

EL MINI-PROYECTO “COCINANDO, ANDO INVESTIGANDO” UN PRETEXTO PARA
IMPLEMENTAR LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA EN LA ENSEÑANZA DE LAS
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

YURY LILIANA AVENDAÑO MELENJE

ELISABETH DIAGO QUIÑONES

BRIYIT TATIANA QUINAYAS NARVAEZ

JENNIFER ADRIANA VALENCIA MUÑOZ

Trabajo de grado

Propuesta práctica pedagógica investigativa

Asesor

Diego Alexander Rivera Gomez

Magister

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BASICA CON ENFASIS EN CIENCIAS

NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

POPAYAN, CAUCA

2016

EL MINI-PROYECTO “COCINANDO, ANDO INVESTIGANDO” UN PRETEXTO
PARA IMPLEMENTAR LA INVESTIGACIÓN FORMATIVA EN LA ENSEÑANZA
DE LAS CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL



YURY LILIANA AVENDAÑO MELENJE

ELISABETH DIAGO QUIÑONES

BRIYIT TATIANA QUINAYAS NARVAEZ

JENNIFER ADRIANA VALENCIA MUÑOZ

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES EXACTAS Y DE LA EDUCACIÓN

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN Y PEDAGOGÍA

LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ENFASIS EN CIENCIAS

NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

POPAYAN, CAUCA

2016

Nota de Aceptación

Director: _____

Magister Diego Alexander Rivera Gómez

Jurado: _____

Magister Luz Adriana Rengifo Gallego

Jurado: _____

Magister Yoner Fernando Campo Erazo

Fecha de sustentación: Popayán 25 de mayo de 2016

Dedicatorias

A Dios por ser siempre ese sentimiento de alegría, tranquilidad y serenidad en cada momento de esta etapa de vida que esta próxima a culminar.

A mi hija Lisbeth Karina que se convirtió en mi motor y fuente de motivación para poder superarme cada día y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mis padres Isaac y Elvia por ser la principal fuente de apoyo, por brindarme la posibilidad de estudiar en esta maravillosa universidad y poderme formar tanto profesional de la educación como persona. Mi triunfo es el de ustedes, ¡los amo! Y por dejarme la mejor herencia del ser humano...los estudios.

A mis hermanas, Marledy, Jazmín y facsuly por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

A mi tía Diomira por brindarme el apoyo desinteresado y la oportunidad necesaria para surgir como una persona profesional.

Por último, quiero dedicárselo a mis tres compañeras, Yuri , Jennifer y Briyit quienes desde un principio hasta el final me ayudaron , trabajamos juntas como equipo, nos apoyamos unas a otras, nos estresamos, pero pudimos terminar este trabajo de investigación. Que gracias a su apoyo y conocimientos hicieron de esta experiencia una de las más especiales.

A mis familiares, amigos y compañeros que de alguna forma me han brindado apoyo y colaboración y especialmente a quienes cuidaron de mi hija mientras realizaba mis estudios.

¡Gracias! Sin ustedes no hubiese podido hacer realidad este sueño.

Elisabeth Diago Quiñones

A Dios por las grandes cosas que ha hecho en mi vida, entre esas ser una profesional, “porque recta es la palabra de Jehová, y toda su obra está hecha con fidelidad”.

A mi hija Valery Tatiana por llegar a mi vida regalándome felicidad y fuerza en el camino que he recorrido.

A mis padres Nancy y Miguel por apoyarme en los momentos fáciles y difíciles de la carrera, por compartir a mi lado esta felicidad y por regalarme tanta paciencia y amor.

A mis amigas, Jennifer, Elizabeth y Yury por ayudarme a culminar mi carrera y apoyarnos durante el trabajo.

A todos aquellos familiares y amigos que me extendieron su mano en los momentos más difíciles, apoyándome incondicionalmente.

Briyit Tatiana Quinayas Narvaez

A Dios por estar pendiente en todas las etapas de mi vida, brindándome sabiduría, fortaleza y salud para lograr mis objetivos. Por ser mi guía y mi luz en la culminación de esta carrera.

A mi madre Luz América, por apoyarme en todo momento, por su ejemplo de lucha y perseverancia que ha infundado siempre, por sus consejos, pero sobre todo por su amor y comprensión.

A mi padre Hermogenes por el amor que siempre me ha brindado, por el apoyo durante mis estudios y por cultivar e inculcar ese sabio valor de la responsabilidad.

A mis hermanos Jeferson y Anderson, por estar conmigo siempre y por sus valiosos consejos que me han ayudado a afrontar los retos que se me han presentado en la vida.

A mi abuela Esther, por infundir en mí la lucha y el deseo de superación y por guiar mi camino desde donde quiera que esté.

A mi primo Fernando y su esposa Nancy por permitirme compartir y disfrutar de su compañía y Sebastián el príncipe de la casa quien es mi mayor motivación e inspiración.

A todos mis familiares por su actitud de ayuda y comprensión.

A mi novio Eduardo por el apoyo que me brindó para continuar con mi carrera, por sus palabras de aliento y su amor incondicional.

A mis compañeras de tesis Briyit, Elisabeth y Liliana por su amistad, su compromiso y sus conocimientos, que hicieron de esta experiencia, una de las más importantes y especiales.

A mis maestros, aquellos que marcaron cada etapa de mi camino universitario, A mis compañeros y amigos de la U con quienes compartí momentos inolvidables.

Jennifer Adriana Valencia Muñoz

AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría en estas palabras expresar nuestro más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que nos ayudaron y nos colaboraron en la realización del trabajo, en especial al director de tesis Diego Alexander Rivera Gómez, por la orientación, el seguimiento y la supervisión, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de estos años.

También a los profesores Dolores Cristina Montaña y Yoner Fernando Campo Erazo por el apoyo, la orientación y sus conocimientos brindados en el proceso de este trabajo.

A los estudiantes de grado quinto de la institución Educativa Francisco Antonio de Ulloa, sede Manuela Beltrán y los docentes Claudia Casas y Cesar Hurtado por brindarnos el espacio para desarrollar nuestra labor investigadora, también agradecer por el apoyo y la amistad durante el proceso de la práctica pedagógica investigativa.

A la Institución Educativa Escuela Normal Superior de Popayán del programa Formación Complementaria por ser nuestro pilar y brindarnos las herramientas fundamentales en el inicio de nuestra carrera universitaria.

A los amigos y compañeros de la Universidad ya que con ellos he compartido incontables horas de trabajo, buenos momentos, por el respaldo y la amistad.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
Resumen.....	11
0. Introducción.....	12
1. Antecedentes.....	14
2. Problemática y pregunta de investigación.....	21
3. Propósitos.....	23
4. Justificación.....	24
5. Marco conceptual.....	26
6. Caracterización del contexto.....	31
6.1 Ubicación geográfica del departamento del Cauca.....	31
6.2 El municipio de Popayán.....	31
6.3 La Institución Educativa FAU.....	31
6.4 La historia de la Institución.....	32
6.5 Tipo de educación.....	32
6.6 Nivel educativo.....	32
6.7 La jornada escolar.....	33
6.8 La comuna No. 6.....	33
6.9 La infraestructura de la Sede Manuela Beltrán.....	33
7. Diseño metodológico.....	39
8. Análisis de resultados.....	42

8.1.Fase 1: diseño de unidades didácticas.....	42
8.1.1 Unidad didáctica 1: los cuatro sistemas.....	43
8.1.1.1 Los cuatro sistemas del cuerpo humano “inducción a los sistemas”.....	43
8.1.1.2 Sistema digestivo “el recorrido del arroz con pollo”	47
8.1.1.3 Sistema circulatorio “cocinando glóbulos y plaquetas”	55
8.1.1.4 Sistema Respiratorio “armando el sist. Respiratorio”	61
8.1.1.5 Sistema Respiratorio “amasando el sist. Respiratorio”	61
8.1.1.6 Sistema excretor “el jugo excretor”	69
8.1.2 Unidad didáctica 2: la materia.....	73
8.1.1.7 Estados de la materia “sube y baja la temperatura”.....	73
8.1.1.8 Masa y volumen “la masa y el volumen en la arepa”	80
8.1.1.9 Compuestos “mezclo compuestos en el salpicón”.....	88
8.2 Fase 2: análisis de la incidencia del mini-proyecto.....	94
9. Conclusiones.....	103
10. Recomendaciones.....	105
11. Bibliografía.....	106

LISTA DE TABLAS

	Pág.
1. Tabla 1.estructura del personal docente y administrativo.....	36
2. Tabla 2. Diseño Metodológico.....	40

Resumen

El presente trabajo, el cual se ha denominado: el mini-proyecto “Cocinando, ando investigando” un pretexto para implementar la investigación formativa en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, tiene como propósito principal desarrollar el proceso de la Investigación Formativa en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental a partir del mini-proyecto “Cocinando, ando investigando” con los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Francisco Antonio de Ulloa Sede Manuela Beltrán El Deán Bajo.

Esta idea surge porque en la institución educativa no se ve refleja la investigación formativa. De ahí se ve la necesidad de implementar otras estrategias de trabajo en el aula de clase, a través de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental donde se fortalezca la relación entre los conceptos teóricos y su aplicación en la práctica, aprovechando el entorno inmediato que rodea al estudiante, con el fin de permitir un trabajo en equipo, estudiante-docentes, para que juntos construyan conocimientos útiles para la vida.

La propuesta investigativa se desarrolla desde un enfoque cualitativo y el método de Investigación Acción Pedagógica (IAP), propuesta por Bernardo Restrepo (2000), la cual contiene tres fases: la reflexión sobre un área problemática, en este caso la falta de investigación formativa en el aula de clase, la planeación y la ejecución de acciones alternativas para mejorar la situación problemática como lo es el miniproyecto “Cocinando ando investigando”, y la evaluación de resultados con miras a emprender reflexiones para transformar la práctica, sin olvidar que también se encuentra inmersa al comienzo del ciclo y en la planeación.

Palabras claves: investigación formativa, Investigación Acción Pedagógica, mini-proyectos, curiosidad, enseñanza-aprendizaje.

Introducción

La investigación, es un concepto que desde sus inicios ha tenido diferentes conceptualizaciones las cuales se han ido acoplado según las necesidades de quienes investigan. Sin embargo se han delimitado algunos aspectos que le dan la importancia necesaria para lograr las metas establecidas dentro del ámbito educativo, como incentivar y fortalecer la curiosidad y el deseo por indagar más acerca de algunos fenómenos presentes en la cotidianidad para así generar nuevos conocimientos. En este sentido, se delimita la investigación formativa como un proceso que permite que el estudiante sea capaz de construir su propio conocimiento a partir de sus experiencias, en acompañamiento y guía de sus maestros, de esta forma en la propuesta se implementó el mini-proyecto “Cocinando ando investigando” como estrategia para trabajar las diferentes temáticas del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, partiendo de los intereses y motivaciones de los estudiantes para enfatizar, desarrollar y promover la investigación formativa.

De ahí que la investigación formativa, según Restrepo (2003) tiene que ver con el hecho de formar para la investigación, por lo cual se aprende a investigar investigando, por esta razón se plantea que el estudiante sea el principal actor de su proceso de formación, por ende es él quien, por medio del desarrollo de habilidades como la observación, la toma de apuntes, los registros, las preguntas, entre otros instrumentos, va consolidando sus conocimientos para la vida ya que todos estos hacen parte de sus experiencias cotidianas. Por consiguiente la importancia de este proyecto para la comunidad educativa, es orientar al estudiante para que haga una auto-reflexión acerca de cómo los sucesos de su cotidianidad son un puente para consolidar su capacidad de reconstruir y construir sus propios conocimientos y aprendizajes de manera constante, permitiéndole realizar el proceso de investigación.

Por consiguiente la presente Propuesta Pedagógica Investigativa se desarrollará en la Institución Educativa Francisco Antonio de Ulloa Sede Manuela Beltrán El Deán, donde se evidenció que en el aula de clase no se trabaja desde la investigación formativa, por lo tanto no hay interés por indagar acerca de lo que acontece en el diario vivir de los estudiantes, por ende la meta que se quiere lograr es desarrollar el proceso de la Investigación Formativa en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental a partir del mini-proyecto “Cocinando, ando investigando” con los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Francisco Antonio de Ulloa Sede Manuela Beltrán El Deán Bajo.

En la misma dirección en el proyecto se tendrán en cuenta los siguientes autores: Bernardo Restrepo y la investigación formativa, Francisco Javier Ruiz Ortega con los modelos didácticos de la enseñanza de las Ciencias Naturales, del cual se retomó los mini-proyectos y del Ministerio de Educación Nacional los lineamientos de Ciencias Naturales como directrices generales sobre el currículo. Seguidamente se implementó la metodología Investigación Acción Pedagógica (IAP) con base al autor Bernardo Restrepo, en la que se tuvo en cuenta tres fases en relación al desarrollo de la propuesta.

Posteriormente se muestran los resultados de acuerdo a los objetivos en concordancia al trabajo como tal, realizado en la práctica pedagógica, para ello se hicieron relatos narrativas teniendo en cuenta la recolección de datos, tales como encuestas, fotografías, videos y la observación directa.

En conclusión esta propuesta está enfocada en la implementación del mini-proyecto “cocinando ando investigando” como estrategia para fomentar la investigación formativa y así acercar al estudiante a la reflexión crítica de su realidad para tener la capacidad de plantear posibles soluciones que lo beneficien a él y la comunidad a la cual pertenece.

1. Antecedentes

Teniendo en cuenta el modelo de la propuesta y lo que se pretende desarrollar con los estudiantes, se revisaron algunos antecedentes de índole local, nacional e internacional, los cuales permiten indagar, contrastar y definir tesis, documentales, libros, entre otros textos referidos a la investigación formativa y los mini-proyectos en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

De esta manera el trabajo de pregrado de la Universidad del Cauca Estrategias de enseñanza implementadas por maestros para el desarrollo del espíritu investigativo con los estudiantes participantes en el programa de ondas Cauca en la fase 2006 - 2007, realizada por Dorado, Chantre, Muñoz y Muñoz (2010) en la Institución Educativa Liborio Mejía del municipio del Tambo Cauca, parte del problema de la falta de espacios que permitan la formación de seres integrales y no se promueve que los niños y niñas se sorprendan, se asombren frente al conocimiento y al mundo que los rodea para construir nuevas miradas, por ende las técnicas e instrumentos que utilizaron para realizar la investigación y cumplir con los objetivos fueron las observaciones y entrevistas, esto visualizó el contexto académico en el que se desenvuelve la investigación y se logra fortalecer la capacidad de asombro y el espíritu investigador. Este proyecto se retoma para nuestra investigación ya que es fundamental tener en cuenta la interpretación de estrategias de enseñanza y reconocimiento del rol del estudiante, así como las habilidades y capacidades que éste puede fortalecer y desarrollar; además conocer si el ambiente educativo facilita el aprendizaje.

Otro de los proyectos que se retomó fue el denominado “la investigación formativa o la posibilidad de generar cultura investigativa en la educación superior: el caso de la práctica

pedagógica de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Humanidades, Lengua Castellana de la universidad de Antioquia 2008” elaborado por Margarita María Osorio Álvarez. Este parte de la descripción del problema en la cual explica la preocupación por una educación transformada siendo la educación superior la que tiene la misión de formar profesionales capaces de mantener un cambio y transformación hacia la humanidad, también menciona las dificultades de la investigación formativa ya que es ignorada por la enseñanza, primero porque no se han formado los profesionales en este ámbito y segundo no se han llevado a cabo los procesos investigativos en el aula, además este tipo de investigación no se anexa en el currículo dejándolo de ver desde un punto meramente científico y por ello la universidad de Antioquia, entre otras, buscan fortalecer la relación docencia-investigación a través del desarrollo de competencias en investigación puestas en práctica, ante esto el proyecto resalta que la investigación formativa se define como la investigación pedagógica en la cual se siguen pautas similares a la investigación científica. De lo anterior nace la siguiente pregunta: “¿cómo se están desarrollando la investigación formativa en el espacio de conceptualización de la práctica pedagógica en la Licenciatura de Lengua Castellana en la universidad de Antioquia?” En el desarrollo de esta tesis se retoma la historia del concepto de investigación formativa expresado por primera vez a mediados de la década de los noventa por CNA para aludir a los procesos curriculares y la relación con los procesos de aprendizaje de los estudiantes y con la renovación de las practicas pedagógicas de los docentes y posteriormente se define como un concepto pedagógico que habla de la formación de los estudiantes en y para la investigación y además se adecua a la enseñanza-aprendizaje. En tanto la investigación genera nuevos conocimientos sobre un problema o una situación. Y los resultados esperados eran; contribuir al concepto de investigación formativa en la educación superior. En

conclusión este trabajo de investigación permite analizar y comprender el concepto de investigación formativa llevada desde la universidad hacia el campo de las prácticas pedagógicas.

