: “Ojos de bruja rabiosa”

La sexta sesión diseñada e implementada desarrolla la temática: “cambios físicos y químicos de la materia” cuyo propósito conceptual es diferenciar los cambios físicos de los cambios químicos a partir de prácticas sencillas de laboratorio. El propósito procedimental es utilizar su conocimiento científico para explicar los cambios físicos y químicos que ocurren en su cotidianidad, y el propósito actitudinal es valorar la opinión de los compañeros en la construcción del lenguaje científico.

Como es habitual, los estudiantes reciben la explicación de la receta del día y con el material de laboratorio en la mesa se disponen a trabajar. Realizan las mediciones

correspondientes a los ingredientes mencionados en la cartilla y verifican la medida indicada en las cucharas medidoras, en este momento se acerca a observar la docente de grado cuarto Esperanza Rodríguez e interviene en un grupo pidiendo explicación de lo realizado a lo cual los estudiantes responden estar tomando la medida de la sal (ver Anexo 11, Registros fotográficos FOTOBR), con aproximadamente diez minutos de antelación la docente ya había puesto la olla con agua a calentar para agilizar el proceso de cocción de los huevos. En este punto de la estrategia didáctica ya se evidencia por parte de la docente investigadora un mayor manejo de lenguaje científico y reconocimiento de los instrumentos utilizados hasta la fecha. Mientras están los huevos cocidos se recuerdan las propiedades organolépticas antes de su cocción y se realiza la lectura de la primera parte de la preparación donde se encuentra dicha información. Luego, la docente pone en el mesón la olla caliente con los huevos y reúne a los estudiantes para mostrarles dos tipos de termómetros (de alcohol y de mercurio) explicando su funcionalidad para la medición de la temperatura. Al sumergir el termómetro de alcohol en esta agua caliente, los estudiantes se emocionaron mucho al ver subir rápidamente una línea roja en este y evidenciaron cual era la temperatura del agua en ese momento, de la misma manera se hizo la sumersión del termómetro de mercurio, pero como en este es más difícil la observación de la línea mostraron menor gusto en la utilización de este. Como se requiere bajar la temperatura de los huevos para poderlos coger, se ponen en una olla con agua fría y se sumerge en esta el termómetro de alcohol para que vean como se da el cambio de temperatura, de igual manera muestran gran emoción al ver esto y registran también las observaciones en cuanto al cambio de estado ocurrido en los huevos. Ellos mismos sacan sus huevos del agua y los secan para ser entregados a cada estudiante, los pelan, cortan y evidencian el cambio en las

propiedades organolépticas, colocan encima de su capacete y los decoran simulando sangre con salsa para los ojos de bruja a su gusto; aquí se resalta la creatividad que tuvieron los estudiantes, porque, aunque había unas indicaciones básicas, cada uno plasma su sello personal en lo que hace. Algo a tener presente en esta sesión es que los estudiantes llevaron a la sesión muy poca salsa de tomate por lo que los primeros no tuvieron en cuenta a los que iban después y gastaron más de lo presupuestado, así que los últimos se quedaron con menos de este ingrediente para su decoración. Pasando al contenido conceptual se da la explicación del cambio físico y químico que ha tenido el huevo y se muestran en la guía del recetario los diferentes cambios que se dan en la materia, además de observar un video sobre la misma temática. Para finalizar se realiza el momento de construcción de conocimiento realizando las actividades de transposición en otro contexto y argumentación de lo sucedido. (Ver Anexo 11 Registros fotográficos FOTOBR)

3.3.7. Sesión 7: “Pastelillos agigantados de Jack”

En la séptima sesión se trabaja la temática sobre: “reacciones químicas” cuyo propósito conceptual es identificar beneficios de la ciencia, en general de la química y en particular de la vida cotidiana. El propósito procedimental es resolver situaciones que encuentra en su contexto, mediante la aplicación de teorías, metodologías y estrategias de carácter científico, y el propósito actitudinal es manifestar actitudes y expresar opiniones responsables frente a una situación determinada.

Nuevamente esta sesión inicia como todas las demás con el previo lavado de manos y explicación de la receta a nivel grupal. Allí la docente Lucrecia explica que cada grupo medirá una parte de la receta para al final juntarla en una sola preparación. En la cancha

hay clase de educación física por lo que algunos estudiantes se distraen con la explicación que hace el profesor. Durante la explicación la docente pregunta términos que aparecen en la receta como “tamizado”, “homogénea” y los estudiantes responden que la primera no la conocen y la docente explica que es sinónimo de colar para que no queden grumos y la masa quede suelta y en la segunda “que queda bien mezclado”, “que no se diferencian los ingredientes”, “que queda una masa suavecita”.

La docente Deibys interviene aconsejándoles a los estudiantes tener en cuenta que se debe pensar en el compañero porque la sesión anterior con los “ojos de bruja rabiosa” había muy poca salsa de tomate para la preparación y algunos estudiantes la gastaron sin pensar en los demás, para la sesión actual solicita tener en cuenta este hecho y utilizar sólo la cantidad necesaria de crema chantilly para la decoración de los “pastelillos agigantados de Jack”.

El primer paso es tamizar la harina, tarea que desarrolla la docente en compañía de un estudiante, paralelamente pregunta para qué se realiza este paso y los estudiantes contestan: “para que no queden grumos”; pregunta: ¿en qué se mide una pizca de sal? Y los estudiantes responden: “en una cucharita”; un estudiante pasa y hace la medición de la pizca de sal y la agrega al colador. Luego que se ha cernido un poco de harina, la docente Lucrecia pasa por las mesas de trabajo mostrándoles la forma como se ve la harina que se ha tamizado y pregunta por las diferencias que encuentran entre lo que se ha tamizado y lo que no y los estudiantes hacen aportes como: “se ve más blanca la tamizada”, “la que está sin tamizar se ve con más grumos y la tamizada se ve más suave”, está más fina, más delgadita y la otra está más gruesa”. La docente deja en cada grupo una cantidad de harina tamizada para que los estudiantes procedan a medirla con ayuda de unas cuchara-espátulas.

Las docentes enseñan a tarar la balanza, explicándoles que antes de prender la balanza se coloca el recipiente para que la balanza sólo mida la cantidad de la sustancia omitiendo la masa del recipiente. Para la preparación de la levadura como está en gránulos invitan a un estudiante para que mida 50 ml de agua tibia, a otro para que agregue media cucharada de levadura y otra estudiante para que agregue el azúcar. Mientras la levadura se disuelve en el agua tibia, la docente pasa por los grupos preguntando por el funcionamiento que tiene la levadura en la receta a lo cual los estudiantes responden que “hace que crezca”, “se infle”, “hace que la masa se vuelva más grande”, “para elevar”. Luego entregan a cada grupo una cantidad de azúcar para que puedan medir 50 gramos. Se inicia la preparación de la masa y cada grupo deposita en el bol el azúcar previamente medido y se mezcla con los huevos haciendo uso de la batidora la cual manipula la docente. Se mide el volumen de leche necesario (120 ml). La docente Deibys toma el aceite y pregunta a los estudiantes sobre las características que pueden ver a simple vista; un estudiante menciona que el olor pero la docente le dice que aún no lo ha oído, otro estudiante dice que es líquida, otro que es amarilla, que es viscosa, y luego los pone a oler y les pregunta si huele igual que el aceite normal y les explica que es un aceite llamado aceite de oliva y que es diferente del que habitualmente usan en la cocina. Se retoman las propiedades organolépticas y la participación de los estudiantes se hace notoria. Se toma la medida del aceite (120 ml) en la probeta de 250 ml. Seguidamente se agrega el aceite, la leche y la levadura; se mezcla y por último se agrega la harina y se vuelve a mezclar. Los estudiantes realizan el conteo de la harina agregada. La docente Deibys explica las características de una mezcla homogénea en donde sus ingredientes no se pueden separar después de que se han mezclado. Un grupo de estudiantes coloca los capacetes en la bandeja especial para preparar los pastelillos.

Después se inicia con el envasado en cada capacete en sus dos terceras partes para dejar espacio a que crezcan. Durante el envasado de los pastelillos las docentes preguntan a los estudiantes por el proceso desarrollado y cómo se han sentido, qué les ha parecido, que han aprendido, etc. durante las actividades realizadas desde la estrategia. Los estudiantes responden: “me he sentido muy alegre porque he compartido con mis compañeros, y he aprendido muchas cosas y me he sentido alegre, estamos aplicando recetas nuevas que yo no conocía cómo hacerlas”; la estudiante Laura contesta: “hemos aprendido a compartir con nuestros compañeros, a manejar objetos que no conocíamos”; Andrés menciona que ha compartido mucho con sus compañeros y aprendido a hacer recetas que no conocían. Un estudiante menciona que le parece muy chévere el proyecto que se está haciendo; el ruido no permite escuchar otros aportes que hace. Otro estudiante menciona que no conocía la probeta y varios estudiantes empezaron a comentar sobre los diferentes instrumentos que no conocían y que ahora utilizan con mayor frecuencia. (Ver Anexo 11 Registros fotográficos FOTPAJ)

3.3.8. Sesión 8: “Cabeza apestosa”

La octava sesión que se implementa aborda el tema de: “mezclas” cuyo propósito conceptual es clasificar correctamente la materia en sustancias puras y mezclas. El propósito procedimental es identificar condiciones que influyen en los resultados de una experiencia, y el propósito actitudinal es adquirir disciplina y constancia en el trabajo.

Para el inicio de esta sesión se espera la llegada de los asesores a la segunda visita in situ, en la cual se permite ver la implementación de este proyecto (ver Anexo 14 VISTIMP). Como es habitual se inicia con la postura de sus batas, gorros y tapabocas por

parte de estudiantes y docentes investigadoras. Por el tiempo que demanda el picado de la fruta con anterioridad se había pedido a los estudiantes traer algunas ya en trozos para facilitar el proceso y agilizar el tiempo, de igual manera se hizo horas antes con los cortes de los melones para dar forma a la cara de la cabeza apestosa.

Se da inicio saludando y presentando al grupo de estudiantes los asesores invitados refiriendo no abstenerse de situaciones que se presenten por la presencia de los mismos y actuar de forma normal como se llevan a cabo siempre las sesiones. Se reúne a los estudiantes como es habitual para dar lectura a la receta a trabajar y seguidamente se pide a los mismos levantar en sus mesas de trabajo los instrumentos que se nombran para la medición de los ingredientes de esta receta, aquí ya se evidencia el dominio conceptual en cuanto al uso del lenguaje con el nombre de los instrumentos y el dominio procedimental al hacer uso de cada uno de estos de acuerdo a la propiedad que se desea medir, es decir, saben cuál es el instrumento utilizado para medir la masa (balanza), el peso (dinamómetro) y el volumen (probetas de diferentes medidas, vasos de precipitado y matraz); pero además saben cuál es el procedimiento para usarlo. Por ejemplo, saben que para el uso de la balanza hay que tener en cuenta la masa del recipiente que contiene lo que va a medir, así, si va a medir una libra de fresa encima de un plato puede hacerlo de dos formas: una teniendo la balanza apagada coloca el plato encima y la prende, de esta manera la balanza se encontrara en 0g y se agregaría 500 g de fresa; la otra es prender la balanza colocar el plato, verificar su masa y al agregar la fresa restarle la medida del plato para obtener los 500g más los g que tenga el plato. Por otra parte, los asesores pudieron ver una situación de solución de problemas, asociada al uso de los instrumentos, pues al pesar los 3 mangos pesaban más de 500 g y los dinamómetros con los que contamos son de 250 g o 0.25 N, así que en un grupo

lo que hicieron fue pesar dos mangos, registrar la medida y luego pesar el otro mango para finalmente sumar las dos medidas y obtener el peso exacto que requerían. También observaron que un estudiante se dirigía hacia el mesón de la cocina y se le cayó una servilleta sin el darse cuenta, detrás de él iba otro estudiante que al darse cuenta de esto se agacho a recogerla y la llevó a la basura sin habérselo pedido, cuestión que dice mucho sobre el cambio de actitudes de los estudiantes en cuanto al manejo de normas y valores, como es uno de los objetivos de este proyecto. A partir de esto se da un resultado bastante positivo en cuanto a creatividad, trabajo en grupo pues cada estudiante aportó su granito de arena para que la actividad fuera todo un éxito; en la opinión de los asesores está el que pudieron observar que los estudiantes generan mucho trabajo colaborativo, que tienen un buen dominio de los materiales allí presentes; que los manipulan con destreza y empoderamiento; que crean soluciones frente a problemas generados por la misma actividad; evidencian construcción de valores como algo muy importante pues se está acostumbrado a ver algún tipo de riñas a estas edades cuando sucede algo de este tipo.

A medida que se van midiendo y mezclando los ingredientes se resaltan los instrumentos y conceptos de la temática en cuanto a mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas caracterizando cada una de estas y completando la guía del recetario. Los asesores se muestran muy conformes con el trabajo realizado por parte de las docentes investigadoras y las felicitan por su labor. Les recomiendan hacer uso de videos pues se pierden varios momentos al permanecer en atención hacia los estudiantes, lo cual no está mal pero que distrae de la función investigadora. Las docentes mencionan que las sesiones donde han estado las dos, han contado con registro en video y fotografía, pero justo para ese día la camarógrafa no las pudo acompañar.

Terminada la sesión de elaboración de la receta, los asesores se ausentan, quedando las docentes en compañía de los estudiantes para continuar el proceso en el aula en donde ellos realizan el análisis, conclusión y expansión del conocimiento donde se encuentra la inclusión de todos los temas y procedimientos llevados a cabo hasta ese momento. Durante la parte de amplio mis conocimientos científicos los estudiantes pueden observar un video sobre mezclas en donde se profundiza en el tema tratado. Realizan la lectura detallada de la guía y van completando la información faltante.

Para finalizar se pide a los estudiantes que con ayuda de sus padres y de su conocimiento científico elaboren una receta que contenga los conceptos vistos y aprendidos durante las sesiones, esto es dicho en reunión de pre informes, y se da un plazo de dos semanas para esto. De igual manera se invita a los padres de familia al cierre de proyecto (ver Anexo 11, Registros fotográficos, FOTEM1) donde se prepara un desayuno para mostrar mediante la experiencia las evidencias de aprendizaje.

Como cada sesión siempre se realiza un pequeño compartir a la coordinadora del plantel, algunos docentes que se acercan a observar o a brindar su apoyo, los vigilantes que también se muestran curiosos por observar y como en cualquier cocina que desprende deliciosos sabores de los cuales se ven atraídos también algunos estudiantes. En la medida que las docentes ven la manera de corresponder ante la disposición de los actores de la institución en pro del proyecto lo realizan desinteresadamente. (Ver Anexo 11 Registros fotográficos FOTCA)

3.3.9. Sesión 9: “Emotimonstruos”

Así, la novena y última sesión diseñada e implementada dentro del momento de cierre, desarrolla la temática de: “la materia y sus transformaciones” pues esta encierra todo lo visto en la implementación de la estrategia didáctica; aquí el propósito conceptual es expresar el concepto de materia; sus magnitudes, símbolos, unidades e instrumentos de medición. El propósito procedimental es manejar correctamente los instrumentos y las unidades de masa, peso y volumen, y el propósito actitudinal es interiorizar como valores algunas normas y formas de comportarse, evidenciar un cambio de actitud hacia la ciencia mostrando motivación hacia la misma y manifestar interés por aprender y profundizar en algunos contenidos.

Como se refirió en la sesión anterior, para esta ocasión se envía invitación a los padres de familia de los estudiantes para vincularlos en el desarrollo de la estrategia; también con el ánimo de que los estudiantes presenten a los familiares los avances cognitivos, procedimentales y actitudinales en cuanto a lo trabajado en la estrategia. Que los padres puedan hacer parte activa de la formación de sus hijos y se puedan conectar con la función que desarrollan las docentes investigadoras en este proyecto.

No hay una temática puntual a trabajar, sino que es un resumen de todo lo visto a través del proceso para que los padres y familiares se lleven una idea de lo que se desarrolló a través de la estrategia.

La sesión inicia con la entrada de los padres y acompañantes de los estudiantes quienes ya están dispuestos para comenzar. Las docentes investigadoras dirigen un saludo cordial hacia los acudientes y estudiantes y manifiestan su agradecimiento por la colaboración en cuanto a los recursos tanto humanos como materiales facilitados por ellos. Las docentes

presentan a los acudientes la forma en que se han trabajado las sesiones mostrándoles las cartillas y las recetas que se han fijado en la pared para conocimiento de todos.

Los estudiantes se acercan a la receta general para que entre todos se realice la lectura y estén enterados de las actividades a desarrollar. La docente Lucrecia les pregunta a los estudiantes si los nombres de las recetas les han gustado y si les ha motivado a colaborar más en la casa y los estudiantes responden afirmativamente, la docente les dice que más adelante lo va a corroborar con los familiares.