De otro lado la tesis Ruiz (2002) “los mini-proyectos: una estrategia didáctica válida para el desarrollo de competencias estratégicas” tiene como objetivo general “validar el trabajo con mini-proyectos como una estrategia didáctica para el desarrollo de competencias interpretativas-argumentativas-propositivas y resolutivas, indispensables en el aprendizaje de las Ciencias Naturales”, en este se encuentra el problema de la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales ya que es excesivamente memorístico lo que ha llevado al fracaso escolar. Ante este problema el autor se interroga y busca estrategias delimitando los mini-proyectos de aula considerados como “pequeñas tareas que representan situaciones novedosas para los alumnos, dentro de las cuales, ellos deben obtener resultados prácticos por medio de la experimentación, para facilitar el desarrollo de una enseñanza por indagación permanente, con el apoyo del planteamiento de problemas, hipótesis e interrogantes como contenidos de las ciencias.” En este sentido entonces los mini-proyectos son formulados con base en contenidos desarrollados en el aula, que contribuyan a vincular la teoría con la práctica, en las instituciones educativas, reduciendo al máximo las grietas o espacios que se han abierto en la enseñanza tradicional, en donde la teoría está bastante alejada de la práctica, en relación a lo que se va a desarrollar en el aula de clase. Por ello este trabajo permite tener una mirada diferente del proceso de enseñanza-aprendizaje, donde tanto el docente como el estudiante son capaces de producir conocimiento a partir de sus vivencias e interpretaciones del mundo real, sin dejar a un lado la orientación de temáticas según lo planteado en el plan de área de cada asignatura.

Por otro lado dentro del ámbito de la Investigación formativa, se ha escogido el Programa Ondas en el cual se presentan una serie de documentos y experiencias las cuales resaltan que “la investigación es una actividad propia del ser humano” y por ello se puede estimular en cualquier contexto donde se desenvuelven los estudiantes. En este sentido se hace alusión a la Caja de Herramientas de Ciencia y Tecnología, en donde se presenta un panorama general de la investigación en la escuela y una serie de experiencias de niños y niñas investigadores, lo cual se recoge en 10 fascículos. En algunos de estos se recopila un poco de historia acerca de la investigación, su importancia, su impacto en los estudiantes dentro de su proceso de enseñanza aprendizaje y se mencionan algunas de sus ventajas.

En el cuaderno número 1 “el lugar de maestros y maestras en ondas”, realizado por los siguientes autores Manjares y Mejía (2007) se menciona que la investigación permite una construcción de “conocimientos y habilidades sociales, cognitivas, comunicativas, entre otras”, que el docente debe optar por estrategias pedagógicas con el fin de despertar en los niños y niñas la “curiosidad, la imaginación, la disciplina, su pensamiento lógico sobre su realidad, el reconocimiento de valores y no obstante re construyendo un espíritu científico en ellos”, esto logrando que los niños y niñas le den solución a los problemas de su entorno, participen y tomen decisiones de la sociedad ya que se han formado como investigadores por lo que se los ha incentivado a “explorar, observar, preguntar, indagar, registrar, concluir sobre sus entornos, sus necesidades y problemáticas”, y de la misma manera que se den respuestas y soluciones desde las diferentes temáticas”.

En el cuadernillo tres, también menciona que “la investigación como estrategia pedagógica,” nace de las preguntas que realizan los estudiantes más no de la pregunta que el profesor lleva para realizar su investigación, ya que las inquietudes son permanentes y surgen del interés de los niños,

niñas y jóvenes lo que les permite descubrir y fortalecer sus habilidades y capacidades de indagación. Por otro lado, desde las perspectivas del MEN se retoma para el fortalecimiento de las competencias científicas, potenciando desde los primeros años escolares e incluso sus inicios de vida, las capacidades cognitivas, comunicativas y sociales con el fin de explorar el mundo y buscar un sentido de pertenencia con lo que los rodea.

De esta manera, lo que aportan estos textos y experiencias al presente trabajo es que deja en evidencia que la investigación es una opción para cambiar la mirada de la educación tradicional, del papel del estudiante y docente en sus quehaceres diarios dentro del aula de clase. Además permite incrementar otras herramientas como ayudas para que se articulen las clases magistrales con las experiencias de los estudiantes para hacer de sus conocimientos algo más duradero y útil para su vida,

También se retoma la revista “Enseñanza por proyectos: una investigación-acción en sexto grado” de López (2006). Este trabajo menciona la importancia de los proyectos de aula como una forma diferente de trabajar en las escuelas que privilegia la investigación en los estudiantes. De otro lado tienen en cuenta las fases metodológicas que enfatizan la transformación de la realidad. En cuanto a la recolección de información la herramienta a utilizar fueron los diarios de campo referentes a los diferentes temas, por ejemplo, sobre el cuerpo humano, también entrevistas y fotografías. Se realizaron diferentes actividades o fases en el desarrollo de los proyectos de aula teniendo en cuenta las ideas previas, planteamiento de interrogantes, ejecución de trabajo, socialización de lo investigado y evaluación sobre las fases. El aporte de este trabajo es conocer la importancia de los proyectos de aula, ya que contribuyen a la transformación de la práctica educativa, desarrollando iniciativas didácticas para el cumplimiento de los objetivos estudiantiles, aumentando la participación decisoria de los estudiantes y fomentando competencias específicas

de las Ciencias Naturales como la observación, indagación, explicación, comunicación, trabajo en equipo y las oportunidades para la investigación y la reflexión.

También se retomó el artículo de la Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias vol. 7 titulado “El alumnado, el gran héroe en pequeños trabajos de investigación” se desarrolló con estudiantes de tercero de educación secundaria en España. Esta experiencia nació gracias a la convocatoria que se hizo al I encuentro de alumnos investigadores de la Provincia de Cádiz y dio origen a un tema de investigación denominado “¿lluvia acida en Jerez?”. Algunos de los objetivos que se pretendían alcanzar en la experiencia eran: “acercar la ciencia a los alumnos a través de experiencias de investigación, fomentar el interés por la problemática de la contaminación atmosférica por medio de la medición del pH del agua de lluvia en la ciudad y desarrollar su capacidad crítica para poder intervenir y opinar en la sociedad en la que viven” (Fuentes y García, 2009)

Este trabajo de investigación nació de un problema real de su entorno y para llevarlo a cabo los estudiantes tuvieron en cuenta dos etapas, la primera la naturaleza y la segunda el trabajo de campo, dejando claro que ellos eran los protagonistas en la realización de su proyecto. La primera etapa se desarrolló a través de una pregunta, en donde los estudiantes asumían conceptos y a la vez era un pretexto para incentivar la curiosidad e ir más allá, tratando de que ellos buscaran otras fuentes de información en libros de textos, informes de universidades, prensa e internet. Después se dio paso a la fase denominada “concreción de experiencias” de donde nacieron nuevas preguntas, se elaboraron las conclusiones, un panel informativo, un informe de la investigación y se expuso el trabajo en el I encuentro de alumnos investigadores de la Provincia de Cádiz. Se puede concluir diciendo que “La investigación científica se puede definir de forma metafórica

como: imaginación, experimentación, exploración, intentar ver lo que nadie ha visto nunca, entrar en zonas inexploradas ya que no existen fronteras. Estas visiones se pueden inculcar al alumno con la motivación que conlleva y la curiosidad latente dentro de cada uno” (Fuentes y García, 2009)

Este trabajo es imprescindible para el presente proyecto porque la investigación se persigue desde las problemáticas o sucesos del diario vivir, además porque es posible hacer que los estudiantes se interesen, se maravillen, se cuestionen a cerca de eventos cotidianos, así mismo porque el docente es quien guía el proceso de investigación y el estudiante es el protagonista. Además la investigación fomenta el aprendizaje, el trabajo colaborativo y la motivación. Es así como se puede señalar que el uso de pequeñas investigaciones en el aula, donde se parte de algo real y se asigna el papel de guía al estudiante lo convierte en impulsor de su aprendizaje.

2. Problemática y pregunta de investigación

La investigación formativa, ha sido ignorada por los docentes, primero porque no se han formado los profesionales en este ámbito y segundo no se han llevado a cabo los procesos investigativos en el aula, tal como lo plantea Osorio (2008) en el proyecto de grado la investigación formativa o la posibilidad de generar cultura investigativa en la educación superior. Además la investigación es concebida de manera errónea como un proceso estricto que debe generar resultados científicos, sin embargo la investigación no debe ser asociada de esta forma, sino como una “investigación formativa que busca formar en la investigación a través de actividades propias de la investigación, pero no necesariamente entrelazadas en proyectos que pretendan lograr resultados científicos” así como lo referencia (Restrepo, 1999).

Teniendo en cuenta lo anterior, se deben fortalecer los procesos que llevan a una investigación formativa, para que la metodología en el aula de clase no gire solamente entorno a trabajos teóricos y prácticos, donde el docente se encarga de realizar la respectiva explicación del tema, seguidamente se hace la toma de apuntes y se plantean actividades para trabajar en grupo e individual dentro y fuera del aula de clase. Con lo anterior se evidenció que los estudiantes en el cumplimiento de sus diferentes actividades académicas no hacen un proceso de interpretación y relación de la información, ya que solamente se limita a seguir las pautas dadas en el ámbito escolar.

Por lo tanto no se fortalece la curiosidad que es algo innato de todo ser humano, la observación que permite explorar su medio, la indagación lo cual lleva a cuestionarse a cerca de lo observado partiendo de sus necesidades, intereses y problemáticas, por lo anterior se puede manifestar que no

se desarrolla un proceso de investigación formativa, donde los educandos sean los actores principales de su formación.

En este sentido la investigación formativa promueve la formación de líderes y la construcción de conocimientos, partiendo de las experiencias de los estudiantes para que estas le sean útiles en su cotidianidad, con la ayuda de una motivación extrínseca que los conduzca a acercarse a su realidad para que empiecen a tener y formar su proyecto de vida. Además la investigación formativa permitiría contribuir a la formación de seres críticos, reflexivos capaces de enfrentar, transformar su realidad y por ende se obtendría resultados fructíferos tanto para los docentes dentro de su práctica profesional, como para los estudiantes y familias quienes a futuro tendrán una visión de cambio, superación, nuevas ofertas y posibilidades de vida.

Por lo anterior la investigación formativa, proporciona a los niños un camino para comprender el mundo que los rodea, además de ayudar a crear estrategias y aptitudes para contribuir a la resolución de problemas a partir de sus experiencias y saberes, por lo tanto vale la pena preguntarse ¿cómo el mini-proyecto “Cocinando, ando investigando” posibilita la investigación formativa en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental de niños y niñas del grado cuarto de la Institución Educativa Francisco Antonio de Ulloa Sede Manuela Beltrán, El Deán periodo lectivo 2015?

3. Propósitos

Propósito general

Desarrollar el proceso de la Investigación Formativa en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental a partir del mini-proyecto “Cocinando, ando investigando” con los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Francisco Antonio de Ulloa Sede Manuela Beltrán El Deán Bajo.

Propósitos específicos

- Diseñar unidades didácticas implementando la Investigación Formativa en los estudiantes del grado cuarto, a partir del mini-proyecto “Cocinando ando investigando” y la orientación de temáticas del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.
- Analizar la incidencia del mini-proyecto Cocinando ando investigando en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en los estudiantes de grado cuarto en la Institución Educativa Sede Manuela Beltrán.

4. Justificación

El ser humano desde sus inicios de vida es curioso por naturaleza, pero cuando llega a la escuela, en varias ocasiones se inhiben aquellos conocimientos que pueden ser de gran connotación, esto puede ocurrir porque los docentes manejan los contenidos programáticos aislados de los contextos y además se ignoran los modelos de enseñanza de las ciencias, ya sea por poseer ideas erróneas o por desconocimiento. En este sentido se tiene la concepción que la investigación es vista como un proceso complejo que solamente es llevada a cabo por los científicos, sin embargo es de resaltar que la investigación es una actividad propia del ser humano que se puede estimular en muchos contextos, como en la casa, en el trabajo, en la escuela, en la cocina, entre otros.

En este orden de ideas la investigación formativa es importante, porque ayuda al niño a encontrar y resolver situaciones problemáticas que le parecen interesantes para preguntarse, indagarse, interpretarlas y analizarlas, lo cual permite motivar y fomentar el espíritu de investigación en cada estudiante, por ello es tarea del docente motivar e involucrar al educando en su proceso de formación académica, profesional y personal. En este sentido la propuesta pedagógica es una alternativa en el proceso educativo, porque se implementa la cocina como una estrategia para enseñar las diferentes temáticas en el área de Ciencias Naturales y desarrollar la investigación formativa, también es un trabajo teórico-práctico donde se enseña un tema pero además el niño experimenta a través de las diferentes recetas, de esta manera permite que el educando comprenda con facilidad los conceptos, además a través de las actividades se fortalecen los valores y se refuerzan las competencias como la observación, la formulación de preguntas e hipótesis y el planteamiento de posibles soluciones a las diferentes problemáticas que viven los estudiantes, en otras palabras fomentar la investigación formativa, como lo plantea Hered (2009) es

“una herramienta del proceso enseñanza-aprendizaje, para difundir la información existente y favorecer que el estudiante la incorpore como conocimiento y desarrolle las capacidades necesarias para el aprendizaje permanente”, en los niños y jóvenes como base para formar personas crítico reflexivas, capaces de asumir el rol de líderes y de esta manera contribuir con el mejoramiento de la realidad.

Por lo anterior se formula esta propuesta, tomando como guía los mini-proyectos los cuales manejan una “concepción de ciencia dinámica, influenciada por el contexto del sujeto que la construye, un educando activo y promotor de su propio aprendizaje y un docente que hace parte del proceso como promotor de un escenario dialógico, un ambiente de aula adecuado para configurar un proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia significativo, permanente y dinámico.”(Ortega, 2007) Teniendo en cuenta los anteriores aspectos se alude al mini-proyecto “Cocinando, ando investigando” el cual es un pretexto que se realiza en conjunto estudiantes y docentes, para desarrollar la investigación formativa y de esa manera trabajar los contenidos o temáticas.

5. Marco conceptual

Para el desarrollo de esta propuesta se tendrá en cuenta las siguientes categorías: investigación formativa, mini-proyectos, Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Investigación Formativa

En primera instancia se menciona al autor Restrepo (2003), quien alude al hecho de que existen dos tipos de investigación, una de ellas es la investigación en sentido estricto la cual genera conocimiento descriptivo, explicativo, predictivo y tecnológico que se aplica en la educación superior. En palabras del autor Restrepo (2003) “la investigación universitaria es un proceso de búsqueda de nuevo conocimiento, proceso caracterizado por la creatividad del acto, por la innovación de ideas, por los métodos rigurosos utilizados, por validación y juicio crítico de pares”

La otra es la investigación formativa la cual se aplica en las escuelas de educación básica, es vista desde la pedagogía como “herramienta del proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir su finalidad es difundir información existente y favorecer que el estudiante la incorpore como conocimiento (aprendizaje)”. Esta se caracteriza por ser dirigida y orientada por un profesor, como parte de su función docente y los agentes investigadores no son profesionales de la investigación sino sujetos en formación vale la pena aclarar que en el proceso de enseñanza-aprendizaje, el deber del profesor es orientar las temáticas de su formación y el currículo existente, por ello el modelo investigativo de la enseñanza de las Ciencias Naturales crea un puente propicio para que los estudiantes sean partícipes de la construcción de conocimientos y les permita afrontar con madurez las adversidades del contexto en el que se encuentran inmersos, es decir, que la “investigación formativa busca formar en la investigación a través de actividades propias de la investigación, pero no necesariamente entrelazadas en proyectos que pretendan lograr resultados científicos” (Restrepo,

2003). De esta manera no toda investigación formativa llevara a resultados científicos, sino que podemos adentrarnos a investigar situaciones reales o circundantes en el aula de clase, identificado problemas y necesidades para lograr un aprendizaje duradero o mejorar la calidad de vida de los estudiantes.

Además la investigación formativa hace parte del “trabajo de los estudiantes con el profesor que investiga, aprendiendo a formular problemas y proyectos, a idear hipótesis, a diseñar su metodología, a saber recopilar información, a procesar datos, a discutir, argumentar, interpretar, inferir y defender resultados” (Restrepo, 2003)

Para este tipo de investigación existen dos clases de estrategias de enseñanza, la primera es la expositiva, en donde el maestro es quien transmite gran cantidad de información a los educandos y la segunda es la del aprendizaje por descubrimiento, en donde los estudiantes son quienes descubren y el docente es el guía en el proceso de investigación.

Ambos tipos de investigación poseen cierta diferenciación, por su parte la investigación en sentido estricto genera conocimiento, es rigurosa y trata de ir más allá de la ciencia y/o disciplina, además los resultados son discutidos por una comunidad científica y la investigación formativa apunta a una construcción de conocimiento desde el aula que pretende desarrollar, promover capacidades investigativas y aprender a experimentar.

A pesar de que existen dos tipos de investigación según el autor las dos deben fomentar la cultura investigativa, la cual hace referencia a “toda manifestación cultural, organizaciones, actitudes, valores, objetos, métodos y técnicas, todo en relación con la investigación, así como la transmisión de la investigación o pedagogía de la misma” (Restrepo, 2003).