En la medida que la docente va leyendo la preparación va encaminando preguntas de tipo científico retomando lo que ya se ha aprendido como los términos relacionados con unidades de medida, propiedades organolépticas, rememoración de la preparación de algunos ingredientes (como la levadura), frente a esto un estudiante participa recordando que se requiere de agua caliente y la docente completa la idea indicando que es para que se disuelva la levadura. La docente reitera como en todas las recetas, la importancia de la compañía de un adulto responsable y pregunta a los estudiantes el porqué de esta importancia y los estudiantes mencionan que, “porque nos puede pasar algo”, porque se pueden cortar o quemar...; la docente menciona que mientras desarrollan estas destrezas, se debe solicitar la ayuda de un adulto. Se llega en la receta al término de mezcla homogénea por lo que la docente retoma este término y les pregunta a los estudiantes: “¿qué es una mezcla homogénea? y los estudiantes intervienen señalando que es irreversible, que no se diferencia una sustancia de la otra; que es cuando todo se mezcla muy bien y no se puede diferenciar una sustancia de la otra; que se integran muy bien. (para este momento se evidencia más tranquilidad en los estudiantes, la explicación puede ser: que están con esta disposición por la presencia de sus padres y familiares. En un giro que da la cámara hacia

los padres, se puede observar que una mamá está sentada utilizando su celular sin prestar atención a la explicación, mientras en un grupo de padres una mamá les está leyendo la receta a los que están cerca).

Para la preparación de la bebida achocolatada la docente pregunta: ¿quién recuerda qué es el punto de ebullición? Varios estudiantes tratan de intervenir, pero no dan la respuesta completa ni acertada, hasta que un estudiante menciona que es cuando el líquido pasa al estado gaseoso y la docente menciona que la leche se riega porque sube su... y le da paso a que respondan los estudiantes, y ellos dicen: “porque sube la temperatura” y la docente refiere que además de eso hay algo más que pasa y los estudiantes vuelven a responder: que aumenta su tamaño, otro niño dice que aumenta la cantidad hasta que Santiago responde que aumenta su volumen. La docente Lucrecia enuncia que la leche aumenta su volumen cuando se calienta y por eso es por lo que se riega.

Para el paso final que es el emplatado la docente les dice a los estudiantes que allí quiere ver reflejada toda la creatividad en la que se han ido entrenando a través de todas las recetas y les muestra los carteles con las recetas anteriores. La docente les recuerda a los estudiantes controlar el uso de los ingredientes, de tal manera que alcance para todos y los invita a realizar una buena exposición a sus familiares sobre todo lo visto en este proceso con cada uno de sus emotimonstruos además de colocarle un nombre a sus diseños.

Se da inicio con la lectura puntual de la cartilla para que los estudiantes tomen el registro correspondiente como es habitual. La docente pregunta por la forma del huevo por fuera... un estudiante dice que es “blandita”, otro dice que es “sólida”, y otro que tiene forma de “óvalo”, ya con esta respuesta la docente pide que escriban en sus cartillas la respuesta. Después de haber visto el huevo por fuera, se da la indicación de romperlo para verlo por

dentro y poder tomar los apuntes necesarios; la docente Deibys les dice que, si los estudiantes no lo pueden hacer, los papás pueden colaborarles pues la idea es que también se vinculen y participen. La docente Lucrecia pide que observen la textura del huevo por dentro y la registren en la cartilla. Las docentes preguntan ¿cómo se mide la textura?, ¿mediante qué sentido? Y una estudiante responde que mediante el tacto y dentro del grupo hacen la debida observación. Un estudiante dice que se siente babosa; la docente pregunta si esa textura es líquida como el agua, o si tiene la misma textura de la leche y los estudiantes dicen que no; un estudiante dice que es más espesa y la docente Deibys pregunta que cómo es el nombre que recibe cuando está así y una estudiante dice que es como “pegajosa y estirosa”, la docente vuelve y pregunta que cómo se le llama a eso, pero no hay respuesta: la docente le pregunta a los papás cómo llamarían a esa textura y alguno responde que “gelatinosa” otro dice “viscosa” y la docente le responde que es un buen término. El siguiente paso es registrar el peso de dos cucharadas de azúcar en gramos o Newton y la docente pregunta con qué instrumento se debe medir y un grupo responde que el dinamómetro. La docente señala que este instrumento mide en las dos unidades. Las docentes entregan los materiales a cada grupo (para este momento son los padres los que colaboran acercando los materiales a sus hijos; allí se observan a todos los integrantes de cada grupo muy atentos a la actividad, colaborando para dar un buen resultado). En un grupo una madre de familia toma el dinamómetro en el centro de su estructura y en cuanto una estudiante la ve, lo toma por el lado que se les enseñó a trabajar para que se ejerza bien la gravedad y así tomar la medida exacta. En los otros grupos se observa a los estudiantes empoderados de su conocimiento y enseñándoles a sus papás cómo manipular el dinamómetro.

En cada mesa se dejaron dos tipos de dinamómetros (que ahora hacen parte del inventario del colegio José Félix Restrepo), por lo que hubo una pequeña confusión en los estudiantes ya que habían estado trabajando con los dinamómetros del Colegio Gran Yomasa, los cuales medían hasta 500 gramos y con los que trabajan en este momento son: uno de 3000 gramos y el otro de 250 gramos. La docente Lucrecia hace la aclaración que para sustancias más livianas (aunque dijo suaves), se debe utilizar el dinamómetro rojo que sirve para medir sustancias o cuerpos por debajo de los 250 gramos y que, para objetos más pesados como libras o kilos, se debe utilizar el dinamómetro blanco que mide hasta los 3000 gramos (aquí también se equivocó pues asoció la misma medida en Newton). Les indica colocar el dato en la cartilla.

El siguiente paso es hallar la densidad del aceite, y ya que este fue un tema que se trabajó de forma muy rápida, la docente aclara la manera como se va a hallar este dato, explicando a todos que primero se mide la masa de dos cucharadas de aceite en la balanza, luego se mide su volumen y que se finaliza haciendo la operación matemática que es una división. La docente pregunta si se comprendió la explicación y muy pocos asienten con la cabeza. Las docentes se acercan a cada uno de los grupos verificando la forma como están sacando los registros de medidas y resolviendo las dudas que en cada uno exista; también recuerdan las dos maneras de medir en la balanza, ya sea restando la masa del recipiente en el que se va a medir, o colocando el recipiente antes de encender la balanza para que inicie en cero. La medida del volumen se desarrolla más fácilmente por todos los integrantes. El siguiente paso es hallar la densidad a través de la operación matemática de dividir la medida tomada para la masa del aceite entre la medida de su volumen.

Siguiendo la receta la docente pregunta por las características del estado sólido al medir la pizca de sal; Santiago responde que: “es duro, como pesado y a veces no pesado”, otro estudiante dice “duro”, otro dice “que se puede romper fácilmente”, otro “que se puede cortar”, la docente pregunta a los papás su opinión y dicen “seco”, “granulado”; la docente señala algunas características como su dureza, que tienen una forma definida, que unos se rompen más fácilmente que otros, etc.

Luego miden la media taza o medio vaso de leche en mililitros expresando cuál es el instrumento de medida que deben utilizar. (en este momento se evidencian destrezas por parte de los estudiantes para trasvasar líquidos de un instrumento al otro con gran facilidad). La docente hace la acotación de que esas medidas “al ojo” no tienen exactitud por lo que, para un grupo, medio vaso le resultó en 120 ml, para otro en 130, para otro 122 ml y así sucesivamente.

Seguidamente toman la medida de la harina (en cada grupo se observa que los padres ayudan para que se dé un trabajo colaborativo en donde cada estudiante ha desarrollado una función y procuran que todos participen de forma equitativa, así como también registran en sus celulares fotos y videos de sus hijos desarrollando la actividad). Miden media cucharada de polvo de hornear (en este momento un estudiante iba a hacer algún tipo de monería ante la cámara como lo han hecho en otras sesiones e invita a otro compañero a que lo acompañe, pero como el otro estudiante está acompañado por su mamá, no le sigue la idea y el primer estudiante desiste de su intención).

La docente les entrega la esencia de vainilla para que describan sus propiedades organolépticas y si es de su agrado añadirla a la mezcla o no; adicional les indica en qué parte de la cartilla se registran estos datos.

El siguiente paso es medir la masa de un litro de leche, y se les pasa a dos grupos la bolsa que comúnmente venden en la tienda y a los otros tres grupos la leche en la caja para que comprueben la medida que registra el empaque con la medida que les arroja la balanza.

Después de todas las mediciones e ir agregando los ingredientes uno a uno en el bol, los grupos mezclan sus componentes y las docentes pasan a cada grupo preguntando por el tipo de mezcla que se ha formado, el estado de la materia en que se encuentra y el cambio de estado que se puede presentar. En este paso los estudiantes responden asertivamente y con bastante precisión.