En este sentido se deben tener en cuenta los dos tipos de investigación mencionadas por el autor, investigación en sentido estricto y la investigación en las escuelas de educación básica. Primero que todo, para dar paso a este modelo se inicia en la organización para conformar grupos de investigación. Seguidamente por las actitudes y hábitos, en donde se debe fomentar y cultivar la indagación, la curiosidad, el planteamiento de problemas, de hipótesis, el trabajo en equipo, entre otras. Posteriormente los valores, puesto que “el florecimiento de la investigación va paralelo al trabajo en equipo; a la valoración de la crítica de pares, del debate y del intercambio de ideas, metodologías, técnicas y hallazgos...” (Restrepo, 2003). También los objetos, métodos y técnicas.

Finalmente “la investigación formativa funge como medio de formación de los actores que la sociedad reclama para trabajar la generación de conocimientos y sus distintas aplicaciones, según las profesiones. La investigación formativa crea espacios para las prácticas, familiariza con métodos y técnicas, sirve de laboratorio, de ensayo y experimentación para promover a aquellos docentes y estudiantes que se dedicarán a la investigación en sentido estricto e integrarán los grupos de investigación”, entonces se puede concluir diciendo que “donde hay buena y variada investigación formativa hoy, florecerá mañana la investigación científica productiva” (Restrepo, 2003).

Mini-Proyectos

En segunda instancia los mini-proyectos se definen como un modelo que expresa, “una concepción de ciencia dinámica, influenciada por el contexto del sujeto que la construye, un educando activo y promotor de su propio aprendizaje, a quien se le valora y reconoce sus pre-saberes, motivaciones y expectativas frente a la ciencia y a un docente que hace parte del proceso como promotor de un escenario dialógico, un ambiente de aula adecuado para configurar un proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia significativo, permanente y dinámico” (Ortega ,

2007) .Se entiende entonces que el niño juega un papel importante en su proceso de enseñanza-aprendizaje y es quien se involucra en su escenario inmediato, por tanto el docente no debe quitarle el protagonismo ya que desmotiva el interés y las habilidades cognitivas como: descubrir, analizar, comprender, entre otras.

No cabe duda que los mini-proyectos pretenden “aportar al desarrollo de un pensamiento independiente en el educando, al aprovechar y hacer significativa la experiencia en el desarrollo de procedimientos contextualizados y que parten de la cotidianidad del estudiante; valorar el componente actitudinal y de interés del educando como elemento que potencie su actitud hacia el aprendizaje de las ciencias” (Ortega, 2007). En este modelo se presentan elementos que fortalecen y promueven el proceso de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, la cual debe tener presente en todas las propuestas, es decir tener claridad en el objeto de estudio, solución de un problema o situación cotidiana, formulación de propósitos teniendo en cuenta los lineamientos curriculares, estándares del MEN y lo más importante contextualizar las necesidades e intereses de los estudiantes. De la misma manera la situación problema a desarrollar en la propuesta debe promover el acercamiento temático, análisis, reflexión teórica, trabajo o talleres individuales y grupales, en donde se brindan espacios para la discusión, aplicación de los conocimientos adquiridos y la evaluación por procesos teniendo en cuenta los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Las Ciencias Naturales

Por otro lado “las Ciencias Naturales buscan que los estudiantes desarrollen habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas. La búsqueda está centrada en devolverles el derecho de preguntar para aprender.”(Formar en Ciencias, 2004) y es esta la iniciativa a la que debemos enfrentarnos, para formar pequeños

investigadores, permitirles explorar y profundizar en su contexto, además que es la herramienta necesaria para compartir y construir los saberes que le van a permitir al educando enfrentarse en su sociedad como líder y sujeto activo, ya que la realidad en la que estamos actualmente ubicados está en constante cambio y avances que hacen que las personas busquen innovar en sus conocimientos e instrumentos para sobrevivir y para ello también se requiere que cada persona sea “capaz de asombrarse, observar y analizar lo que está a su alrededor y en su propio ser, para indagar, buscar explicaciones y recoger información, la cual deberá analizar, establecer relaciones con otros aspectos, volver a generarse nuevas preguntas y emprender una nueva búsqueda para comprender, compartir y debatir con otros sus inquietudes” (Formar en Ciencias, 2004). De la misma manera “el estudio de las Ciencias Naturales prepara a los estudiantes para resolver inquietudes relacionadas con los procesos físicos, químicos, biológicos y ambientales constitutivos de las formas de vida de las que hacemos parte y se sirve de la investigación formativa, en pro de la transformación creativa y sostenible de su calidad de vida.” (Maleta didáctica del Museo Botero, SF). Esto les permite a los estudiantes ser conscientes de sus conocimientos, además porque adquieren y se apropian de un “lenguaje que a la vez motiva su curiosidad, desarrolla su agudeza perceptiva y promueve sus competencias prácticas, comunicativas, analíticas, argumentativas y valorativas.” (Maleta didáctica del Museo Botero, SF).

6. Caracterización del contexto

6.1 La Ubicación Geográfica del Departamento del Cauca

Está situado en el sur oeste del país, entre la región Andina y Pacífica. Se encuentra dividido en 38 municipios, 99 corregimientos. Sus límites son, por el Norte con el departamento del Valle del Cauca, por el Este con los departamentos del Tolima, Huila y Caquetá, por el sur con Nariño y Putumayo y por el oeste con el Océano Pacífico.

6.2 El Municipio de Popayán

Se encuentra localizado en el Valle de Pubenza, entre la cordillera Occidental y Central del país. Limita al norte con los municipios de Cajibío y Totoró, al sur con Sotará, Timbío y Puracé, por el Oriente con Totoró, Puracé y el Departamento de Huila, y por el occidente con el Tambo y Timbío. Se en cuenta dividido en 9 comunas y 23 corregimientos.

6.3 La Institución Educativa Francisco Antonio de Ulloa

La Institución Educativa Francisco Antonio de Ulloa, sede principal está ubicada en la zona urbana del municipio de Popayán, en la comuna 4, en el barrio el centro, en la calle 7 N° 30-40

Esta institución cuenta con 6 subsedes los cuales son: Escuela los Sauces, ubicada en la comuna 5, barrio los Sauces en la calle 10 N° 2-62; Escuela José Antonio Galán 2, situada en la calle 12 A Esquina; Jorge Eliecer Gaitán localizada en la comuna 6, Carrera 11 N° 30-09; Santa Luisa en el barrio Las Ferias , carrera 1 N° 1-15; Escuela Rural Siloe, en el corregimiento de Samanga y Manuela Beltrán en el Deán Bajo, comuna 6, carrera 10 A N° 24-17.

6.4 La Historia de la Institución

La institución Francisco Antonio de Ulloa inicio como centro educativo “el centro docente inicio labores el 9 de Octubre de 1.961 con los dos primeros grados de enseñanza secundaria y tuvo como sede la casa sindical de Fetrauca dirigida en un principio por don Otto Ricardo Torres, quien duró poco tiempo; luego lo sucedió el señor Francisco Diago (militar retirado). El 30 de Octubre de 1.962 la Asamblea modifica la ordenanza 53 y cambia el nombre del colegio, el cual desde ese mismo momento se **“DENOMINARÁ COLEGIO OFICIAL FRANCISCO ANTONIO DE ULLOA”** en honor al prócer y mártir Payanés Ulloa Francisco Antonio. En 1964 recibe la inspección del Ministerio de Educación Nacional y le aprueban el ciclo básico mediante resolución N° 0123/65. La nueva Institución Educativa Francisco Antonio de Ulloa nace de la fusión que se hizo de seis establecimientos educativos de gran tradición en el municipio de Popayán Cauca.” (PEI, Institución Educativa Francisco Antonio de Ulloa Sede Manuela Beltrán.)

6.5 El Tipo de Educación

La Institución Educativa Francisco Antonio de Ulloa y sus sedes brindan un servicio de educación formal, entendida como “aquella que se imparte en establecimientos educativos aprobados en una secuencia regular de ciclos lectivos, con sujeción a pautas curriculares progresistas y conducentes a grados y títulos”, es de carácter oficial porque el servicio educativo es prestado por instituciones pertenecientes al Estado y coeducativo porque atiende a hombres y mujeres.

6.6 El Nivel Educativo

En la ley general de educación, en el artículo 11 sobre los niveles de educación formal se menciona que se organizará en tres niveles:

- a) Preescolar que comprende mínimo un grado obligatorio
- b) Educación básica que se desarrollará en dos ciclos: 5 grados de educación básica primaria y 4 grados de educación básica secundaria.
- c) Educación media con una duración de 2 grados

De acuerdo a lo anterior la Institución Educativa Francisco Antonio de Ulloa, sede principal ofrece el nivel de básica secundaria y media y las 5 sedes ofrecen educación preescolar y básica primaria.

6.7 La Jornada Escolar

La jornada escolar ha sido establecida de la siguiente manera: En la sede principal y en la sede José Antonio Galán 2 jornada mañana y tarde, en las sedes: Escuela los Sauces, Jorge Eliecer Gaitán, Santa Luisa, Escuela Rural Siloe y Manuela Beltrán El Deán jornada de la mañana.

6.8 La Comuna N° 6

Son 31 barrios del sur de la ciudad, 279 manzanas y 3989 viviendas y la habitan 20.263 personas, en ella las viviendas de estratos 1 y 2 con 76% tienen mayor presencia, el resto es estrato 3 y no hay estrato 4 a 6.

6.9 La Infraestructura de la Institución Educativa Francisco Antonio de Ulloa Sede Manuela Beltrán

La sede Manuela Beltrán el Deán cuenta con 6 salones, uno para cada grado, el de transición tiene 6 metros de frente y 7,1 de fondo, mesas romboidales con sus respectivos asientos acordes a la edad y estatura de los estudiantes, además cuenta con un stand en donde se guarda el material didáctico como rompecabezas y loterías. El salón tiene dos ventanas, las cuales permiten el paso de la luz, posee variedad de decoración: el universo, las vocales y los números del 1 al diez.

El salón de primero tiene 6 metros de frente por 7,2 metros de fondo, cuenta con mesas para dos estudiantes con sus respectivos asientos, dos ventiladores, el primero ubicado encima del tablero acrílico y el segundo encima del tablero de tiza, dos ventanas laterales, un archivador de madera, en donde se guardan cuadernos, libros de matrícula y el observador del estudiante. Su decoración es un escudo del Municipio de Popayán y un payaso elaborado en foami, con las fechas de cumpleaños.

El salón del grado segundo tiene 6 metros de frente por 7,2 metros de fondo, 28 mesas romboidales con sus respectivos asientos, un tablero acrílico y uno de tiza, dos ventanas laterales y un archivador de madera.

El salón de tercero está ubicado en un segundo piso, tiene 8 metros de frente por 7,2 metros de fondo, este cuenta con pupitres universitarios, con un escritorio para el docente, un tablero acrílico y uno de tiza, un archivador, un ventilador, dos ventanas laterales y un reloj ubicado en el medio de los dos tableros.

El salón del grado cuarto tiene 8 metros de frente por 7,2 metros de fondo, cuenta con pupitres universitarios, con un tablero acrílico, 2 archivadores de madera, dos ventanas laterales y un rincón en donde se exponen los trabajos de los estudiantes.

El salón del grado quinto tiene 6 metros de frente por 7,2 metros de fondo, cuenta con 35 pupitres universitarios, un tablero acrílico, uno de tiza y dos ventanas laterales.

Seguidamente encontramos la oficina de coordinación el cual es utilizado por todos los docentes, para compartir el refrigerio de los docentes y el trabajo educativo.

El restaurante escolar tiene 12 metros de frente por 10,2 de fondo, este es administrado por el Consorcio 2013 y el Instituto de Bienestar Familiar (ICBF), cuenta con mesas de madera

rectangulares, romboidales y asientos escolares, decoración como letreros y dibujos alusivos al buen comportamiento dentro de un restaurante, señales como: área de preparación de alimentos y ruta de evacuación.

Este restaurante es atendido por dos manipuladoras quienes se encargan de preparar el desayuno, el cual está estipulado en la minuta. Este espacio cumple dos funciones, el de restaurante y el de salón de actos culturales y académicos.

La biblioteca es un espacio que actualmente se está adecuando, tiene 6 metros de frente por 7,1 de fondo, cuenta con 9 mesas y 32 asientos de madera, 9 soportes, 1 stand y dos cajones de madera para colocar libros y un tablero acrílico. Este espacio está decorado con un niño leyendo un libro y frases alusivas a la lectura, elaboradas en foami.

La sala de sistemas está ubicada en el segundo piso, encima del salón de transición y la biblioteca, tiene 15 computadores de mesa, los cuales no cuentan con una red de internet.

La vivienda del cuidador está conformada por una habitación y una cocina que tienen 5,7 metros de frente por 3,15 metros de fondo. El cuidador hace uso de los servicios como el lavadero y los baños que se encuentran en la sede.

Los servicios sanitarios para hombres tienen 3 metros de frente por 7, 2 metros de fondo, cuenta con 5 baterías sanitarias, una de ellas es utilizada por los docentes, un orinal, un lavadero de trapeadores, un lavamanos con tres grifos y una ducha. El espacio superior es utilizado para almacenar objetos en mal estado.

El servicio sanitario para las mujeres tiene 4,7 metros de frente por 3,15 metros de fondo, cuenta con 5 baterías sanitarias, una de ellas es utilizada por las docentes, un lavadero para los

trapeadores, un lavamanos con 5 grifos. El espacio superior es utilizado para almacenar objetos en mal estado como pupitres y recipientes

El polideportivo es compartido con la comunidad del barrio el Deán, este campo tiene una puerta de conexión con la escuela, posee una cancha de baloncesto y futbol sala descubierta, tiene graderías para los espectadores, con una estructura en hierro y cubierta con techo de eternit.

El patio está ubicado en el centro de la institución, es el sitio de recreación, esparcimiento y de formación de los estudiantes y docentes. En él se encuentran dibujadas rayuelas con los días de la semana, las vocales, los dígitos y números romanos.

La bodega es utilizada para almacenar los alimentos que entrega el Instituto de Bienestar Familiar.

Las adecuaciones de la institución educativa Francisco Antonio de Ulloa, sede Manuela Beltrán el Deán posee gradas de acceso al grado tercero y a la sala de sistemas, las cuales cuentan con pasamanos y un balcón con reja de seguridad.

Tabla 1

Estructura del personal docente y administrativo.

CODIGO	FORMACIÓN ACADÉMICA	GENER	GRADO AL QUE ATIENDE
Doc 1	Especialista Lúdica y Recreación	F	Coordinadora
Doc 2	Licenciada en Educación Preescolar	F	Preescolar
Doc 3	Licenciado en Etnoeducación con énfasis en Ciencias Naturales y Medio Ambiente	M	Primero
Doc 4	Licenciada en Educación Básica con énfasis en Educación Física y Deporte Formativo	F	Segundo
Doc 4	Licenciado en Educación Preescolar y la	M	Tercero

Familia			
Doc 5	Licenciado en Supervisión en Educación	M	Cuarto
Doc 6	Licenciada en Lengua Castellana	F	Quinto

Fuente: Elaboración Propia. Avendaño Yury, Diago Elisabeth, Valencia Jennifer. 2013

La sede Manuela Beltrán cuenta con una coordinadora y 6 docentes, tres de ellos son hombres y cuatro mujeres y el 100% de ellos tienen una licenciatura en educación con diferentes énfasis. De esto se puede inferir que los docentes cuentan con los conocimientos, capacidades y actitudes para formar a los estudiantes integralmente.

Esta sede está conformada por 179 estudiantes, entre los cuales el 53% son hombres y el 47% son mujeres.

La matrícula por grado y rango de edades está conformado de la siguiente forma: En transición hay 21 estudiantes, en primero 32, en segundo 28, en tercero 34, en cuarto 29 y en quinto 35. El rango de edades para el grado transición es de 4 a 7 años, para primero es de 6 a 9 años, para segundo es de 7 a 11 años, para tercero es de 8 a 11 años, para cuarto es de 9 a 13 años y para quinto es de 12 a 14 años.

Finalmente es importante anexar que en concordancia con el artículo 2 del decreto 1850 de 2002 sobre el horario de la jornada escolar, el rector ha establecido al inicio del año lectivo el siguiente horario: transición de 7: 30 AM a 11:30 AM, con un total de 20 horas semanales; primaria de 7:00 AM a 12:30 PM, con un total de 25 horas semanales.

Además de la dedicación de los docentes al cumplimiento de la asignación académica, deben realizar actividades curriculares complementarias tales como: la atención a la comunidad en especial a los padres de familia: con un horario de 7:00 AM a 8:00 AM y de 11:30 am A 1:00 PM,

actividades formativas por ejemplo la maratón de solidaridad con tres familias del barrio El Recuerdo Sur que fueron afectados por el incendio de sus hogares y culturales con la implementación del proyecto lúdico transversal denominado juego y ciencia, en donde el ajedrez es un pretexto para integrar las áreas del conocimiento.