Se coloca la masa al fuego en los sartenes y las docentes llaman a cada grupo para que observen el cambio de estado que se presenta de líquido a sólido y que la mezcla es irreversible pues no se pueden volver a tener los ingredientes como al principio, y así se obtienen las tortillas listas para decorar, (este paso las docentes lo traen adelantado pues es entendible que es demorado y que varios papás pidieron permisos en sus trabajos para asistir por lo que de esta manera se economiza tiempo). Seguido de esto se disponen a decorar sus emotimonstruos; tanto estudiantes como padres, cada uno debe decorar el suyo propio con las frutas adicionales que los mismos estudiantes llevaron para la sesión. (los estudiantes se ven recogiendo los materiales que ya no van a usar y limpiando su lugar de trabajo, ésta como acción importante para el trabajo de laboratorio donde se debe tener todo debidamente organizado y pulcro). Los papás colaboran en el diseño de sus emotimonstruos y el de sus hijos; se les ve igual de motivados que sus hijos y cuando se les pregunta por el nombre de sus diseños responden con mucha creatividad también.

En un grupo se observa que asignan la misma cantidad de ingredientes para todos; ejemplo: si quieren un monstruo de tres ojos, se reparten tres cortes de banano para cada

uno. En otro grupo se observa que van disponiendo del material según cada estudiante desee y hay una mamá que les provee los materiales de acuerdo como le van solicitando, además porque es la que está manejando uno de los cuchillos de mayor filo.

Por último, se da la preparación de la bebida achocolatada en donde un padre de familia colabora muy amablemente, aunque con poca pericia en el manejo de la licuadora. Se procede a tomar la foto del grupo como se ha desarrollado en todas las sesiones y luego pasan a degustar la receta.

Se brindan unos minutos para que compartan en familia y degusten y antes de que se vayan, las docentes les hacen una pequeña evaluación de lo que opinan frente al trabajo realizado. Una mamá toma la iniciativa y responde *“primero agradeciendo a las docentes porque ha sido una experiencia muy satisfactoria, que desde pequeños se eduquen a la cocina porque generalmente no lo hacían y ahora sí colaboran en la casa, igual tomando todas las precauciones, compartiendo con sus compañeros, entonces es muy bonito porque estas experiencias no se comparten en los centros educativos, entonces es pasar a otra metodología de aprendizaje para mi hija y para los compañeros y el poder compartir esta experiencia con nosotros como padres a mi parecer, es que se sigan repitiendo. Muchas gracias”*.

Otra mamá refiere: *“mi hijo ya al menos se levanta y al menos me dice: ¿madrecita le hago un agua aromática?, ¿madrecita le hago un tinto?, ha cambiado bastante con todo esto de la cocina y estoy muy agradecida con su merced y muchas gracias para todos”*.

Otra mamá dice: *“es una metodología diferente, además que permite compartir con la familia y es algo por lo que me siento orgullosa de mi hija (en este momento subió el tono*

de voz pues su hija estaba mirando para otro lado y no la estaba escuchando) (risas); y nada muy bueno, muchas gracias profe”.

La docente Deibys les pregunta a los papás de Sara qué les parece y el papá contesta: *“hace que los niños se junten y den ideas y eso es bueno, que aprendan a trabajar en equipo”.*

Luego le pregunta a la abuela de Laura quien responde: *“para mi es muy especial las cosas que se están viendo este año en el colegio; la niña lleva desde grado cero hasta ahora y ha sido muy bueno profe, gracias”.*

Sigue preguntando a la abuelita de Roberto sobre la opinión que le merece lo que vio en la sesión y lo que ha visto en el proceso. Ella intenta responder, pero hay mucho ruido (ya los estudiantes de otros grados han salido a su descanso) sin embargo, responde: *“me parece muy bien porque así ellos se ilusionan en la cocina, están como participando, saben lo que valoran y aprenden la medida, ya tienen conocimiento de la medida, el peso porque eso es futuro para ellos y el compartir excelente”.*

La sesión finaliza con los agradecimientos por parte de las docentes hacia los padres de familia por su compromiso, acompañamiento y tiempo que sacaron para el compartir.

Finalmente, terminada la implementación de la estrategia didáctica se reúnen con las docentes investigadoras representantes de la comunidad educativa para la socialización de cierre de proyecto; entre los que se encuentran cuatro padres de familia, las tres estudiantes de grado cuarto invitadas a la sesión “fantasmas escurridizos”, tres docentes de la institución que observaron la implementación, los dos asesores y dos estudiantes del curso que participaron en este proyecto de investigación haciendo una muestra de lo aprendido en

el proceso (ver Anexo 11, Registros fotográficos, FOTSCE1) . Aquí las docentes investigadoras presentan a la comunidad invitada una narrativa a través de diapositivas con fotos y videos donde se muestra el proceso investigativo desde el inicio y se hace una corta presentación del aprendizaje de dos estudiantes con la preparación de una bebida achocolatada y un sándwich. Se cierra agradeciendo a los padres de familia por su colaboración y escuchando aportes y/o reflexiones de algunos de los invitados donde la generalidad es que esta ha sido una experiencia significativa donde los estudiantes aprendieron de otra forma y que la práctica docente ejecutada sirve como base para aplicarla en otras asignaturas. (Ver Anexo 11 Registros fotográficos FOTEM)

4. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

4.1. Análisis de datos

Esta fase de la investigación permite conocer las prácticas docentes de las investigadoras en la intervención de la estrategia “Cocina Con-Ciencia”, para ello se analizan en un primer momento los datos recogidos en el recetario de cada sesión de implementación, videos, fotos y narrativas, para luego obtener en síntesis las reflexiones que aporten a cada una de las categorías mencionadas y así poder triangular la información recolectada desde los tres estamentos: estudiantes, docentes y padres de familia respecto a su visión en cuanto a la enseñanza de las ciencias naturales para el mejoramiento de la misma. Para este análisis se hace necesario la categorización y codificación de los datos que se presentan en el anexo 18.

Los resultados obtenidos posteriores a la implementación de la estrategia didáctica se toman de los datos obtenidos de la investigación acción en donde en el proceso de intervención se observa, reflexiona, analiza y evalúa, para volver a replantear (Latorre, 2005).

La técnica de triangulación o proceso de triangulación hermenéutica para (Cisterna Cabrera, 2005) se realiza en la presente investigación relacionando los datos obtenidos en los diferentes instrumentos para cada una de las categorías.

Dentro de la codificación y categorización en el análisis de datos, inicialmente encontramos que aparecen las cinco categorías que fueron las construidas antes del proceso recopilatorio (categorías a priori) DID, EDCN, ENSCN, PRADOC y MCE; relacionándose

8 de ellas específicamente con las categorías centrales que son SI, TE, CV, MOT, INN, VISC, APZSIG y CPTMAT (estas emergentes).(ver Anexo 19, Triangulación)

Se diseñaron e implementaron los instrumentos para obtener la información desde tres estamentos: estudiantes, docentes y padres de familia. Los datos obtenidos de la implementación a estudiantes se encuentran en el recetario implementado (Anexo 9 RECIMP), reflexión de la implementación por parte de los estudiantes (Anexo 10 REFIMPEST) y los registros fotográficos (Anexo 11 FOT) . Los datos obtenidos de los docentes se evidencian en las entrevistas a observadores no participantes (Anexo 12 ENTONPFLA, ENTONPESP y ENTONPNAT) que son de dos docentes y una la persona invitada para la toma de registro audiovisual en algunas sesiones. Y los datos a nivel de padres de familia se encuentran en el Anexo 17 ENCEVEDPAD). Todo esto para un total de ocho instrumentos a analizar enfocados en las categorías.

Dentro del análisis de instrumentos aplicados a estudiantes se evidencia que el proceso de implementación fue motivante desde el momento en que ellos mismos adecuaron su espacio para trabajar (ver Anexo 11, Registros fotográficos FOTACTIN2) y se realizaron actividades para el reconocimiento de saberes previos, pues mostraron agrado e interés al tener que llevar alimentos diferentes al colegio y utilizarlos para el trabajo en clase. De igual manera se observó siempre la expectativa de los estudiantes para la siguiente sesión teniendo en cuenta el nombre de cada receta y la cartelera de preparación con contenido científico (ver Anexo 11 Registros fotográficos FOTEM13) era algo que les emocionaba leer al inicio de las actividades. El hecho de empezar colocándose la bata y el gorro, y el lavarse las manos los disponía para el trabajo experiencial (ver Anexo 11 Registros fotográficos FOTJOZ1). En la reflexión realizada al final de la implementación por parte de

los mismos, manifiestan haber aprendido jugando porque era divertido. De igual manera se puede ver en la cara de los niños el interés, la curiosidad y la felicidad que traía consigo la preparación de las recetas con el uso de instrumentos. (ver Anexo 11 Registros fotográficos FOTJOZ7, FOTJOZ13, FOTFE6)

Refiriéndonos de igual manera a la motivación, en las entrevistas a observador no participante (ver anexo 12 ENTONP) los docentes responden a la pregunta ¿La estrategia refleja motivación e interés por parte de los estudiantes hacia la ciencia? lo siguiente: puntualmente en ENTONPNAT (ver Anexo 12) refiere “el interés es evidente, el verlos tan atentos al recetario, a la elección de ingredientes al ponerse sus respectivos implementos, la participación, disposición para aprender y recibir la explicación de las profesoras son muestras de que les llama la atención”, El docente Flavio Soto en la entrevista a observador no participante (Ver Anexo 12 ENTONPFLAV) refiere “No pues se nota definitivamente no más cuando ellos se esperan la clase y que es un taller completo que tienen que traer su bata que tienen que traer su gorro que tienen que traer sus implementos que tienen que medir cosas que tienen estar presentes ahí, para ellos es motivante definitivamente y el interés que le colocan a la a la clase pues es evidente” y en la entrevista a la docente Esperanza Rodríguez (ver Anexo 12 ENTONPESP) ella responde: “Sí señora considero que es una manera muy lúdica de acercar al niño a la ciencia de motivarlo al trabajo al interés y al no verla como un área de difícil aprendizaje, sino que es en el cotidiano en las actividades que se realizan donde el disfrute del niño hace que el aprenda con mayor facilidad”. En la encuesta evaluativa de la estrategia didáctica dirigida a padres (ver Anexo 17 ENCEVEDPAD), los padres destacan que sus hijos muestran interés en la temática y su profundización, el entusiasmo, la iniciativa, el aprendizaje llevado a la práctica en casa, el

nivel de independencia adquirido, el desarrollo de la curiosidad, su interés por aprender, conocer y comunicarlo a sus familiares. En cuanto a la participación de estudiantes, padres y docentes en la estrategia didáctica la consideran innovadora en un 65 %, el 18 % la perciben tradicional, 6% inclusiva y 11% no responde. (ver Anexo 17 ENCEVEDPAD)

Por otra parte algo que se presenta con mayor frecuencia en las respuestas y reflexiones tanto de estudiantes, como de docentes y padres de familia es el trabajo en equipo, pues en las encuestas evaluativas de la estrategia didáctica dirigida a padres (ENCEVEDPAD) los padres destacan la importancia que resulta para sus hijos el que aprendan para la vida, notan un buen ambiente de aprendizaje, trabajo e integración como grupo, que se da una interacción bastante divertida, con creatividad, que acerca la ciencia a la vida cotidiana pues aplican su conocimiento en casa, y a conocer lo relacionado a medidas, se abordan conceptos que son muy teóricos y que con esta actividad fue diferente. De igual manera las fotos de las sesiones muestran el trabajo en equipo y el disfrute del mismo. También en la visita in situ de implementación (ver Anexo 14 VISTIMP) los asesores pueden ver lo mismo y lo resaltan como parte fundamental de esta investigación. Y los estudiantes en la reflexión de la implementación de igual manera refieren que les gusta aprender cuando trabajan en equipo.

Con base en la estrategia didáctica se puede referir en la entrevista a observador no participante ENTONPNAT (ver Anexo 12) que “es una excelente manera para aprender, salir del aula y experimentar con algo que para nosotros es algo común pero que si lo vemos desde la ciencia es muy diferente e interesante; cada sesión es agradable, divertida y entretenida para los estudiantes y para las demás personas de la institución que se acercan a mirar (incluso los vigilantes). Es un modo diferente de enseñar ciencias naturales y

compartirlas con los demás”. Además, los padres refieren sentirse muy contentos con la estrategia implementada pues se ve otra forma de enseñar ciencias y no como con la que ellos aprendieron, por repetición y memorización.

Los datos obtenidos sobre la Enseñanza de las Ciencias Naturales los podemos relacionar de igual manera entre padres, docentes y estudiantes, donde se encontró que la enseñanza por medio de esta estrategia didáctica logro transponer el conocimiento científico con los conceptos de masa, peso y volumen, al conocimiento cotidiano en la cocina (ver Anexo 12 ENTONPNAT), también que la enseñanza se propone desde una manera experiencial donde los estudiantes aprenden desde la vivencia (aprender haciendo) que para ellos es casi un juego (ver Anexo 12 ENTONPFLA y ENTONPESP). Los padres manifiestan en cuanto a la enseñanza los avances después de la implementación de esta estrategia; que ahora hay más interés por la educación y por los talleres con sus compañeros de estudio, que los niños aprendieron más sobre medidas, hay más conciencia sobre los conceptos de masa, peso y volumen, e interés por esta área, llevan el aprendizaje a su hogar y tuvieron la oportunidad de experimentar nuevas cosas. Ellos son ahora más felices y colaboradores en la cocina. Agradecen a las docentes por su apoyo y dedicación. Los estudiantes por su parte en la reflexión de la implementación dicen facilitarles el aprendizaje cuando se les enseña mediante explicaciones y sin memorización.

De la misma manera en cuanto a la enseñanza se resalta en los tres estamentos el aprendizaje significativo; los docentes dicen que se promueve el aprendizaje significativo, porque retoma los conocimientos previos y los dirige a transformaciones, y contextualiza a los estudiantes con su entorno y vivencias (ver Anexo 12 ENTONPNAT). “Claro definitivamente el PEI de la institución pues está basado en esa esa metodología

aprendizaje significativo y más en esta área de Ciencias Naturales pues tiene que ser básicamente significativo para ellos porque están experimentando en todo momento pues están concluyendo están comprobando cosas que el docente pues teóricamente les está diciendo” (ver Anexo 12 (ENTONPFLA). Los padres lo ven como “una buena experiencia para el inicio del camino del conocimiento” pues han visto cómo los niños han aprendido a aplicar conceptos relacionados con la materia y cómo utilizan los instrumentos de una forma significativa para ellos. En los estudiantes se observa cómo realizan procesos de forma natural para ellos, pues el hacer que estas experiencias sean significativas promueve el aprendizaje para la vida.

En cuanto a las prácticas de las docentes, los padres de familia resaltan la responsabilidad, la buena educación y el respeto que inculcan a los estudiantes. Frente a la opinión que los mismos tienen acerca del desempeño de las docentes durante la implementación de la estrategia teniendo en cuenta la formación académica y pedagógica refieren que los motiva ya que el plantel educativo cuenta con un alto compromiso por el aprendizaje y desarrollo de los hijos, que las docentes tienen un muy buen desempeño y así los estudiantes se motivan más. Las docentes tienen buena preparación académica y se creó un ambiente divertido para la enseñanza. Son docentes con empeño y dedicados al desarrollo del aprendizaje. Diseñaron una buena estrategia pensada para el nivel de desarrollo del niño y se trabaja en valores, ellas están pendientes del desarrollo de la actividad. Se sienten a gusto con el desempeño de las docentes, felicitan y agradecen a las docentes por la labor desarrollada con la estrategia ya que observan a sus hijos más motivados y dispuestos a realizar cosas nuevas. Manifiestan su deseo de continuar con este proyecto.

En la entrevista a la docente Esperanza Rodríguez (ver Anexo 12 ENTONPESP) ella refiere “A ustedes muchas gracias por la invitación y por compartir con nosotros este nuevo trabajo, esta nueva idea que nos llevamos como la inquietud para seguir renovando nuestra práctica docente muchas gracias”. Esto nos permite ver la importancia de las prácticas pedagógicas tanto para padres como para los docentes.

En cuanto al Modelo de Ciencia Escolar (MCE) hablando de la visión de ciencia que se tiene por parte de los padres se analiza que en su mayoría dan una mirada un poco sesgada de las ciencias donde se estudia la naturaleza, los seres vivos y los alimentos, dejando de lado el abordaje de su método, instrumentación y su rigurosidad y de las implicaciones que se pueden dar en su entorno con la aplicación de los contenidos procedimentales.

Para los docentes, el análisis recolectado apunta a que la estrategia acerca la ciencia a los niños desde la práctica sin quedarse en lo teórico, y que los conceptos no se queden en el papel, sino que hay que aplicarlos a la vida diaria. (Ver Anexo 12 ENTONPESP).

Una forma de ver como se transpone el conocimiento científico al conocimiento cotidiano es claramente el diseño del recetario el cual reúne contenidos conceptuales, contenidos procedimentales y contenidos actitudinales en el desarrollo del mismo. Los estudiantes en medio de las preparaciones tienen un dominio conceptual de la temática planteada y un manejo de la instrumentación de laboratorio, empleada en el desarrollo de la estrategia.

Cabe concluir que el análisis de la información y la triangulación realizada desde los tres estamentos (ver Anexo 19 Triangulación) nos lleva a la reflexión en cuanto a los hallazgos encontrados que a continuación planteamos.