7. Diseño metodológico

Para la presente propuesta pedagógica investigativa “Cocinando ando investigando, un pretexto para implementar la investigación formativa en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental” se desarrolló a través del enfoque histórico hermenéutico buscando la interpretación y la comprensión dentro de un marco sociocultural, dando lugar a que los estudiantes realicen una crítica constructiva para contribuir en la transformación de su realidad social. De esta manera el método a utilizar es la Investigación Acción Pedagógica (IAP), donde 38 estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Francisco Antonio de Ulloa Sede Manuela Beltrán, son quienes se convierten en protagonistas del proceso de construcción del conocimiento mediante un proceso de interacción con su realidad.

Las fases que se plantearon en el proyecto fueron de acuerdo a los propósitos planteados, organizados en dos fases:

En la primera fase se diseñaron dos unidades didácticas los cuatro sistemas del cuerpo humano (sistema digestivo, sistema circulatorio, sistema respiratorio y sistema excretor) y la materia implementando la Investigación Formativa en los estudiantes del grado cuarto, a partir del mini-proyecto “Cocinando ando investigando” y la orientación de temáticas del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Estos tres momentos de las unidades didácticas se realizaron teniendo en cuenta la investigación formativa, que incluye la observación, la indagación, juego de preguntas, planteamiento y comprobación de hipótesis, estas no tienen un orden estricto sino que se desarrollando dependiendo los momentos de las clases.

La segunda fase fue analizar la incidencia del mini-proyecto Cocinando ando investigando en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental en los estudiantes de grado cuarto en la Institución Educativa Sede Manuela Beltrán, para ello se realizó un evento de socialización de experiencias donde se organizaron ocho (8) grupos de exposición de acuerdo a las temáticas abordadas en las dos unidades didácticas, se hicieron invitaciones a estudiantes y docentes de la institución y de la universidad del Cauca, adecuación del lugar de exposición con sus respectivos materiales, preparaciones, experimentos, muestra fotográfica y de cuadernos.

A continuación se presenta la tabla del diseño metodológico con las dos fases y sus respectivas actividades.

Tabla 2: *Diseño metodológico*

Fase	Actividades
<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar unidades didácticas implementando la Investigación Formativa en los estudiantes del grado cuarto, a partir del mini-proyecto “Cocinando ando investigando” y la orientación de 	<p>Diseño de dos unidades didácticas: los sistemas del cuerpo y la materia.</p> <p>Planeación de la unidad didáctica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Propósitos. • Inicio: Juego de preguntas, observaciones, juegos. • Desarrollo: conceptos y actividades: experimentos, talleres, consultas, maquetas, construcción de mapa conceptual y salidas pedagógicas. • Cierre: actividades de preparación, cuestionarios, consultas e indagaciones.

<p>temáticas del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la incidencia del mini-proyecto Cocinando ando investigando en la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes de grado cuarto en la Institución Educativa - Sede Manuela Beltrán. 	<p>Invitación a los demás estudiantes para compartir sus experiencias.</p> <p>Adecuación del lugar de exposición.</p> <p>Preparación de la degustación de muestras</p> <p>Compartir los aprendizajes construidos en este proceso por medio de los trabajos realizados por los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Experimentos -Muestra fotográfica del proceso -Exposición de cuadernos

8. Análisis de resultados

En la ejecución del mini-proyecto “Cocinando, ando investigando” un pretexto para implementar la investigación formativa en la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se tuvo en cuenta la observación, indagación, comprobación de hipótesis, el juego de preguntas y las salidas de campo, en donde se fortalecieron algunas de las competencias específicas de las Ciencias Naturales, entre ellas:

- La indagación, donde el docente y estudiante se formularon preguntas de acuerdo al tema a trabajar.
- La explicación y comunicación ya sea oral o escrita para dar a conocer ideas previas y aportes para la clase.
- Fomenta el trabajo en equipo para que los niños y niñas tuvieran la posibilidad de discutir sus ideas y concluir de acuerdo a lo que se trabajó en las diferentes jornadas de clase.

Para analizar los resultados se tuvieron en cuenta dos fases: el diseño de unidades didácticas implementando la investigación formativa y la incidencia del mini-proyecto “Cocinando ando investigando”.

8.1. Fase 1: diseño de unidades didácticas.

Se desarrollaron dos unidades didácticas los sistemas del cuerpo humano (sistema digestivo, sistema circulatorio, sistema respiratorio y sistema excretor) y la materia (estados de la materia, la masa, el volumen y mezclas). Para la planeación de las unidades didácticas se tuvieron en cuenta varios momentos: los propósitos de la clase y tres momentos, el primero el de inicio, este tiene en cuenta las preguntas problematizadoras, tales como ¿Cuál es el recorrido que hace el arroz con

pollo?, ¿Qué sucedería si los pulmones no fueran elásticos? ¿Qué pasa si los desechos que no le sirven al cuerpo no son expulsados? ¿Qué le sale a la cucaracha? , las observaciones y juegos sobre determinadas situaciones acordes con la temática que se iba orientar, el segundo momento el desarrollo, este comprende los conceptos de Ciencias Naturales como el sistema digestivo, el sistema circulatorio, el sistema respiratorio, el sistema excretor, los estados de la materia, la masa, volumen y mezclas, para estos conceptos se realizaron actividades como experimentos, talleres, consultas, maquetas, construcción de mapas conceptuales, salidas pedagógicas y el tercer momento es el cierre donde hicieron actividades de preparación de alimentos como el arroz con pollo, rellena, modelos del sistema respiratorio de harina, el jugo excretor, las arepas y el salpicón, incluyendo otras actividades como cuestionarios, consultas e indagaciones.

8.1.1 Unidad didáctica 1: los cuatro sistemas del cuerpo humano

8.1.1.1. Los cuatro sistemas del cuerpo humano: digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor. “Inducción a los sistemas”.

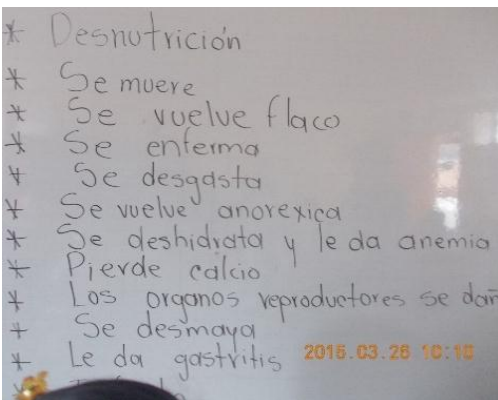
Propósitos:

- Identificar estructuras de los seres vivos el cual les permiten desarrollarse en un entorno a través de la observación de los sistemas de un ave.
- Reconocer los órganos que conforman un organismo vertebrado con la manipulación de órganos de un pollo como: pico lengua, buche, molleja, hígado, intestinos, pulmón y corazón.

En el diseño de esta unidad didáctica gira en torno al eje temático entorno vivo, de esta manera para desarrollar la temática inducción a los cuatro sistemas del cuerpo humano, se inicia con una pregunta problematizadora, donde los estudiantes analizan la incidencia de

esta situación nombrando los efectos de esta problemática. Seguidamente los estudiantes identifican las características y similitudes de un ave y un ser humano con el fin de desarrollar la observación y la percepción. Los estudiantes se organizan en dos grupos, de tal manera que ellos observen y escuchen la explicación de los sistemas de un organismo donde tienen la oportunidad de manipular los órganos de un ave. Finalmente se entrega a cada estudiante una fotocopia con la imagen de los órganos de un ave para que ubique sus respectivos nombres los cuales deberán buscar en una sopa de letras.

La primera actividad fue la inducción de los sistemas del cuerpo humano: digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor.



Fotografía No.1. Respuesta de la pregunta movilizadora.

Esta sesión se inició con una pregunta movilizadora ¿qué pasaría si dejás de comer una semana?

Interrogante que requirió la interpretación de los estudiantes, para que descubrieran las relaciones entre hechos, generalizaciones y definiciones. Frente a esta pregunta las respuestas mencionadas fueron: “cuando

no hay alimentación hay desnutrición”, “se muere”, “se vuelve flaco”, “se enferma”, “se desgasta”, “se vuelve anoréxica”, “se deshidrata y le da anemia”, “pierde calcio”, “si no me alimento los órganos reproductores se dañan”, “uno se desmaya” y “si no se alimenta le da gastritis”

Las anteriores respuestas permiten evidenciar que los estudiantes interpretaron que la supresión de alimentos repercute en la ausencia de la salud, además nombran varias enfermedades que son causadas por la falta de ingesta de alimentos e incluso la muerte, es uno de los efectos drásticos de la ausencia de la alimentación. Los estudiantes son conscientes del valor de los alimentos y la

importancia acerca de la alimentación para el funcionamiento de un organismo. De esta manera en el proceso de enseñanza- aprendizaje-evaluación, la investigación formativa posibilita la construcción del conocimiento a través de la pregunta para conocer algo que se desconoce. En particular, “la investigación formativa promueve la búsqueda, construcción, organización y deconstrucción del conocimiento por parte del estudiante, el profesor plantea situaciones problémicas, a veces ni siquiera problemas acabados o bien estructurados, dejando que su estructuración sea parte del trabajo del estudiante”. (Restrepo 2003). Cabe resaltar que la pregunta fue punto de partida para centrar la atención de los niños y niñas, ya que motivó la curiosidad y el interés por aprender acerca de las consecuencias de no alimentarse bien.

A continuación se realizó la salida pedagógica con el fin de preparar el arroz con pollo, que fue primordial para abordar la inducción a los sistemas de un organismo con el propósito de hacer comparaciones y similitudes de las estructuras externas e internas entre los organismos.

Es preciso mostrar los momentos en que los niños y niñas fueron participes de la construcción del conocimiento evidenciando la observación, la curiosidad e interrogantes que surgen de la experiencia. Entre estos momentos encontramos:

- **La preparación del fogón**

En el polideportivo, sitio de recreación de los estudiantes se armó un fogón de leña provisional con ladrillos para hervir el agua, actividad que logró en los estudiantes la recursividad para enfrentar y solucionar problemas ante las dificultades de no tener una cocina para realizar dichas actividades, esto puso de manifiesto la cotidianidad para prender un fogón de leña.

- **La preparación del pollo para extraer órganos**

Tal como se muestra en la fotografía numero 2 los estudiantes fueron distribuidos en dos grupos, cada grupo tenía un pollo para quitarle las plumas, en este momento se evidenció la colaboración de los estudiantes y por otro lado la dinámica del grupo, generó motivación y curiosidad por conocer lo que se realizó.



Fotografía No. 2. A pelar pollo.

- **Observación de órganos**

El siguiente punto hace referencia a la observación de cada uno de los órganos del pollo como se muestra en la fotografía número 3 y 4, los estudiantes estaban motivados con este experimento, querían conocer internamente un pollo, para ello cada grupo se encargó de extraer paso a paso cada órgano con el fin de observar los sistemas de un organismo vertebrado.

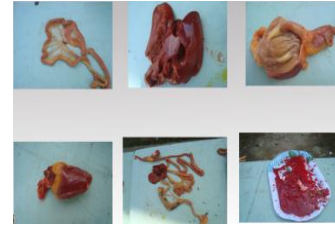


Fotografía No.3. Pre-alistamiento.



Fotografía No.4.Observación de órganos.

Posteriormente los estudiantes observaron y manipularon los sistemas: digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor. Algunos estudiantes registraron estas observaciones a través de vídeos y fotografías. Esto permitió en los estudiantes desarrollar la



Fotografía No. 5. Órganos del pollo.

capacidad de observación para diferenciar, comparar y compartir imágenes que fueron captadas y tomadas durante la observación. Ellos se asombraron de ver todos los órganos que tenía el pollo y se refirieron también a los órganos similares que tiene un ser humano: como corazón, intestinos, tráquea, hígado. Además se estableció una relación entre las estructuras y las funciones que tienen los organismos vivos.

Para terminar se llevó una imagen de un ave con los principales órganos para que los estudiantes los colorearan e identificaran. La mayoría de ellos lograron reconocer y señalar correctamente los órganos internos del pollo.

8.1.1.2. Sistema digestivo: “¿cuál es el recorrido que hace el arroz con pollo?”

Propósitos:

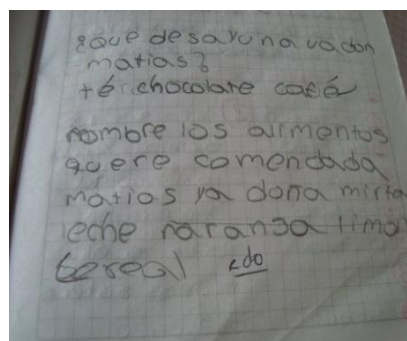
- Comentar de manera coherente las respuestas teniendo en cuenta un cuento, la salida al río y la preparación del arroz con pollo.
- Clasificar alimentos teniendo en cuenta los criterios relacionados con el origen y su función, recordando los diferentes órganos que conforman el sistema digestivo de un animal y el del ser humano.
- Plantear preguntas de acuerdo a las actividades.

- Relacionar y establecer diferencias entre el sistema digestivo del ser humano y el sistema de un pollo e indagan sobre las enfermedades del sistema digestivo.

Dentro de la unidad didáctica también se abordó el concepto del sistema digestivo, este comprende dos grandes actividades, la primera consistió en realizar una salida al río Los Dos Brazos y la segunda fue la preparación del arroz con pollo. Es importante mencionar que estos momentos giraron en torno a varias preguntas problematizadoras, con el fin de desarrollar habilidades de la investigación formativa como la observación, la interpretación y comprobación de hipótesis.

En relación a la primera actividad llevada a cabo en el río los Dos Brazos consistió en trazar interrogantes teniendo en cuenta la lectura de un cuento, en palabras del autor Restrepo (1999) “el docente plantea el problema, expone interrogantes buscando activar los procesos cognitivos del estudiante”. En este sentido lo que se hizo a través de una pregunta motivadora fue acercarlos a los contenidos de manera indirecta y relacionándolos con otras actividades, es decir en búsqueda de información como plantea la investigación formativa, dando paso para que el estudiante deconstruya y reconstruya conocimientos.

A partir del cuento “Don Matías, el paletero”, donde cada niño tuvo la capacidad para escuchar, plantear puntos de vista y relatar la importancia de tener una alimentación saludable y que por lo tanto es imposible dejar de comer unas semanas, se formularon las siguientes preguntas: ¿Qué desayunaba don Matías?, nombre los alimentos que recomendó el doctor a don Matías y a doña Mirta?, frente a estas preguntas se encontraron las siguientes respuestas: “don Matías desayuna chocolate como yo” “la recomendación que dio el



Fotografía No.6. Respuesta al interrogante ¿qué desayunaba Don Matías?

doctor es buenísima como las naranjas que son para la gripa”. Teniendo en cuenta las afirmaciones se encontraron que cada estudiante comprendió el texto, interpretó y argumentó a partir de la lectura y su diario vivir.

Otras de las afirmaciones que se encontraron fueron: “mi alimentación es mala porque solo tomo pan y café”, “yo si como verduras” “debo recordar los buenos alimentos”. Al tener en cuenta este tipo de respuestas se encontró que los estudiantes dan sus puntos de vista correspondientes a las representaciones de la realidad, como resultado de la capacidad de percepción y de las experiencias de su diario vivir.

De la misma manera son afirmaciones que se tuvieron en cuenta para empezar a orientarles que cada alimento pertenece a un grupo según sean energéticos, constructores y reguladores. Dentro del mismo análisis se concluye que un desayuno no solamente debe contener un pan y un vaso de café, según la Asociación Española de fabricantes de cereales (AEFC), el desayuno es necesario para el crecimiento y la maduración del cuerpo a lo largo de la infancia y la pubertad. Entonces cuando el desayuno incluye frutas, lácteos y cereales, proporciona vitaminas, minerales, proteínas, fibra y los hidratos de carbono necesarios para mantener una dieta equilibrada.

Por otra parte cuando el estudiante afirmó que dentro de su alimentación se encuentran las verduras se percibe que cumple con una dieta complementaria e importante según lo establecido en el grupo de los alimentos reguladores y para el niño que mencionó que se debe recordar los buenos alimentos, se observó que su respuesta tiene relación con lo mencionado en clase o teniendo en cuenta su alimentación en casa.

Además en este espacio los niños fueron construyendo sus propios conocimientos, en el momento que ellos mencionaron que al tener una mala alimentación podrían llegar al estado de desnutrición o causar otras enfermedades. Por lo tanto si el estudiante recoge, relaciona, construye

y expone sus ideas de acuerdo a su vivencia, según Restrepo (1999) “el educando está en la capacidad de que construye, (organiza) conocimiento o aprendizaje de conocimiento, aunque sea conocimiento ya existente”.

En la segunda actividad que consistió en la preparación del arroz con pollo, se plantearon y se desarrollaron preguntas problematizadoras y se fomentó la competencia de observación como parte de la investigación formativa.

Los estudiantes empezaron a observar los ingredientes para la elaboración del arroz con pollo, se pasaron a repartir tareas para la realización y de igual forma se dieron algunas orientaciones sobre el sistema digestivo, teniendo en cuenta que al digerir el arroz con pollo este pasa por los diferentes órganos del sistema digestivo.



Fotografía No.7. Observación de los ingredientes

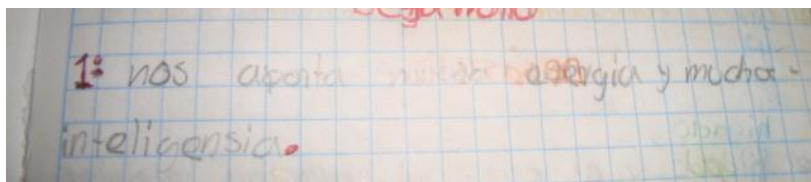
Después que cada estudiante degustó el arroz con pollo, se organizaron por grupos para responder a las preguntas, ¿Qué nos aporta el arroz con pollo?, ¿dónde se puede ubicar los ingredientes utilizados según la clasificación de los alimentos: energéticos, reguladores y constructores?

Para ello se realizó una exposición, referente a la pregunta ¿Qué nos aporta el arroz con pollo? los niños manifestaron que



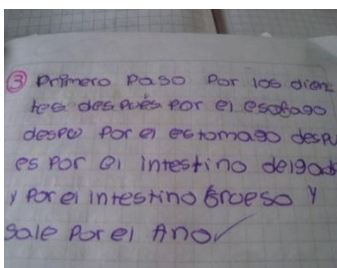
Fotografía No.8. Degustando el arroz con pollo.

estos “aportan calorías y proteínas”, “buena salud”, “nutrición y energías”, “nos aporta energía y mucha inteligencia”. Estas respuestas fueron importantes para recordar que los alimentos energéticos, aportan energía indispensable para desempeñar diversas actividades, los alimentos constructores fundamentales para el crecimiento, como las verduras y finalmente los alimentos reguladores se deben consumir en pequeñas cantidades y suministran nutrientes necesarios para el cuerpo. Teniendo en cuenta que se logró en conjunto con los estudiantes construir los conceptos, ellos mismos empezaron a clasificar los alimentos en energéticos, constructores y reguladores de cada uno de los ingredientes del arroz con pollo, tal como se muestra en la fotografía número 9. Por lo tanto la preparación del arroz con pollo y el implemento de la pregunta problematizadora permitió que el estudiante observara, analizara, comprendiera y construyera respuestas significativas de acuerdo con el tema.



Fotografía No.9. Afirmación a la pregunta ¿Qué nos aporta el arroz con pollo?

La otra pregunta movilizadora planteada en esta actividad fue: ¿Cuál piensas que fue el recorrido que realizó el arroz con pollo en tu cuerpo?, para esta se encontraron las siguientes afirmaciones: “primero pasa por los dientes, después por un esófago, después por un estómago,



Fotografía No.10. Una de las afirmaciones a la pregunta ¿Cuál piensas que fue el recorrido que realizó el arroz con pollo?

después por el intestino delgado y por el intestino grueso y sale por el ano”, “por la boca, cuando baja por el esófago, cuando los gases lo trituran, pasan por el intestino delgado...”, “el pasa por los dientes ellos lo trituran...”.

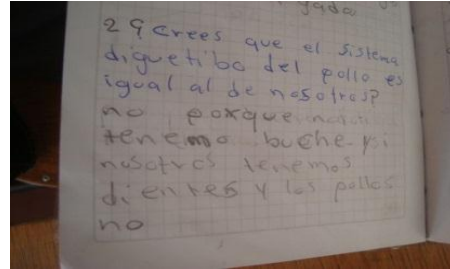
Esta fue una experiencia fundamental porque el estudiante

empezó a relacionar los conceptos que había adquirido con la actividad, en pocas palabras el educando realizó el ejercicio de comprobación entre la teoría y la práctica. Así que las respuestas de los estudiantes tenían relación con cada una de las partes y funciones del sistema digestivo. De acuerdo al libro el Movimiento Humano. Bases Anatómicas y Fisiológicas (1996) “el sistema digestivo se trata de un largo tubo, que va desde la boca hasta el ano, con una serie de ensanchamientos, como puede ser el estómago, a lo largo del cual se van a dar fenómenos mecánicos y químicos, tendientes a la digestión, absorción y eliminación de alimentos. Está compuesto a su vez por una serie de partes cuyas funciones están bien diferenciadas”. De este modo realizando un contraste con la información mencionada y la obtenida por los estudiantes se demostró que a través de las actividades prácticas el estudiante tuvo la capacidad de mencionar cada una de las partes que componen el sistema digestivo y las funciones que cumple cada uno de ellos.

Otra de las preguntas problematizadoras que surgió durante la actividad que se realizó en el río los Dos Brazos fue: “¿qué enfermedades padece el sistema digestivo?”, los estudiantes recolectaron información, tal como se evidencia en la fotografía 11 donde consignaron en sus cuadernos las siguientes respuestas: “cáncer oral o bucal...” y “cambios en los hábitos alimenticios...”, “acidez”, “dolor abdominal, se pierde de peso...”. Teniendo en cuenta las afirmaciones de los estudiantes se consiguió relacionar que si la persona no se encuentra en óptimas condiciones puede padecer algunas de las enfermedades que los niños mencionaron en el sistema digestivo. De la misma forma fue una consulta donde los estudiantes tuvieron presente que solamente son enfermedades del sistema digestivo, es decir tienen en claro cuáles son los órganos de este sistema.

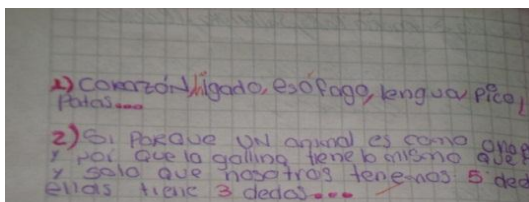
Otro de los momentos consistió en recoger lo que se había venido trabajando desde la inducción de los sistemas del pollo, la salida al río los Dos Brazos, para abordar el concepto del sistema digestivo. En esta actividad se plantearon las siguientes preguntas: ¿Qué partes recuerdas del

sistema digestivo?, ¿crees que el sistema digestivo del pollo es igual al nuestro? ¿Por qué?, a estos interrogantes se encontraron las siguientes afirmaciones: “no porque nosotros no tenemos buche y si nosotros tenemos dientes...”, “recuerdo el corazón, hígado, esófago, lengua, pico, patas...” “no es igual

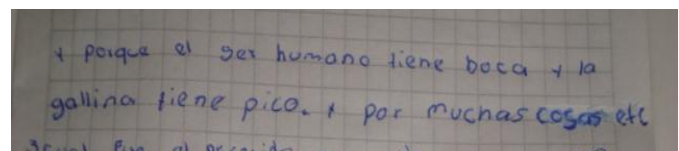


Fotografía No.12. Respuesta a la pregunta ¿crees que el sistema digestivo del pollo es igual al nuestro?

porque el ser humano tiene boca y el pollo tiene pico”. Teniendo en cuenta las respuestas de los estudiantes, se llegó a analizar que los educandos procesaron una información que se había dado en las anteriores clases, donde argumentaron, interpretaron y discutieron sobre las experiencias, elementos que son fundamentales en la investigación formativa. En el análisis de las respuestas además se encontró que los niños estuvieron en la capacidad de diferenciar el sistema digestivo del ser humano y el sistema digestivo de un organismo (el pollo), teniendo en cuenta que para llegar a construir estos conocimientos los estudiantes tuvieron que observar, indagar, formular y comprobar hipótesis.



Fotografía No.13. Afirmación a la pregunta ¿Qué partes recuerdas del sistema digestivo?



Fotografía No.14. Respuesta a la pregunta ¿crees que el sistema digestivo del pollo es igual al nuestro?

También se realizó presentaciones de imágenes del sistema digestivo del pollo obtenidas durante el tiempo de la inducción a los cuatro sistemas (digestivo, respiratorio, excretor y circulatorio).



Fotografía No.15. Imágenes del sistema digestivo del pollo

Seguidamente se mostraron imágenes del sistema del cuerpo humano a través de carteleras y libros, de la misma forma en este tiempo los niños realizaron un dibujo del sistema digestivo dando a conocer sus partes.

Aquí es importante resaltar las diferentes comparaciones que realizaron los estudiantes, en la cual se encontraron opiniones como las siguientes: “el hígado ha sido diferente al nuestro” “el pollo ha tenido buche y rugoso, nosotros tenemos estómago”, de este modo



Fotografía No.16. Consulta en libros.

con los educandos se logró identificar y explicar las partes del sistema digestivo trayendo a su mente la imagen del organismo del pollo, resaltando las similitudes y diferencias entre el sistema digestivo del pollo y del cuerpo humano. De otro lado también se pudo notar que el estudiante es el protagonista de su propio aprendizaje y además cuando se presentan estas actividades el niño desarrolla la capacidad de análisis, interpretación y observación.



Fotografía No.17. Comparaciones entre el sistema digestivo del pollo y el ser humano.

Finalmente se brindó un espacio para que los niños formularan preguntas, indagaran, recogieran datos, los organizaran, interpretaran y buscaran. De ahí, que el estudiante está colocando en práctica la investigación



Fotografía No 18. Imágenes del sistema digestivo.

formativa donde tiene el espacio abierto para formularse interrogantes, por ejemplo frente a la actividad surgieron las siguientes preguntas: ¿Qué pasa en mi estómago cuando como chicle?, ¿Por qué cuando me vomito salen los alimentos casi enteros?, para ello los niños buscaron información en internet y también la obtuvieron con ayuda de los padres en la cual hicieron afirmaciones como: “el chicle daña nuestro sistema digestivo” y “mi estómago aun no ingiere mis alimentos bien por eso los vomito así”.



Fotografía No.19. Comparación entre el sistema digestivo del pollo y el ser humano.

Así que en el análisis de la formulación de preguntas se observó que los estudiantes relacionaron los interrogantes de acuerdo al concepto sobre el sistema digestivo del cuerpo humano. De igual forma plantearon reflexiones y se concluyó que cada estudiante debe tener unos buenos hábitos alimenticios para cuidar los sistemas del cuerpo humano.

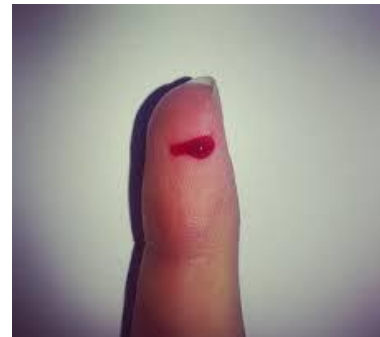
8.1.1.3. Sistema Circulatorio “Cocinando glóbulos y plaquetas”

Propósitos:

- Interpretar y describir el proceso transporte de nutrientes del cuerpo humano.
- Identificar los órganos y estructuras que conforman el sistema circulatorio y sus funciones.
- Relacionar el sistema circulatorio con la higiene, alimentación y salud.

Se inicia con el juego de preguntas a través de carteleras que motivan a leer imágenes y además a cuestionarse sobre situaciones cotidianas acerca de la circulación el hombre y en animales. En el desarrollo se realiza la lectura sobre los componentes y funciones del sistema circulatorio. Se expone la cartelera del sistema circulatorio para identificar las arterias y venas principales. Posteriormente se forman los grupos de trabajo para hacer una preparación de un plato popular con el uso de la sangre de animales. Finalmente se orienta la construcción de una maqueta sobre el recorrido de una gota de sangre para reafirmar el concepto de transporte de nutrientes y posteriormente se comparte un plato típico colombiano.

Con respecto a la clase de “cocinando glóbulos y plaquetas” se inició presentando una imagen del dedo pinchado y se plantearon las siguientes preguntas. ¿Qué pasó en el dedo? ¿Para qué presionan el dedo? ¿Qué sale del dedo? ¿Por dónde circula y de qué color es el líquido? ¿En cuales animales puedo encontrar ese mismo líquido? Si dejamos pasar unos minutos, ¿qué le



Fotografía No.20. Cartelera del dedo pinchado.

sucede al líquido? Cuando una herida se infecta por mucho tiempo, ¿dónde duele? Preguntas que motivaron a los estudiantes a la introducción del sistema circulatorio. Las respuestas de los estudiantes permitieron entrever que existían conceptos o conocimientos relacionados con el sistema circulatorio, ya que se encontraron respuestas como: “Del dedo sale sangre porque por todo nuestro cuerpo está lleno de sangre” “por mi cuerpo hay sangre roja” “la sangre sale de las venas” “la sangre se coagula y se forma una caracha”

La finalidad de esta actividad era conocer los saberes y concepciones que manejan los estudiantes en cuanto a lo que corresponde a los procesos del sistema circulatorio. Para el inicio de

este tema se recurrió a la cartelera para motivar y las preguntas para centrar la atención en los estudiantes.

El siguiente momento correspondió al aprovechamiento de una situación en el aula de clase, debido a que el día anterior se había realizado una fumigación de plagas en la escuela. Entonces en el salón se encontraron varias cucarachas en el piso, de esta manera se realizó la siguiente pregunta: cuando aplasto una cucaracha ¿qué le sale a la cucaracha? Los estudiantes contestaron “un líquido blanco”, “son las tripas”. En esta discusión los educandos realizaron una comparación con otros animales pequeños como la hormiga con una característica similar “no tienen huesos” para inferir que los animales invertebrados no tienen sangre roja. De esta manera en los artrópodos como la cucaracha, el corazón es tubular, que bombea la hemolinfa, es la sangre de los invertebrados, está compuesta de agua, sales minerales, compuestos orgánicos y no contiene oxígeno. El sistema circulatorio de los artrópodos es abierto, pues no existen vasos sanguíneos que mantengan la sangre circulando por ellos. En concordancia con lo anterior y la inferencia del estudiante al relacionar una de las características de clasificación de los animales en vertebrados e invertebrados dan cuenta que existe una apropiación de conceptos coincidiendo que el color rojo de la sangre se debe a la presencia de glóbulos rojos sintetizados en los huesos de los organismos a diferencia de los invertebrados que no tienen huesos que cumplan esta función.

Por otro lado se entregó una lectura con información acerca del sistema circulatorio de la función, componentes, corazón y partes de la sangre. Además contenía una imagen de las principales venas y arterias del cuerpo humano, por consiguiente se llevó una cartelera del sistema circulatorio que permitió identificar, señalar y explicar las principales venas y arterias del cuerpo humano.

Posteriormente, se realizó la preparación de la rellena donde está inmersa la cocina, la investigación formativa y las Ciencias Naturales. En el desarrollo de esta actividad los estudiantes observaron la sangre de res y la relacionaron con la sangre que tienen los seres humanos, comparando características que ellas tienen en común como el color, la textura, el olor, entre otras. De la misma manera se enfatizó acerca de la función del sistema circulatorio, resaltando conceptos como la sangre, vasos sanguíneos y corazón. En este momento se mencionó las características y funciones, como la coagulación, donde se observó el color y se manipuló los coágulos de sangre. Por ejemplo un estudiante hizo una intervención “la sangre es muy importante en nuestro cuerpo, sin ella moriríamos, mucha gente muere desangrada cuando es apuñaleada”. Este grupo de estudiantes mencionaron que existe la presencia de un líquido vital en los organismos y relacionaron el sistema circulatorio con la salud acerca de una de las causas de muerte de la



Fotografía No.21. Elaboración de la rellena y Distribución equitativa.

población, además desarrollaron habilidades investigativas como la descripción de contextos acerca de situaciones problemáticas propias del entorno en el que está inmerso el estudiante.

Como se pudo observar en la fotografía número 21 los educandos fueron los protagonistas de su proceso de aprendizaje, se trabajó en grupo de 10 estudiantes, para llevar a cabo las tareas designadas en el proceso de elaboración de la rellena, con el propósito de trabajar en equipo

fortaleciendo la convivencia en el grupo y formando personas sociables para lograr hacer un trabajo adecuado.

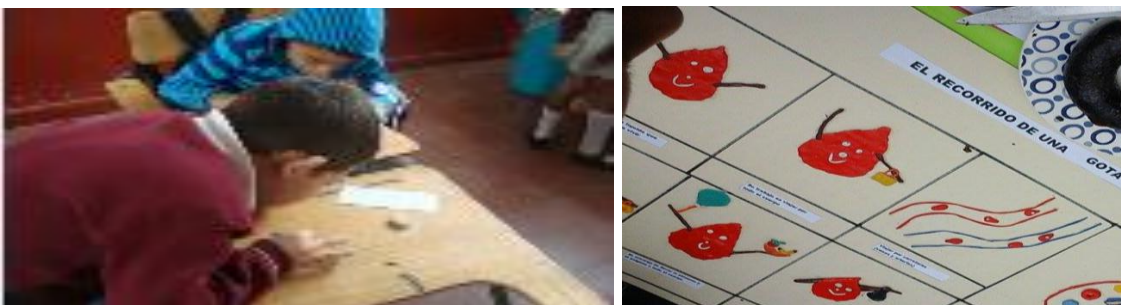
Hay que mencionar que los estudiantes desarrollaron habilidades propias de la investigación formativa como la observación a través de la manipulación de ingredientes como: cebolla, ajo, poleo, menta, acelga, arroz cocinado, sangre, intestino de res, sal, entre otros. Además de la recepción de la información del mundo exterior por medio de los sentidos y el registro en sus cuadernos de apuntes. Estas son herramientas propias de la investigación formativa de modo que la información que se registra durante este proceso se denomina observación. Algo semejante ocurre con las competencias de las Ciencias Naturales, en el cual se observó la cantidad, textura, olor y sabor de estos ingredientes para desarrollar la percepción a través de los sentidos con el ánimo de comprender el entorno que les rodea.