4.2. Reflexiones Finales

Con este proceso investigativo encontramos que existe un interés hacia el mejoramiento de las prácticas docentes en el aula; esto lo podemos evidenciar a través de los mecanismos de consulta utilizados en este proyecto a nivel local, nacional e internacional que nos permitieron detallar características para el diseño de nuestra propuesta didáctica. Encontrar que la disposición del docente en su quehacer cotidiano está influenciada por sus intereses, motivaciones, momento histórico y demás, nos permite reflexionar sobre el momento en el cual nos hallamos nosotras como investigadoras, haciendo la inferencia que nos encontramos en un punto donde queremos avanzar en el conocimiento, brindar mejores prácticas de enseñanza e ir haciendo parte del grupo de docentes que se preocupan por mejorar la calidad de la educación; nos encontramos en un punto de identidad profesional que nos permite reflexionar sobre nuestras prácticas para potenciarlas y desarrollarlas mejor cada día, con un compromiso que nos impulsa a esforzarnos por encontrar las mejores herramientas, estrategias y maneras de enseñar la ciencia; en búsqueda de recursos que nos permitan desarrollar clases activas y significativas, educando a través de la motivación y la creatividad, así como de enseñar a comunicar, siendo conocedoras sobre cómo aprenden los estudiantes, con experticia y dominio curricular en nuestra área de conocimiento; de encontrar en la autorreflexión el cambio y la misión permanente de acompañar a nuestros estudiantes en su desarrollo educativo integral, sin dejar de aprender diariamente, preocupadas por la formación continua; siendo críticas y comprometidas; para que nuestros estudiantes aprendan más y mejor y que sean cada día más los que se sumen a la tarea de comprender mejor la ciencia siendo partícipes de nuevas construcciones, teorías,

descubrimientos y todo lo que ella tiene para ofrecernos, pues el desarrollo de la ciencia no se acaba sino que continua en cambio y transformación.

Ahora un poco más centradas en relación con nuestro objetivo general de investigación que consiste en comprender la enseñanza de las Ciencias Naturales en el Colegio Técnico José Félix Restrepo en estudiantes de grado cuarto, nuestro primer paso fue ubicar el contexto a trabajar; allí se realizó un reconocimiento de la comunidad educativa del Colegio Técnico José Félix Restrepo, para identificar las problemáticas que se pudieran presentar en cuanto a la enseñanza de las ciencias naturales en el grado cuarto de primaria, partiendo del conocimiento, postura y vivencias de los tres estamentos que la integran: estudiantes, docentes y padres de familia. A partir de este estudio logramos identificar la desarticulación entre la teoría y la práctica a la hora de enseñar ciencias en el Colegio José Félix Restrepo, a través de las encuestas realizadas a docentes y estudiantes en la etapa diagnóstica, quienes manifestaron el poco uso de prácticas experimentales para reforzar lo visto en la teoría, por lo que diseñamos una estrategia didáctica que permitiera la integración de estas a través del modelo de ciencia escolar, el cual es un puente que comunica el conocimiento científico con el conocimiento cotidiano y de esta forma mejorar nuestra enseñanza de las Ciencias Naturales en la institución.

En cuanto al primer objetivo específico que nos planteamos para el proyecto y que consiste en identificar los problemas de enseñanza de las Ciencias Naturales dentro de la institución José Félix Restrepo en docentes de grado cuarto de primaria, encontramos en primera medida la falta de especialistas en esta disciplina que contaran con las herramientas, destrezas y habilidades necesarias para enseñarla, cabe recordar que en esta institución los docentes ejercen en todas las áreas del conocimiento para la educación

básica primaria; también encontramos que el diseño e implementación de experimentos escolares deben presentar un cambio, de tal manera que no evitemos su desarrollo, sino que formen parte fundamental en la vida escolar, progresando en la transposición didáctica. Como se señaló en la contextualización de la investigación: “...la experimentación escolar es imprescindible para que el alumnado aprenda a dar el sentido que dan los científicos a los hechos del mundo”.

Para el segundo objetivo específico que pretende establecer contenidos actitudinales como parte constitutiva en la enseñanza de las ciencias, se vuelve relevante, pues se evidencia la falta de motivación en la enseñanza de las ciencias como una de las crisis que enfrentan los docentes en el aula. A partir de esto observamos que en el desarrollo de la estrategia los estudiantes lograron vincular actitudes favorecedoras y experiencias motivadoras y de su interés para el aprendizaje de las ciencias a través de las diferentes actividades; características que se pueden evidenciar a través de los diferentes datos recolectados durante la implementación.

En relación al tercer objetivo específico que promueve en la enseñanza de las ciencias naturales una imagen de ciencia en construcción partiendo del conocimiento cotidiano al conocimiento científico, se implementa la estrategia desde un contexto cotidiano como lo es la cocina para que el estudiante asocie la ciencia en su diario vivir, además permite que nosotras podamos lograr la transposición del conocimiento científico al conocimiento cotidiano promoviendo así la imagen de ciencia que queremos enfatizar en nuestro objetivo.

Respecto al cuarto objetivo específico que nos lleva a diseñar e implementar una estrategia didáctica que permita desarrollar el modelo de ciencia escolar en la enseñanza de

las Ciencias Naturales, optamos por la creación de un recetario monstruoso teniendo en cuenta los intereses de los estudiantes y la enseñanza de las ciencias naturales de manera que la teoría y la práctica no se desarticulen y sea de motivación para que otros docentes la puedan replicar.

Desde el planteamiento del problema identificamos que algunos de los factores que impiden el desarrollo de prácticas experimentales en la enseñanza de las ciencias naturales, tienen que ver con los recursos, tiempos, espacios y especialistas del área para poder ejecutar este tipo de experiencias. Recursos que en muchos colegios aún no hay u otros en los que, aunque cuentan con ellos, se reprime el uso por parte de algunos docentes; esto también implica el tiempo adicional que se debe utilizar para su preparación pues se vuelve dispendioso desde la planeación, organización y logística el llevar a cabo este tipo de sesiones, lo cual vivenciamos con nuestra estrategia pues tuvimos que hacer uso de tiempos extra, acordados con la colaboración de los compañeros de trabajo. En cuanto al espacio, la institución no contaba con un lugar específico para desarrollar las prácticas experimentales y a través de la estrategia se logra dar uso a un lugar que estaba subutilizado convirtiéndose en el espacio para desarrollar las prácticas de laboratorio. Y en cuanto a los especialistas, los cuales son pocos, que se encarguen de ser facilitadores y de brindar una motivación, así como ideas para el desarrollo de las clases de Ciencias Naturales a los demás docentes, generando así una red de maestros que cambian y potencian su forma de enseñar las ciencias.

La estrategia desarrolló en los estudiantes un empoderamiento hacia el lenguaje científico en cuanto a los contenidos conceptuales desarrollados, trabajados y entendidos desde la experiencia; el reconocimiento y manejo de instrumentos y las normas de

comportamiento en el laboratorio que estaban previstas en la metodología de la investigación y otras como el seguimiento de instrucciones, trabajo en equipo y la construcción de valores que emergieron en el proceso. Se precisa resaltar que parte de la motivación de los estudiantes, fue el de ser partícipes del diseño de la estrategia pues se planteó de acuerdo con sus intereses, su cotidianidad, pero desde una perspectiva científica en la transposición del conocimiento.

Al darnos cuenta de las formas en que enseñamos actualmente las ciencias, podemos reflexionar sobre la pertinencia de contextualizar a los estudiantes en cada tema que se les explica pues muchas veces les enseñamos con libros de texto que generalmente están desactualizados o con información limitada que no sitúan al lector en problemáticas de su contexto; de esta manera un plus de la estrategia es que encontramos más interés en los estudiantes cuando verifican los contenidos conceptuales a través de las experiencias.

En cuanto a la pregunta que nos planteamos en este trabajo, sobre cómo mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales, encontramos a través de nuestra estrategia implementada que aunque no es la solución, se convierte en una herramienta que nos ayuda para mejorar y reflexionar sobre el desarrollo de nuestras prácticas docentes, pues nos permitió profundizar en la importancia de articular la teoría y la práctica, a través de la revisión documental como desde la propia experiencia aquí vivida, que nos posibilita percibir el interés de los estudiantes por la ciencia cuando la pueden acercar a su cotidianidad, reafirmando la frase célebre de Benjamín Franklin que enuncia: “Dime y lo olvido, enséñame y lo recuerdo, involúcrame y lo aprendo”. Esta estrategia también nos brindó una mirada creativa con la posibilidad de innovar con ideas que no se habían llevado

al aula, encontrando la importancia de reconocer cada contexto en el que nos desenvolvemos pues allí está la mayor riqueza de los resultados.