Cada grupo se encargó de lavar, picar y fritar las hierbas, luego se mezcló todo, sangre hierbas y arroz cocido para luego embutir la rellena, cabe aclarar que los estudiantes colaboraron en este ejercicio, una estudiante menciono “venga profe yo llenó porque mi abuela hace rellena los sábados y yo siempre le ayudo”. De esta manera se articuló el saber cotidiano con el aprendizaje en la escuela compartiendo saberes propios entre los estudiantes y maestros dando lugar a una relación horizontal entre estos. Simultáneamente, se hizo un conversatorio acerca de lo que nos aporta la rellena ya que esta contenía hierbas, sangre, arroz y otros alimentos. De modo que se rescató una expresión como esta “la rellena es buena para mi cuerpo, la rellena me da hierro y me da sangre”. Los estudiantes a partir de la observación y preparación de la rellena expresaron sobre el aporte nutricional de este alimento al consumirlo. De acuerdo a sus



inferencias comprendieron que el proceso de nutrición depende de una buena alimentación.

Es de resaltar que los estudiantes de grado cuarto tienen el sentido de colaboración frente a las actividades relacionadas con el mini-proyecto. En la elaboración de la rellena ellos estuvieron pendiente de todas las acciones que se realizaron como cocinar y fritar la rellena para luego degustar el sabor. Finalmente tal como se muestra en la fotografía número 21 ellos compartieron la rellena de manera equitativa fortaleciendo valores como el respeto y la igualdad. Por otro lado se llevó a cabo la realización de la maqueta “el recorrido de una gotita de sangre” donde se rectificó el aprendizaje para la comprensión, esta consistió en representar la función de la sangre en un organismo mediante un dibujo y una frase, “es un líquido que necesitamos para vivir, su trabajo es viajar por todo el cuerpo, por carreteras(venas y arterias) para poderse mover necesita que el corazón la empuje, se encarga de llevar alimento y oxígeno por todo el cuerpo, pero también recoge la basura que se produce, para realizar estas funciones necesita de la ayuda de líquidos y las células que viven en su interior, plasma glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas”. De esta manera la elaboración de maquetas es una estrategia de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, como se muestra en la fotografía número 23 los estudiantes trabajaron en grupo para la elaboración de la maqueta, para luego exponer ante sus compañeros favoreciendo la expresión de conocimiento científico en sus propias palabras.



Fotografía No.23. Construcción de la maqueta.

En el resultado final de esta sesión se encontró que los estudiantes se motivaron con el juego de preguntas, al responder y formular nuevas preguntas. Además el desarrollo de la capacidad de observación con el registro de las situaciones observadas. Un aspecto de resaltar en la sesión fue el fortalecimiento de competencias actitudinales, su capacidad de escucha, trabajo en equipo, y la equidad. Con respecto a la comprensión de conceptos se halló que la integración de las Ciencias Naturales con el mini-proyecto cocinando ando investigando aclara conceptos acerca del transporte de nutrientes en un organismo y por otro lado relacionaron la nutrición con una buena alimentación.

8.1.1.4 Sistema respiratorio “Armando el sistema respiratorio”.

Propósitos:

- Identificar los órganos que conforman el sistema respiratorio del ser humano, mediante la realización de un modelo.
- Comprender las funciones que cumplen los órganos que conforman el sistema respiratorio.
- Observar objetos del entorno relacionados con los órganos del sistema respiratorio mediante la realización de un modelo.
- Explicar algunos procesos de intercambio externos e internos que realiza el sistema respiratorio.
- Elaborar el sistema respiratorio con harina.
- Trabajar en equipo y respeta las opiniones de los demás compañeros.

Se inicia con una serie de competencias físicas en grupos como correr, saltar, entre otras y un juego de preguntas.

En el desarrollo de la actividad se identifican las similitudes y diferencias entre el sistema respiratorio del pollo y sistema respiratorio humano, luego se construye el modelo del sistema respiratorio y se realiza un juego de preguntas.

En el cierre los estudiantes dibujan en el cuaderno el modelo construido con cada una de sus partes.

8.1.1.5 Sistema respiratorio “Amasando el sistema respiratorio”.

En el inicio se entrega un rompecabezas del sistema respiratorio, para que cada estudiante lo arme, en el desarrollo se realiza la actividad denominada amasando el sistema respiratorio.

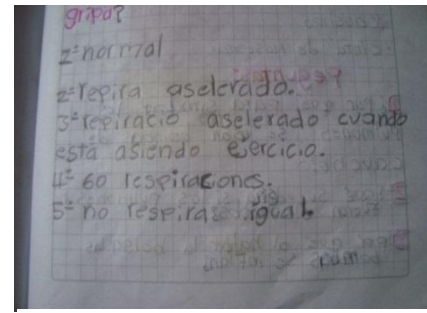
En el cierre se lleva a los estudiantes a la cancha, para fritar los modelos del sistema respiratorio contruidos con la masa de harina y además se repasa los órganos del sistema, utilizando el modelo ya elaborado.



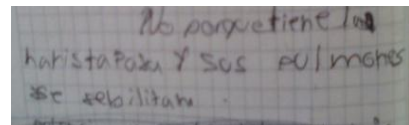
Fotografía No. 24. Competencia física.

En la clase relacionada con el sistema respiratorio, se motivó a los estudiantes con un trabajo de esfuerzo físico, que consistió en realizar una serie de competencias de relevos donde debían correr y saltar. Con esta actividad se observó el interés de los educandos por participar en la competencia, por hacer prevalecer el valor de la honestidad, se desarrolló el trabajo en equipo, pues los estudiantes tuvieron la capacidad de interactuar y organizar el grupo de tal manera que cada uno asumiera un rol e hiciera su parte con el objetivo de llegar más rápido a la meta y además esta actividad dio pie para realizar un juego de preguntas.

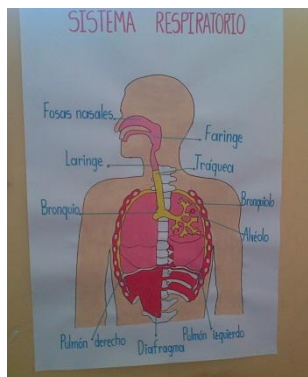
Ante la primera pregunta ¿Cómo era nuestra respiración antes de iniciar los ejercicios?, un estudiante respondió “normal”. La segunda pregunta ¿Cómo es nuestra respiración durante el ejercicio?, respondió “respira acelerado cuando está haciendo ejercicio” ¿Cómo es nuestra respiración después de los ejercicios? “Un poquito acelerada”. ¿Una persona que tiene gripa respira igual a una que no está enferma? Dos estudiantes mencionaron “no porque se esfuerza para respirar” “No porque tiene la nariz tapada y sus pulmones se debilitan”. Según el libro el Movimiento Humano. Bases Anatómicas y Fisiológicas, (1996) “en una situación de ejercicio los músculos precisan generar más energía, lo que supone una mayor demanda de oxígeno y ante este aumento de la demanda de oxígeno, el aparato respiratorio va a responder con un aumento del volumen espiratorio, volumen que se incrementa actuando sobre dos parámetros que lo determinan, es decir, se produce un aumento del volumen corriente y una mayor frecuencia respiratoria” Con lo anterior se puede resaltar que mediante la actividad física, los estudiantes lograron interpretar y dar respuesta al juego de preguntas, suministrando respuestas más elaboradas porque reconocieron que al realizar ejercicio físico se consume más oxígeno y se aumenta la frecuencia respiratoria.



Fotografía No. 25. Juego de preguntas.



Fotografía N.26. Respuesta de los estudiantes.



Fotografía No.27. Comparación del sistema respiratorio humano con el del pollo.

Luego se utilizaron fotografías transpuestas del sistema respiratorio humano y del pollo, con el fin de hacer comparaciones. A partir de esto, los estudiantes lograron identificar algunas diferencias como por ejemplo “el pollo tiene pico y dos huecos (aberturas nasales) y los seres humanos tienen nariz” y similitudes “tanto el pollo como el ser humano tienen tráquea y pulmones”



Fotografía No. 28. Tráquea del pollo.

Después por grupos construyeron el modelo del sistema respiratorio. Para ello los estudiantes observaron e identificaron los diferentes materiales con los cuales iban a trabajar como la botella plástica sin fondo, los dos pitillos, bombas, cauchos, bolsas, la cinta y observaron nuevamente la cartelera del sistema respiratorio humano para relacionarlo con los materiales y así armar el modelo, tal como se muestra en la fotografía 29.



Fotografía No. 29. Armandando el modelo del sistema respiratorio.



Fotografía No.30. Armandando el modelo del sistema respiratorio.

Los estudiantes elaboraron el modelo del sistema respiratorio, formando una “Y” con los pitillos y así quedaron listas las fosas nasales, la tráquea y los bronquios, luego colocaron un globo en cada uno de los extremos de los pitillos y lo aseguraron con un caucho, después esta estructura la introdujeron en la botella y la taparon, finalmente pegaron la bolsa de plástico en la base de la botella con cinta, para así simular el diafragma.

Con este modelo, los estudiantes comprobaron los procesos de inspiración y espiración. Cuando halaban la bolsa o diafragma, los estudiantes mencionaban que “el oxígeno llegaba a los pulmones” y cuando subían la bolsa o diafragma “el oxígeno salía de los pulmones”. También taparon con el dedo una fosa nasal y halaron el diafragma, los educandos mencionaron que “a uno de los pulmones le llega oxígeno y al que se le tapo el orificio le llega muy poco oxígeno”, lo cual relacionaron con las enfermedades del sistema respiratorio como “el asma y la gripa”. Según el libro el Movimiento Humano. Bases Anatómicas y Fisiológicas (1996) “los movimientos de la caja torácica, ampliando y reduciendo su volumen, condicionan mecánicamente la penetración del aire hasta los pulmones y su posterior expulsión. Realmente es un cambio de presiones entre el interior y el exterior, lo que va a dar lugar a los movimientos del aire en un sentido u otro. Si provocamos un vacío en el interior de los pulmones, el aire entrara en ellos con el fin de equilibrar esa presión, a esto se lo conoce como **inspiración**, si por el contrario aumentamos la presión intrapulmonar, el aire tendera a salir al exterior a esto se lo conoce como **espiración**”. Contrastando esta información con la obtenida en la actividad, se evidenció que mediante actividades prácticas los estudiantes comprendieron los procesos de inspiración y espiración y además ellos mismos construyeron el conocimiento, pues no fue necesario recurrir a la explicación del docente, si no que ellos mismos descubrieron mediante las dos situaciones planteadas como es la mecánica de los movimientos respiratorios.



Fotografía No. 31. Modelo del sistema respiratorio armado.



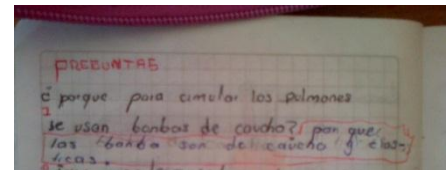
Fotografía No.32. Estudiantes comprobando el proceso de inspiración.



Fotografía No. 33. Estudiantes comprobando el proceso de espiración.

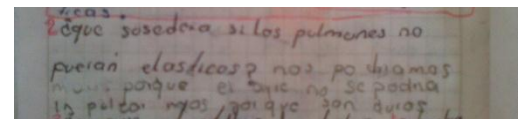
Luego se realizó el juego de preguntas:

- a. ¿Por qué para simular los pulmones se usan bombas de caucho? Los estudiantes respondieron “porque las bombas son elásticas”. De acuerdo a los datos obtenidos, se logra evidenciar que asocian los pulmones como dos órganos elásticos y esponjosos.



Fotografía No. 34. Respuesta a la pregunta a.

- b. ¿Qué sucedería si los pulmones no fueran elásticos? Según el libro el Movimiento Humano. Bases Anatómico Fisiológicas (1996) “el pulmón es elástico. la inspiración los destiende y la propia elasticidad provoca que en condiciones de reposo, al final de la inspiración el pulmón vuelve a su volumen normal”. De acuerdo a las respuestas de los estudiantes se puede evidenciar que la gran mayoría comprende el proceso de espiración, porque mencionan “nos podríamos morir porque el oxígeno no se podría impulsar más porque son duros”
- c. ¿Por qué al halar la bolsa, las bombas se inflan? “Porque está entrando oxígeno a los pulmones” A grandes rasgos se puede evidenciar, que los estudiantes responden a la pregunta de acuerdo a la experiencia vivida y además tienen claro que la inspiración es el proceso mediante el cual entra oxígeno a los pulmones.

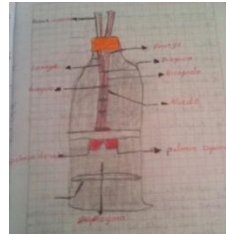


Fotografía No. 35. Respuesta a la pregunta b.

Continuando con el desarrollo de la clase, los estudiantes dibujaron en el cuaderno el modelo construido con cada una de las partes que identificaron y compararon los órganos del sistema respiratorio con los materiales del modelo.



Fotografía No. 36. Dibujo del modelo del sistema respiratorio.



Fotografía No.37. Dibujo del modelo del sistema respiratorio.

En este proceso los estudiantes elaboraron el modelo, observaron dos situaciones relacionadas con los movimientos respiratorios, manipularon, vivenciaron, experimentaron y así aprendieron a investigar investigando, además desarrollaron habilidades como análisis, observación, comparación y pensamiento crítico.



Fotografía No. 38. Armando el rompecabezas.

En la siguiente clase, para motivar a los educandos se les entregó un rompecabezas del sistema respiratorio. En esta actividad los niños demostraron interés por armar el rompecabezas y por identificar las partes del sistema.

Después se continuó con la actividad “Amasando el sistema respiratorio”, en ella, los educandos observaron e identificaron los diferentes ingredientes con los cuales se iba a realizar el sistema respiratorio: harina, bocadillos, sal, azúcar, agua, mantequilla, queso y colorante.



Fotografía No.39. Rompecabezas armado.

Luego prepararon la masa y cada uno, con una bola de harina elaboró las fosas nasales, tráquea, bronquios, los bronquiolos, seguidamente hicieron los dos pulmones con la masa de color rojo y los rellenaron con bocadillo.



Fotografía No. 40. Preparando la masa.



Fotografía No. 41. Ingredientes en su punto.



Fotografía No. 42. Estudiantes identificando los ingredientes.

En medio de la actividad los educandos indagaban sobre ¿Qué es lo que se le agregó a la masa para que diera un color rojo, ¿ Por qué vamos a colocarle bocadillo dentro de los pulmones?, ¿Nos podemos comer el sistema respiratorio?, ¿Podemos elaborar los alveolos?



Fotografía No. 43. Amasando las fosas nasales, tráquea y bronquios.



Fotografía No. 44. Amasando los pulmones.



Fotografía No. 45. Colocando el bocadillo a los pulmones.

Luego de que terminaron de hacer el sistema lo colocaron en una bandeja y por iniciativa propia los estudiantes identificaron las partes del sistema respiratorio, después cada grupo salió a la cancha para fritarlo y cuando terminaron, degustaron y compartieron el delicioso sistema respiratorio con estudiantes y docentes.

De acuerdo a lo anterior, se puede señalar que las actividades prácticas, en este caso la elaboración del sistema respiratorio con harina y el modelo con botellas de plástico, son más del interés del estudiante, puesto que ellos mismos, son los encargados de elaborar el sistema y a la vez de entender cómo funciona y que órganos intervienen en el proceso, encaminando así al estudiante, en un proceso de investigación, pues como lo menciona Restrepo (2003) “la investigación formativa crea espacios para las prácticas, familiariza con métodos y técnicas, sirve de laboratorio, de ensayo y experimentación”.



Fotografía No. 46. Fritando el sistema ya elaborado.



Fotografía No.47. Sacando el sistema respiratorio ya frito.



Fotografía No.48. Sistemas respiratorios listos para comer.



Fotografía No.49. Organizando los sistemas.



Fotografía No. 50. Organizando los sistemas.

8.1.1.6 Sistema excretor “el jugo excretor”.

Propósitos:

- Indagar acerca de los conocimientos previos que los estudiantes tienen sobre el sistema excretor del ser humano.
- Realizar comparaciones del sistema excretor humano con el de un animal para explicar su funcionamiento e importancia.

Para orientar la unidad didáctica acerca del sistema excretor se inicia con la indagación de ideas previas, para ello se llevan preguntas formuladas por las docentes para que los estudiantes discutan y respondan en grupo. Luego se realiza la explicación acerca del tema, para ello se presenta una cartelera del sistema excretor.

Finalmente se realiza un experimento con el fin de mostrar el recorrido que hace el cuerpo para expulsar algunos desechos (sudor y orina) y se entrega una imagen del sistema excretor para que lo estudiantes la completen con los respectivos nombres.

- **Resultados**

Se inició con un juego de preguntas, con el fin de identificar los preconceptos de los estudiantes acerca del tema a tratar, teniendo en cuenta que los estudiantes están inmersos en una realidad en la cual construyeron o les transmitieron conocimientos constantemente y por ende la importancia de retomarlas en el aula de clase para retroalimentarlas o modificarlas dado el caso que estas sean alternativas, además cabe resaltar que estas son “construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales o conceptos científicos y para brindar explicaciones, descripciones o predicciones” (Bellos, 2004). Durante esta actividad se dialogó en grupo acerca de ¿Por qué es importante la alimentación en los seres vivos? y ¿Qué relación tiene

con la excreción?, la respuesta de algunos estudiantes fue “porque si no moriríamos, porque así habrían personas más sanas” De esta respuesta se puede inferir que los estudiantes asocian la pregunta con una actividad vital del ser humano como la nutrición, para poder desarrollar las diferentes actividades cotidianas, pero hace falta asociarla con otros sistemas trabajados para encontrar la relación de la alimentación mediante la excreción.

Otra de las preguntas fue ¿qué pasa con los alimentos cuando son consumidos por las personas?, ante ello los estudiantes contestaron “los trituran los jugos gástricos y se revuelven en el estómago y pasan al ano y pasan a la sangre y esta elimina lo que no sirve”, con esta respuesta los estudiantes dieron a conocer que comprendieron cómo funcionan otros sistemas del cuerpo humano, como es el caso del sistema digestivo y el circulatorio, ya que explicaron cómo los alimentos deben pasar por diferentes partes del cuerpo para ser aprovechados y finalmente eliminar lo que no sirve. La siguiente pregunta fue ¿qué pasa si los desechos que no le sirven al cuerpo, no son expulsados?, y su respectiva respuesta fue, “nos daría dolor de estómago, me enfermaría y me empacharía”, en esta respuesta se aprecia que solo se hace la interpretación con lo que se orientó a partir del sistema digestivo, ya que es el encargado de realizar la correcta digestión de los alimentos que se consumen.

Otra de las preguntas fue ¿Qué entiendes por sistema excretor y cuál es su función? A lo que respondieron “son los riñones, ano, intestino grueso, el estómago y tripas, también el recto y el ciego, apéndice. La función es eliminar desechos.” Como se puede evidenciar, mediante el juego de preguntas los estudiantes relacionan, recuerdan, organizan y expresan sus conocimientos integrándolos de tal manera que comprendieron que los diferentes sistemas del cuerpo humano trabajan en conjunto para poder realizar todas sus funciones. También se logró fortalecer algunas de las habilidades científicas en los estudiantes, ya que para responder las preguntas ellos hicieron

un análisis de lo que ya se había trabajado, partiendo de situaciones reales o fenómenos cotidianos en donde expresaron sus conocimientos, por otro lado surgieron otras inquietudes o dudas que fueron resolviendo en equipo.

Lo anterior permitió hacer la inducción del sistema excretor y por ello cabe resaltar que el trabajar en equipo permitió la reconstrucción y la organización de las ideas de los estudiantes complementándolas unos con otros. Es importante resaltar que los estudiantes pusieron en evidencia la articulación de los diferentes sistemas trabajados en clase (digestivo, respiratorio y circulatorio) para responder las preguntas, ya que manifestaron la importancia de la alimentación para conservar la salud aunque no lo relacionaron con la excreción de sustancias tóxicas en el cuerpo, la digestión de los alimentos hasta que son eliminados del cuerpo y el transporte de estos, es decir, que existe un proceso por el cual los alimentos son metabolizados hasta llegar a su deposición final o son expulsados del cuerpo.



Foto No.51. Cartelera sistema excretor.

Finalmente cabe resaltar que los estudiantes asociaron el sistema digestivo con el excretor, ya que tienen una función similar, expulsar sustancias que no le sirven al cuerpo para mantener su equilibrio, lo cual permitió ir aclarando sus dudas con la teoría, por ello se explicó que nuestro cuerpo necesita mantener un equilibrio para poder realizar las diferentes actividades, por eso cuando nos enfermamos muchas veces es por la deficiencia de proteínas, vitaminas, lípido, hidratos de carbono, minerales. Partiendo de la recopilación de estas ideas se prosiguió a realizar la explicación de las partes y funciones del sistema excretor, para ello

se realizó el dibujo del sistema excretor como se muestra en la fotografía número 51, sin olvidar las respuestas de los estudiantes, para ir haciendo las respectivas construcciones acerca del tema. De esta manera se tuvieron en cuenta las respuestas que se acercaban al tema, concluyendo que la función del sistema excretor es eliminar sustancias nocivas del cuerpo, mediante la respiración (pulmones), el sudor (la piel), las heces (sistema digestivo) y por el aparato urinario.

Luego se pasó a mostrarles una cartelera y a partir de esta se dieron a conocer las partes y funciones del sistema excretor haciendo la explicación del posible recorrido que este realiza para expulsar la orina. A medida que se les explicó se fueron pegando los respectivos



Fotografía No.52. Participó y compruebo mis conocimientos.

nombres de las partes, luego se le pidió a un estudiante que pasara al frente y les recordara a los estudiantes uno de los nombres de las partes del sistema excretor, especificando cuál era su función y además debía mostrar cuál era el recorrido que hace la orina hasta ser expulsada, como se puede observar en la fotografía número 52.



Fotografía No.53. Experimento y comparo.

Para complementar la observación de la cartelera y su respectiva explicación, se realizó un experimento con el cual se hizo una similitud del proceso que realiza el sistema excretor para procesar y expulsar la

orina, como se puede apreciar en la fotografía número 53.

8.1.2 Unidad didáctica 2: la materia.

8.1.2.1. Los estados de la materia “sube y baja la temperatura”.

Propósitos:

- Comparar los tres estados de la materia sólido, líquido y gaseoso en relación con el cambio de temperatura.
- Describir los estados de la materia
- Identificar la materia en algunos objetos que les rodea en el contexto.

Se inicia esta sesión con un juego de motivación donde se relaciona el concepto de materia.

Para el desarrollo se realiza el juego de preguntas, acerca de la materia más abundante en la naturaleza (el agua). Para el desarrollo se forman dos grupos en el salón de clase para llevar a cabo cuatro experimentos de evaporación, solidificación, condensación y fusión. Finalmente, se realiza un mapa mental con las conclusiones de los experimentos y se le entregara a cada estudiante un taller con imágenes para relacionar con el fin de que identifiquen el estado y el paso de la materia de un estado al otro.

En esta unidad se inició con juego “el rey manda”, con la intención de acercarnos al concepto de materia para ello se eligió objetos, personas, cosas, sentimientos y emociones, de esta manera se conoció como materia a todo lo que conforma el universo físico, ocupando un lugar en el espacio y susceptible de poseer distintas formas, siendo percibida por los sentidos. Todos los cuerpos están integrados por materia, difiriendo en ellos, su tamaño, su forma y su masa. Al contrario que los sentimientos, emociones naturales que son estados de ánimo o disposición emocional hacia una

cosa, un hecho o una persona, también son reacciones subjetivas al ambiente de origen innato, influidos por la experiencia. Las emociones y sentimientos tienen una función adaptativa del organismo al entorno.

La maestra moderadora del juego dio la orden que toquen un lapicero, la tristeza, un cuaderno, un compañero, el aire, la soledad, el amor, los estudiantes solo pudieron tocar los objetos las personas y la tristeza la soledad, el amor, no las pudieron tocar porque no tienen masa, no ocupan un lugar en el espacio solo son sentimientos y emociones. A partir de esta dinámica surgió una pregunta acerca de ¿el aire lo puedo tocar o no?, problema que no se podía descartar dentro del proceso de investigación. Los estudiantes estaban confundidos no sabían si el aire era materia o no. Además se procuró ilustrar situaciones como ¿puedo capturar el aire? donde ellos ejemplificaron las maneras de capturar el aire concluyendo que el aire es materia pero algunos estudiantes no lo podían comprender. Luego se hizo una clasificación en dos columnas acerca de lo que se podía o no tocar, dando como resultado que lo que se puede tocar es materia y lo que no se puede tocar no es materia.



Fotografía No.54. ¿Qué es materia?

Entonces como el aire no se pudo clasificar hubo discusión en el grupo mencionando algunos estudiantes que sí y otros que no es materia.

La finalidad de este momento fue centrar la atención a través del juego y la introducción del concepto de materia tal como se muestra en la fotografía número 54, los estudiantes estuvieron concentrados para realizar dicha clasificación. De acuerdo a los parámetros hubo confusión en el concepto de materia con respecto al aire, debido a la línea de clasificación, esta duda quedó como motivo de consulta para construir conocimiento a partir de ideas alternativas en el proceso

cognitivo de los estudiantes, con el ánimo de incentivar la indagación de las cosas que pasan a su alrededor y comprender el mundo que los rodea.

Seguidamente, se mostró la lista de los siguientes materiales para realizar los experimentos, como: vela, candelera, cucharas, mantequilla, agua, cubos de hielo y un espejo. Los niños propusieron y diseñaron experimentos como “calentar el agua” “calentar los cubos de hielo”, “derretir la mantequilla” y “evaporar la mantequilla”.

La información anterior indica que en el proceso de investigación formativa el estudiante tiene la posibilidad de diseñar experimentos para la comprensión de conceptos, en este caso, los cambios de estados de la materia influenciados por la temperatura. Estas propuestas permitieron la motivación al realizar experimentos, donde los estudiantes fueron los protagonistas del proceso ya que tuvieron la capacidad de reinventar y diseñar todas las posibilidades que se podían realizar con dichos elementos y despertar la curiosidad al estimar los resultados que esperaban con los elementos entregados.



Fotografía No.55. Observación de los cubos de hielo.

Luego el grupo se dividió, formando dos círculos, debido a la cantidad de niños presentes en el aula de clase, ya que un grupo pequeño facilita el control de la disciplina. Cada grupo de estudiantes tuvo en el centro una mesa para realizar los experimentos y pudieron observar detalladamente lo que ocurrió con los elementos manipulados. Tal

como se muestra en la fotografía número 55 los estudiantes observaron los cubos de hielo donde se les preguntó ¿Qué



Fotografía No 56. Registro lo sucedido.

características tiene el agua en ese momento?, ¿cuál es su forma?, los niños dijeron características como la “dureza”, “solidez” “frio” “cuadrado”. Estas fueron las indagaciones de los estudiantes, donde se desarrolló la capacidad de observación y percepción a través de los sentidos. Además a partir de la observación surgió una pregunta ¿Por qué los cubos de hielo no son transparentes? ¿Por qué el hielo tiene chispitas por dentro? Preguntas que nacieron de los estudiantes ya que en ellos se fortaleció la capacidad de asombro y de preguntarse de las situaciones que pasan a su alrededor. En sesiones como la anterior se evidenció actividades propias de la investigación formativa en el desarrollo de la observación y la capacidad de cuestionarse.

Luego pusieron los cubos de hielo en un vaso por más de 20 minutos para observar lo que pasaba. De igual manera surgió otro interrogante acerca de los cubos de hielo ¿Por qué el hielo cuando se pone en la mano quema? Preguntas que surgen de la experiencia en la que se desenvuelve el estudiante y trae a colación en su contexto escolar. Por otra parte llegar con preguntas a la clase y realizar el juego de preguntas pretende activar los procesos cognitivos del estudiante, incentivando al niño a cuestionarse de lo que sucede en su entorno y no simplemente desarrollar las preguntas de las Ciencias Naturales. En relación a las preguntas que surgieron en la clase por parte de los estudiantes, no se dieron respuestas explicativas inmediatamente sino que hizo parte de la consulta en este proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con respecto a los experimentos dirigidos en clase siguieron una dinámica similar observación, preguntas, comprobación, resultado, registro en el cuaderno a través de dibujos.

A continuación se evidenciaron los siguientes experimentos:

- **Fusión**

Un primer momento fue la observación de los cubos de hielo y los cambios que surgieron al estar en una temperatura ambiente, la pregunta que se dirigió a los estudiantes fue ¿cuál era la razón por la que se derretía los cubos de hielo?, ellos respondieron “que al sacarlo del congelador, el aire es más caliente y por eso se empieza a derretir”, los cubos fueron expuestos a la temperatura y el tiempo. De esta manera se los dejó en un vaso transparente por 20 minutos, para observar lo que sucedía. Los estudiantes registraron en el cuaderno este momento de cambio de estado.



Fotografía No.57. Evaporación del agua.

Seguidamente, se encendió la vela, se sacó un poco de agua de los cubos de hielo con una cuchara de metal y se calentó, pero antes de ello se les preguntó ¿qué creen que va a suceder?, ellos estimaron “va a hervir”, de manera que se comprobó lo que pasó con el agua, la cuchara con agua hirvió y luego se evaporó. Los estudiantes expresaron: “se convirtió en humo” “el agua desaparece”, este proceso de evaporación del agua fue el centro de atención de los niños, ellos observaron directamente que adicionarle calor al agua se puede evaporar totalmente generando satisfacción de observar el final del proceso.

- **Solidificación**

En el experimento de solidificación tal como se muestra en la fotografía número 58 se utilizó vela, candelera, mantequilla y cera de vela. Inicialmente la propuesta fue observar las características de la mantequilla, luego calentarla para que se fusionara y realizar un proceso reversible para que volviera a su estado



Fotografía No 58. Solidificación de la mantequilla.

inicial, pero la mantequilla se demoró mucho tiempo para que se solidificara. Entonces se la cambio por cera de vela, para observar el cambio de estado rápidamente ya que por sus características físicas la cera de vela al adicionarle calor se fusiona y al suprimirle el calor y dejarla a temperatura ambiente se solidifica en corto tiempo. Ante esta situación surgió una necesidad y problema, es por ello que la investigación formativa fortalece la solución de problemas en un contexto, son los estudiantes que proponen este tipo de soluciones, ya que aplican sus conocimientos propios de la experiencia en las clases de Ciencias Naturales. Cabe resaltar que ante esta problemática se optó por cambiar el material con que se llevó a cabo la experimentación porque con la cera de vela se pudo observar rápidamente el cambio de estado en comparación a la mantequilla.

- **Condensación**

Para el experimento de condensación se usó un espejo, y una vela encendida, cuchara y vaso, con relación al primer objeto cada niño empañó el espejo y se realizó esta pregunta ¿qué le sucede al espejo? Respuesta que fue descubierta por



Fotografía No 59 Condensación del vapor

los mismos estudiantes, ellos observaron que se formaron unas gotas de agua, al mismo tiempo se mencionaron preguntas como ¿a qué se debe la formación de estas gotas? ¿Cómo sale el aire de nuestro cuerpo? Dando las siguientes respuestas “el aire sale en forma de vapor” “el vapor se enfría porque el ambiente no es tan caliente como el cuerpo de uno por dentro”.

Con los siguientes objetos experimentales se realizó la evaporación del agua para observar el siguiente paso, la condensación del agua para capturar el vapor de agua se utilizó un vaso



Fotografía No: 60. Condensación del agua.

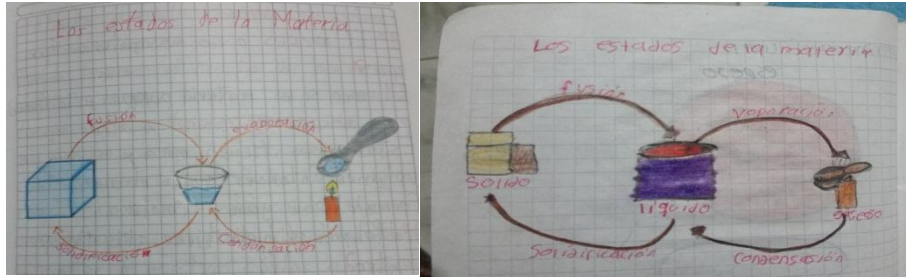
desechable encima para observar el vapor de agua. Los estudiantes mencionaron: “el vaso se suda” “el sudor es el vapor” “luego el vapor se convierte en nada” “se convierte en nubes” “estoy viendo gotas de agua en el vaso”. De donde se infiere que estos procesos motivan al estudiante a comprender fenómenos naturales como formación de nubes y la lluvia, por otro lado los estudiantes observaron

paso a paso la condensación del agua a partir del vapor y el enfriamiento de este se convirtió en agua nuevamente.

En este tema de los estados de la materia se implementó la investigación formativa y se desarrollaron habilidades como la observación, la formulación de preguntas, registros en el cuaderno, comprobaciones y conclusiones, contribuyendo a la construcción de conocimiento.

Posteriormente, en el cuaderno se registró el resultado de esta sesión, sobre el concepto de materia, a partir del juego el rey manda y las expresiones de los estudiantes, por ejemplo “todo lo que nos rodea incluidos nosotros mismos está conformado por un componente común, que es la materia”.