Atendiendo a nuestro enfoque hermenéutico - interpretativo, nuestra investigación se basa en conocer la realidad de ese contexto que escogimos para analizar y desde allí comprenderlo plenamente brindando los aportes necesarios en la consecución de posibles mejoras de nuestro desempeño docente; lo que nos llevó a utilizar la entrada metodológica de investigación – acción que nos permitió la autorreflexión; capacidad humana que por la premura del tiempo casi nunca nos permitimos, ya que siempre estamos atendiendo a las necesidades de otras dependencias, cuando nuestra prioridad debiera ser para nosotros mismos en favor de quienes enseñamos.

Realizamos un pretest y postest sobre la materia y sus transformaciones para indagar sobre los conocimientos previos y posteriores de los estudiantes; sin embargo, estos no se tuvieron en cuenta para el análisis del presente trabajo ya que atienden hacia al aprendizaje y aquí tenemos como objeto de estudio a la enseñanza; sin embargo, es importante resaltar el esfuerzo y avances que demostraron nuestros estudiantes en este proceso, pues una buena enseñanza encuentra su mérito y razón en un buen aprendizaje.

Con el desarrollo de esta investigación pudimos notar la importancia de contar con los instrumentos y personal necesario para la recolección de datos, puesto que contribuyen en gran medida en su análisis, ya que brindan confiabilidad y veracidad a la hora de dar este tipo de reflexiones.

Finalmente, meditamos sobre la importancia de incluir la investigación en nuestras prácticas pedagógicas de forma rigurosa y continua, pues encontramos que a través de ella

podemos seguir mejorando nuestra manera de enseñar las Ciencias Naturales, al evidenciar que los estudiantes se involucran, se muestran dispuestos y atentos para el seguimiento de las actividades programadas, así como el desarrollo de aprendizajes significativos para sus vidas, manejo de sus emociones, valoración y respeto hacia sus pares, trabajo en equipo, sin dejar de articular teoría y práctica en un mismo ámbito; así mismo es importante enriquecer nuestras prácticas a partir de las reflexiones que nos llevan a pensar y diseñar mejores propuestas en las aulas, pues es a partir de la reflexión que encontramos las debilidades y fortalezas que nos llevan a generar innovación y cambios que contribuyan al mejoramiento de la enseñanza en nuestras prácticas y en las de otros colegas.

4.3. Retos y desafíos

Como docentes del siglo XXI tenemos grandes retos y desafíos a la hora de intervenir en el aula, iniciando por las exigencias presentes a nivel de Estado y en los currículos; esas pretensiones homogeneizadoras que influyen directamente en el trabajo docente; que están enfocadas hacia una estandarización, y es allí donde surge el primer reto, con el cual se debe tener en cuenta desde todos los puntos de vista que los grupos son heterogéneos; en muchos casos con inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales entre otras más, y que como tal, se debe particularizar y resaltar la participación individual que hacen los estudiantes dentro del grupo y que permiten el desarrollo del liderazgo y el fomento de este en los demás.

Debemos ser capaces de identificar las potencialidades en nuestros estudiantes para empoderarlos y hacer que mejoren cada día con nuestra intervención. A nuestras aulas llegan año tras año, estudiantes con mucho potencial y nuestro deber es conocer ese

potencial y facilitar el que avancen en la toma de decisiones y se procure la formación de mejores seres humanos.

Este tiempo actual también está abocado por el gran desarrollo tecnológico que se ha producido, donde la información está a un clic de nuestros niños y jóvenes, pero que carecen de una orientación y un acompañamiento responsable que impulse sus intereses hacia aspectos positivos para su vida, pues nuestros niños sin una supervisión adulta están a disposición de lo primero que les llegue; es por esto que una gran responsabilidad docente está en saber encaminarlos en una dirección que les permita tener una “vida buena” más que una “buena vida” como lo menciona Juan Antonio Negrete al hablar de las cuatro filosofías de la educación; es en esa formación del hombre que radica nuestra intervención educativa; lograr que nuestros estudiantes se interesen por ser protagonistas y líderes de sus propios proyectos de vida. Así mismo debemos encaminarnos en esa búsqueda de la felicidad la cual se considera la finalidad última de la vida.

Dentro de nuestra proyección, otro de los retos que se presenta es el de generar una enseñanza hacia las actitudes, siendo este uno de los más difíciles de abordar desde la práctica docente, por lo que en el desarrollo de este proyecto quisimos vincularlo en la estrategia didáctica; el poder prepararnos y disponernos para enseñar a los estudiantes la forma como deben comportarse en clase, ayudar a los compañeros e interesarse por la ciencia, pero teniendo en cuenta que todo parte de la motivación que nosotros como docentes les transmitimos, pues debemos ser los primeros en mostrar ese interés y deseo por aprender y así les impulemos a tener, desarrollar y potenciar esas características en el transcurso de su aprendizaje. Simultáneamente se debe llevar a cabo el proceso de la reflexión docente la cual nos permite examinar a profundidad aquello en lo que podemos

mejorar o aquello que debemos cambiar o transformar; este tipo de proyecto nos ha brindado esta oportunidad de ir repensando el desarrollo de nuestras prácticas docentes para que cada día nos apropiemos de teorías, conceptos, mejores argumentos y herramientas para llevar a las aulas.

De igual manera los seminarios del campo tomista que tuvimos en el desarrollo de esta maestría nos han llevado a pensar en la manera que debemos educar para la paz, enseñando la resolución de conflictos, el diálogo, la formación de valores, el manejo de las emociones, entre otras que nos llevan a potenciar las características humanas de nuestros estudiantes.

Ya más centradas en nuestro rol de investigadoras podemos detallar desde la implementación de la estrategia didáctica que surgen diferentes retos para nosotras, entre ellos, el replantear los tiempos utilizados en cada sesión, pues se hicieron muy extensos, generando alteraciones en el horario de clases; una propuesta puede ser el plantear recetas de duración más corta, así como trabajar la parte teórica de forma audiovisual haciendo uso de más recursos tecnológicos. Esto implica el reto de mantener concentrados a los estudiantes, pues al ser tan largas las sesiones hace que tanto estudiantes como docentes nos sintamos agotados. Esto tiene causa en que algunas sesiones fueron muy extensas debido a los contenidos conceptuales a trabajar; esto podría ser mejorado ampliando el número de sesiones y teniendo en cuenta las recomendaciones anteriores.

Otro reto que se presentó a lo largo de la implementación fue el tratar de competir con el ruido generado en los espacios aledaños al laboratorio, pues dispersan la atención de los estudiantes, por esta razón debíamos realizar diferentes dinámicas para retomar el ritmo de la sesión, lo cual es extenuante para el docente.

Se evidencia también el reto de mantener un buen comportamiento y atención con estudiantes con los cuales se trabaja por primera vez pues ni ellos ni uno como docente conoce los ritmos de trabajo ni las dinámicas para hacer efectivo el proceso de enseñanza. Llegar por primera vez implica acoplamiento, reconocimiento y adaptación de las partes involucradas (estudiante – docente) y este es un reto que tenemos cada año con los nuevos grupos que van llegando a nuestras aulas.

En cuanto al espacio destinado para este proyecto en la institución educativa implicó el reto de adecuar, nombrar y embellecer un sitio poco usado en el colegio, que con nuestra creatividad, destrezas y habilidades logramos destacar.

Un reto latente en nuestra práctica docente es el mantenernos actualizadas y profundizar en el conocimiento de nuestra disciplina para seguir trabajando en esa ciencia en construcción que tanto señalamos en nuestro proyecto, seguir innovando y sobre todo reflexionando en nuestras prácticas para la adquisición de mejores aprendizajes en nuestros estudiantes.

Los retos que estuvieron presentes durante la implementación a nivel de logística, tienen que ver con la consecución de los recursos necesarios, como ingredientes, instrumentos de medida y de laboratorio, entre otros, para desarrollar cada sesión, pues es bastante difícil llevar a término una actividad cuando hacen falta diferentes recursos, algunas veces se encuentran alternativas para sustituirlos pero en otras no y es allí donde debe surgir toda la creatividad e ingenio para dar continuidad a la estrategia y que esta no se suspenda.

El trabajo con padres de familia también se convierte en otro gran reto, al tratar de ubicarlos en el contexto de trabajo al que queremos llegar con los estudiantes e implicarlos para que entiendan el verdadero propósito de dichas estrategias, pues como pudimos notar

desde su perspectiva encontramos que persisten otras miradas hacia la ciencia, muchas veces desligadas de lo que en el aula queremos proyectar.

De igual manera nos surge como reto el complementar las diferentes herramientas con las que contamos para la enseñanza y de las cuales nos valemos para aplicar la transposición didáctica; dentro de ellas encontramos el libro de texto, el uso de las TICs, talleres, exposiciones, debates, lecturas científicas, entre otras, las cuales pensamos no deben ser suprimidas sino complementarias en su desarrollo pasando a la innovación temática.

Un reto como maestrantes fue el ejecutar un proyecto investigativo sin tener la práctica ni el dominio de su metodología; ya que exige conocimiento, rigurosidad y disciplina que generalmente no trabajamos en nuestras aulas y del cual nos empoderamos con mucha responsabilidad.

A nivel social, consiste en promover estudiantes con pensamiento creativo, crítico, competente y autónomo, que sean buenos ciudadanos capaces de valorar y relacionarse con el otro para así lograr la transformación de su contexto y mejorar su calidad de vida.

Los retos a nivel personal tienen que ver con la organización en cuanto a estudio, familia, trabajo, entre otros, para poder atender los requerimientos de lo que conlleva el proceso investigativo y que no afecten su normal desarrollo; consecuentemente está el poder reflejar la motivación y el entusiasmo por enseñar para que así mismo los estudiantes quieran y sientan el deseo por aprender.

4.4. Proyección de la investigación

La presente investigación fue realizada por dos docentes vinculadas a la Secretaría de educación, pero laborando en distintas instituciones educativas. Así que se diseñó e implementó la propuesta didáctica para una de estas dos instituciones teniendo en cuenta el grado en el que se iba a trabajar, los temas según la malla curricular y el espacio para la misma; puesto que una de las dos docentes estaba en el año 2018 con grado segundo, los niños eran muy pequeños y en esa institución no se cuenta con el espacio requerido para lo planeado, se decide trabajar inicialmente en el Colegio Técnico José Félix Restrepo grado cuarto y se proyecta posterior a esto en el primer y segundo año continuarlo en la misma institución para luego iniciarlo en el Colegio Gran Yomasa.

Teniendo en cuenta que la sede donde se implementó la estrategia didáctica cuenta únicamente con los grados tercero y cuarto de primaria, se proyecta para el primer año implementarla con los estudiantes de grado tercero, pero partiendo de los saberes previos de los mismos por su edad y además porque en el grado del que vienen aún no se encuentra en la malla curricular esta temática; así que probablemente habrá que modificarle los propósitos conceptuales y procedimentales, la complejidad en los procesos y en el lenguaje; cuestión que permitirá nuevamente la implementación de los ciclos al tener que observar, reflexionar, analizar y evaluar, para volver a replantear un nuevo ciclo como lo sugiere la investigación acción. Esto permitirá continuar con el mejoramiento en la enseñanza y la reflexión de nuestras prácticas docentes, además de dar uso adecuado al material conseguido para el laboratorio dando respuesta a la problemática presentada en esta institución en cuanto a la articulación entre la teoría y la práctica.

Para el segundo año en esta misma institución se proyecta trabajar con los mismos estudiantes del primer año, que ya se encontraran en grado cuarto pero pretendemos

abordar no solamente la enseñanza sino los resultados en el aprendizaje por medio del análisis de datos del pre test y pos test, ya que se ha llevado un proceso durante los dos años con la misma población y bajo la implementación de la docente investigadora de esta institución. Aquí se evidenciará de igual manera la transformación de las prácticas en la enseñanza de las ciencias naturales.

En lo que respecta para el Colegio Gran Yomasa se proyecta al primer año diseñar la adaptación de las sesiones al contexto del colegio, pues las condiciones de espacio, tiempo y recursos cambian totalmente. La estrategia Cocina Con-Ciencia fue diseñada para las temáticas de grado cuarto por lo que se proyecta implementarlas para dicho nivel de igual manera; esta proyección implica reducir la duración de la estrategia ya que para el ciclo 2 (correspondiente a los grados de 3°, 4° y 5°), se presenta una rotación de docentes con horas clase de 50 minutos, lo cual no permite que se pueda extender el tiempo de aplicación a una sola jornada como por ejemplo se realizó en el Colegio José Félix Restrepo. Para el segundo año implicaría poder evaluar las actividades desarrolladas y realizar los ajustes pertinentes; darle continuidad en las temáticas de grado quinto en lo que se refiere al tema de la materia indagando sobre los resultados y avances que allí se obtengan en relación a los conceptos de masa, peso y volumen; de la comprensión y capacidad de comunicación en los estudiantes, a través de los cuestionarios implementados mas no analizados con esta estrategia didáctica.

Bibliografía

Adúriz Bravo, A., & Izquierdo Aymerich, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 130-140.

Adúriz Bravo, A., & Quintanilla, M. (2005). *Enseñar ciencias en el nuevo milenio. Retos y propuestas*. Santiago de Chile: Ediciones Pontificia Universidad.

Alegría Llantén, J. E. (06 de junio de 2013). *Biblioteca digital Universidad nacional de Colombia*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/12768/1/7811001.2013.pdf>

Ausubel, D. P. (1983). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.

Ayma Giraldo, Víctor. (1996). Curso: Enseñanza de las Ciencias: Un enfoque Constructivista. Febrero UNSAAC.

Bautista, B., & otros. (Diciembre de 2017). *CRAI USTA*. Obtenido de <http://repository.usta.edu.co/handle/11634/12880>

Bolívar, A. (14 de diciembre de 2015). *La enseñanza y el aprendizaje en el foco de los procesos de mejora*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Antonio_Bolivar/publication/286842944_La_ensenanza_y_el_aprendizaje_en_el_foco_de_los_procesos_de_mejora/links/566e663908aea0892c52956a.pdf

Camilloni, A. W. (2007). *El saber didáctico*. Buenos Aires: Editorial Paidós.

Canizales Vizcarra, A., Salazar Gandara, C., & López Soria, A. (2004). La experimentación en la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel de primaria.

Cortez, L., Latorre, N., & Hernández, R. (2016). La historia en la enseñanza del ADN: Una propuesta para generar un cambio de visión de ciencia en la escuela. *Propósitos y Representaciones*, 4(1), 281-326. doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.91>

Díaz Barriga, Á. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *Comunidad de conocimiento UNAM*, 1-15.

Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista (2ª. ed.). México: McGraw Hill.

Díaz Barriga, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5 (2). Consultado el 19 de noviembre de 2018 en: <http://redie.ens.uabc.mx/vol5no2/contenido-arceo.html>

Fehres Flórez, C. (1994). El constructivismo de Jean Piaget. En C. Fehres Flórez, *ABC del constructivismo* (pág. 139). Tiempo de leer. Fenstermacher, G. D. (s.f.). *Tres aspectos de la filosofía de la investigación*. Obtenido de http://www.psi.uba.ar/academica/carrerasdegrado/profesorado/sitios_catedras/902_didactica_general/material/biblioteca_digital/investigacion_enseñanza.pdf

Feo, R. (2010). Orientaciones básicas para el diseño de estrategias didácticas. *Tendencias Pedagógicas N°16*, 220-236.

Fierro, M. C., Rosas, L., & Fortoul, B. (1999). *Transformando la práctica docente. Una propuesta basada en la investigación-acción*. México: Paidós.

Gil Pérez, D., Carrascosa, J., & Martínez, F. (2000). La didáctica de las ciencias. Una disciplina emergente y un campo específico de investigación. En F. J. Perales Palacios, & P. Cañal de León, *Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias* (págs. 11-34). España: Marfil.

Izquierdo, M., Sanmartí, N., & Espinet, M. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 45-60.

Izquierdo, M.; Espinet, M.; García, P.; Pujol, R. M., y Sanmartí, N. (1999). Caracterización y fundamentación de la ciencia escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, Número extra, 79-92.

Kuhn, T. S. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de cultura económica.

Latorre, A. (2005). *La investigación acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Graó.

Ministerio de Educación Nacional. (07 de junio de 1998). *Ministerio de Educación Nacional*. Obtenido de Lineamientos curriculares para el área de ciencias naturales y educación ambiental: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf

Moreira, M. A. (1993) A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel. Fascículos de CIEF Universidad de Río Grande do Sul Sao Paulo.

Neve, M. G. (2003). *La cognición situada y la enseñanza tradicional. Algunas características y diferencias*. Manuscrito no publicado, Universidad Iberoamericana, Puebla.

Parra Osorio, J. (Septiembre de 2016). *CRAI USTA*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11634/10055>

Porlán Ariza, R. (1998). Pasado, Presente y futuro de la didáctica de las ciencias. *DEBATES*, 175-185.

Pozo Municio, J. I., & Gómez Crespo, M. Á. (2006). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. España: Ediciones Morata.

Ruiz Ortega, F. J. (2007). Modelos Didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista latinoamericana de estudios de estudios educativos*, 41-60.

Vasilachis Gialdino, I. (2006). *Estrategias de Investigación cualitativa*. Barcelona: Gedisa Editorial.