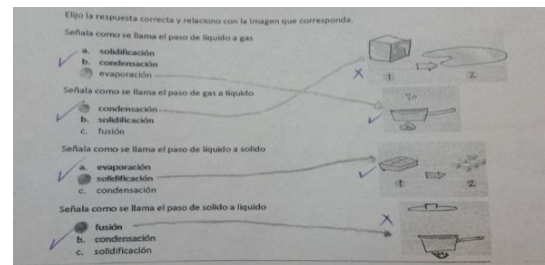
Luego se realizó un diagrama con las conclusiones de los anteriores experimentos, de acuerdo con la experiencia que se vivió y con los materiales que se



Fotografía No.61. Diagrama de los cambios de estados de la materia.

manipularon, tal como lo muestra la fotografía número 61 de esta manera a partir de las conclusiones que cada grupo evidenció y expuso, en el tablero se modeló a través de un dibujo con los materiales que se manipularon en los experimentos como fue un cubo de hielo, un vaso de agua y una cuchara con agua hirviendo nombrando el estado y el cambio de los estados de la materia como la fusión, vaporización, condensación y solidificación.

Finalmente se aplicó una evaluación donde se debía relacionar el cambio de estado con una imagen. Esta actividad permitió conocer la concepción alternativa acerca de los estados de la materia en los estudiantes.



Fotografía No 62. Evaluación de los estados de la materia.

Como resultado se mostró que la mayoría de los estudiantes pudieron relacionar los estados de la materia, con su respectivo nombre. Solamente una minoría de estudiantes no relacionaron los conceptos evidenciado la confusión de los términos trabajado en esta sesión.

El análisis de estos resultados en la práctica pedagógica permitió la deconstrucción observando los vacíos y los elementos que provocaron las falencias en la enseñanza y el aprendizaje, la reflexión de esta nos permitió evaluar la práctica docente y enfatizar en las causas como el corto tiempo, manejar el vocabulario respectivo para mejorar en las prácticas posteriores. Hay que mencionar además que las preguntas que surgieron en el transcurso de la clase no se quedaron

abandonadas, sino que se retomaron para ser consultadas por los estudiantes y en la siguiente sesión se socializaron.

8.1.2.2. Masa y volumen “la masa y el volumen en la arepa”

Propósitos:

- Comparar los tres estados de la materia sólido, líquido y gaseoso en relación con el cambio de temperatura.
- Describir los estados de la materia
- Identificar la materia en algunos objetos que les rodea en el contexto.

Dentro de la unidad didáctica sobre la materia también se aborda los conceptos de masa y volumen, teniendo en cuenta cinco actividades: la primera consiste en la observación a varios objetos para comprobar la masa de estos, utilizando una balanza artesanal y teniendo en cuenta preguntas problematizadoras, la segunda actividad consiste en utilizar una balanza elaborada con tres tarros plásticos para comprobar las medidas de masa de varios objetos, tercera actividad encontrar el volumen a varios objetos, cuarta actividad preparación de arepas y quinto momento conclusiones de las actividades.

En las actividades que se implementaron se integró la observación, el juego de preguntas, la comprobación entre teoría y práctica, pero además no hay que olvidar otro de los elementos que comprende la investigación formativa tal y como lo menciona el autor Restrepo (1999) se requiere también que el profesor sea respetuoso de las posiciones de los alumnos, sobre todo de las posiciones divergentes, que tenga capacidad de conducción de grupos, buen conocimiento de los alumnos y de sus estilos cognitivos. Como puede verse, “aquí comienza a dibujarse la relación

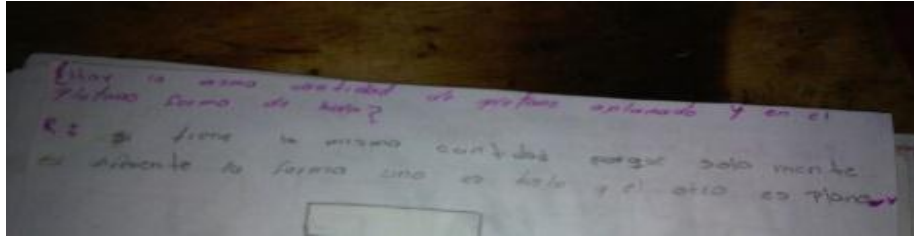
generativa entre esta estrategia y la investigación formativa”. De esta forma se buscó que las clases no solo entre los estudiantes se respetaran las opiniones sino que además el docente lo hiciera, teniendo en cuenta los ritmos de aprendizaje y las actitudes de los estudiantes.

En la implementación de la primera actividad para observar la cantidad de masa de varios objetos se realizaron diferentes momentos, uno de ellos consistió en organizar a los estudiantes en grupos, luego se entregó varios plátanos cocidos para que lo cortaran en medidas iguales utilizando un metro.

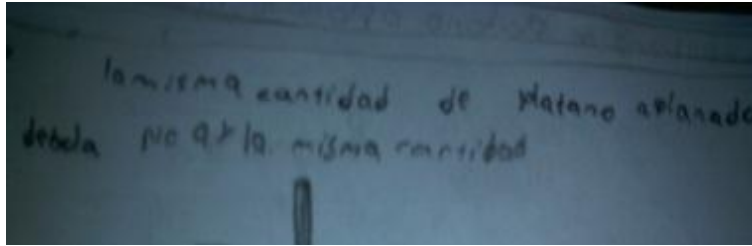


Fotografía No.63. Midiendo, cortando y amasando el plátano en medidas iguales.

Posteriormente los niños cogieron dos fragmentos de plátanos, se les orientó que a uno de los pedazos debían presionarlo hasta que quedara en forma de retacada y el otro darle forma hasta que quedara como una bola. Después que hicieron esta actividad y cada uno de los estudiantes observaron, se hicieron las preguntas ¿hay la misma cantidad de plátano aplanado y en el plátano de forma de bola? Y ¿Qué fue lo que cambio?, las afirmaciones dadas por los estudiantes fueron agrupadas los que dijeron “si tiene la misma cantidad por que solamente es diferente la forma uno es bola y la otra plana”, los que respondieron “no tiene lo mismo por el tamaño”, y los que respondieron “no lo sé”.



Fotografía No.64. Afirmaciones a la pregunta: ¿hay misma cantidad de plátano aplastado y en el plátano de forma de bola?



Fotografía No.65. Afirmaciones a la pregunta: ¿hay misma cantidad de plátano aplastado y en el plátano de forma de bola?

La formulación de la pregunta se realizó con el fin de encontrar lo que los niños pensaban teniendo en cuenta la situación, de esta forma se evidenció en algunos estudiantes que aún había confusión, para ello fue necesario implementar la siguiente actividad.

Para comprobar lo que los estudiantes habían observado de la de la cantidad de plátano en bola y aplastada, además de tener en cuenta sus respuestas se realizó la fase donde propone Restrepo (1999) que en la investigación formativa se debe “idear hipótesis, a diseñar su metodología, a saber recopilar información, a procesar datos, a discutir, argumentar, interpretar, inferir y defender resultado”.

Así que otro de los momentos consistió en comprobar hipótesis, en relación a cual tenía más cantidad, para ello se utilizó una balanza casera, donde los 33 niños dibujaron lo observado afirmando que los dos pedazos de plátano tenían la



Fotografía No.66. Comprobación de la teoría practica con la balanza casera.

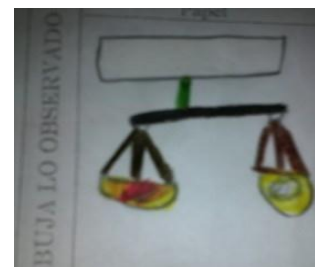
misma cantidad, no obstante incluyendo aquellos que habían afirmado “no lo sé”.

Luego se implementó dentro de la misma actividad otra pregunta movilizadora ¿hacia dónde se inclina la balanza? utilizando otros objetos como pan y papel y después de lo observado debían dibujar. Frente a la pregunta se encontró que más de la mitad del grupo de 33 estudiantes que participaron dibujaron y afirmaron que “la balanza se inclinaba más para donde estaba el pan” y “el pan tenía más cantidad de materia” y de otro lado se encontró que otros estudiantes afirmaron que “tenían la misma cantidad”

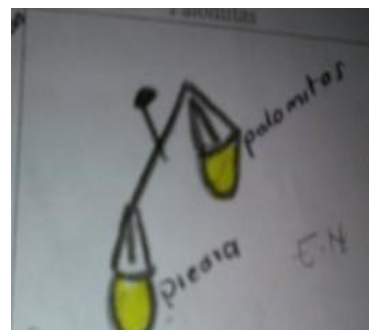


Fotografía No.67. Dibujo a la pregunta ¿hacia dónde se inclina la balanza?

Buscando estrategias para los estudiantes que aún tenían confusión se utilizó entre otros materiales como las palomitas de maíz, que se prepararon en la cocina, los niños aquí observaron el cambio que se presenta de un grano de maíz pira a una palomita de maíz. Posterior a ello se encamino a los niños para que observaran la cantidad de palomitas de maíz frente a otro objeto menos pequeño como una piedra, es decir comparando diferente material y al mismo tiempo diferentes tamaños. En esta actividad participaron 33 estudiantes, de los cuales todos los niños dibujaron correctamente lo observado. Concluyendo que las actividades prácticas permitieron que el estudiante comprendiera el concepto sin necesidad de recurrir a lo memorístico, donde además se desarrollaron las habilidades como la observación, interpretación y comprobación.



Fotografía No.68. Dibujo a la pregunta ¿hacia dónde se inclina la balanza?



Fotografía No.69. Dibujo a la pregunta ¿Hacia dónde se inclina la balanza?, utilizando objetos una piedra y palomitas de maíz.

En la segunda actividad se orientó que la cantidad de masa es determinada por unas unidades de medida entre las que se encuentra el kilogramo y el gramo, para comprobar la cantidad que tiene un objeto se llevó una balanza casera realizada con tarros desechables. Para esta actividad se organizaron en grupos de trabajo y se pasaron materiales como una libra de arroz y



Fotografía No.70. Comprobación con balanzas caseras.

media libra de lenteja. Aquí los niños debían colocar el objeto sobre la balanza e identificar la cantidad, dibujar lo observado y discutir alrededor de ello, frente a ello afirmaron que “el número que aparecía en la etiqueta coincidía con el número que le marcaba la balanza casera, “que 500 gr es igual a una libra de arroz y que si le sumaban 500 gr más 500 gr sería igual a un 1 kilo de arroz”, para ello comprobaron colocando las dos libras de arroz en la balanza. De igual forma comprobaron que dos bolsas de lentejas eran igual a una libra, es decir 500 gr.

Como se pudo evidenciar a través de las respuestas, las actividades permitieron al niño recoger las experiencias para llevarlas al proceso de enseñanza-aprendizaje y de esta forma le serán útiles para toda la vida. En este sentido este tipo de actividades como menciona Restrepo (2003) crea un “proceso de reflexión, deconstrucción, ensayo, reconstrucción, validación y nueva reflexión, generando conocimiento nuevo”. Esto se observó cuando los niños aun poseen ideas alternativas

que de alguna forma los aclararon discutiendo y comprobando alrededor de la actividad.



Fotografía No.71. Actividad que se dificultó.

En la tercera actividad para inducir el concepto de volumen se inició con la realización de un cubo, donde se llevó el modelo y ellos lo acabaron de construir, en este punto se

concluyó, que varios de los estudiantes se les dificultó, ya que mostraban actitudes de rechazo y enojo al no poder terminar la actividad, sin embargo al final con ayuda de sus compañeros se logró la construcción del cubo. Después de esto, los niños encontraron el volumen del cubo midiendo con un metro los tres lados. Según el autor Baquero (1996) “la medición del volumen de algunos cuerpos simples con dos caras paralelas, como el volumen de un cubo que está formado por seis caras cuadradas y en cada vértice convergen 3 aristas mutuamente perpendiculares. El volumen de un cubo es igual al valor de su arista elevada a la tres”. Contrastando esta información con la obtenida en la actividad, se evidenció que mediante actividades prácticas los estudiantes comprendieron como encontrar el volumen a cuerpos regulares.

Posterior a esto, se hizo la siguiente pregunta ¿Cómo puedo medir el volumen de una papa? Frente a la pregunta se encontraron las siguientes respuestas: “pues cada parte la podemos medir con el metro”, “sencillo cogemos toda la papa y la medimos por todos los lados”, “solo cogemos un lado y la multiplicamos por tres “Después de esta serie de ideas alternativas, se mostró a los niños un biberón y una papa, para que determinaran la medición del volumen en cuerpos no regulares, es decir “cuando un sólido no tiene una forma geométrica que permita determinar por cálculo su volumen, se mide éste directamente. Supongamos que se desea saber el volumen de una piedra pequeña. Por lo general las piedras tienen una forma muy irregular, por lo que es muy difícil de calcular su volumen comparándolo con un cubo unidad. En estos casos se calcula su volumen por desplazamiento de agua” (Baquero,1996). Así que frente a esta situación se encontraron las siguientes afirmaciones “para sacar el volumen se agrega agua al biberón y se



*Fotografía No.72.
Encontrando el volumen
del cubo.*



*Fotografía No.73. Actividad
para encontrar el volumen de
una papa.*

introduce la papa y así sacamos el volumen”, así pues con esta idea se acercaron a la experiencia, de esta forma se organizaron los estudiantes por grupo y se pasó a agregar el agua al biberón con una jeringa para que observaran también los mililitros y llenaran el recipiente hasta 90 ml, seguidamente se ingresó la papa al biberón y se observó. Aquí es importante mencionar que los niños lograron identificar hasta donde subió el agua y afirmaron que “son 120 ml”, sin embargo se les dificultó procesar la información cuando se les explicó que no era 120 ml sino que el volumen de la papa era de 30ml. Al obtenerse esta dificultad se pasó a realizar otros ejercicios, pongamos el caso con un huevo, donde por ejemplo ya no mencionaron 120 ml sino que dijeron “es de donde está el agua a lo que sube, en ese recorrido no más, es esa partecita que debemos sumar”, “si le echamos de agua 90 y nos queda en 110 el volumen del huevo es 20 por que miramos cada rayita”. Así que cuando los niños observaron y discutieron alrededor de la actividad pasaron a dibujar en unas hojas guías que se había entregado. Por lo tanto se comprendió que para realizar un buen proceso de investigación formativa es importante la observación y la comprobación, de igual forma se concluyó que estas actividades permitieron a los estudiantes ser los propios protagonistas de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

En la cuarta actividad fue necesario la implementación de la cocina para la preparación de las arepas, inicialmente se preguntó ¿qué cantidad de harina se necesita?, se encontraron afirmaciones



Fotografía No.74. El volumen y la masa en la arepa.

como las siguientes: “2 libras de harina, 1 kilo”, “500 gr”, “tres libras de harina” “es decir 1500gr de harina”. Con las respuestas anteriores y la implementación de las actividades como fue el uso de la balanza para encontrar la cantidad de masa se evidenció que el estudiante elaboro respuestas justificadas reconociendo las unidades. Teniendo en cuenta los conocimientos de los estudiantes

sobre el concepto de masa se sacaron los ingredientes para preparar las arepas donde se concluyó “1500 gr de harina, 250 gr de mantequilla, un litro y medio de agua, una cucharada de sal, una cucharada de azúcar y 200 gr de queso”.

En seguida se pasó a la preparación, logrando observar la cooperación y el orden en los estudiantes. Luego de ello se entregó a cada estudiante un pedazo de masa para que observaran la cantidad, esto se hizo utilizando la balanza, es decir para que la cantidad fuera equitativa, en este espacio se dan afirmaciones como “te falta un poquito de masa porque un lado está más inclinado que el otro”. De otro lado también cuando estuvieron listas las arepas se observó el volumen de cada una de ellas, concluyendo por parte de los estudiantes que “cada arepa tiene un volumen diferente”



*Fotografía No.75.
Implementación de la cocina y
la balanza casera.*

8.1.2.3 Planeación 3: “Mezclo compuestos en el salpicón”.

Propósitos:

- Reconocer los tipos de mezclas y sus diferencias por medio de experimentos sencillos.
- Realizar una receta diferenciando los tipos de mezclas.

Para dar inicio a la sesión se organiza a los estudiantes por parejas o máximo tres personas, para que escriban una receta. Luego de aproximadamente 10 o 15 minutos se les pide que la socialicen y se realizan preguntas.

Seguidamente se hace el desarrollo de



*Fotografía No.76. Elaborando la receta de una deliciosa
ensalada de frutas.*

experimentos para que los estudiantes saquen conclusiones de estos. Para complementar lo anterior se conceptualiza lo que es mezcla, mezcla homogénea y mezcla heterogénea. Como cierre de esta sesión se realiza un salpicón. Finalmente se le entrega un taller a cada estudiante que contiene unas preguntas para identificar si quedaron claros los conceptos trabajados en clase.

Tal como se muestra en la fotografía número 76, en esta actividad los estudiantes escribieron una receta de uno de los alimentos que consumen a diario, con el fin construir el concepto de mezcla, mezcla homogénea y heterogénea, partiendo de sus pre-saberes. En este punto cabe resaltar que la investigación formativa hace referencia a la construcción de conocimiento entre pares, lo cual permite compartir los saberes de cada miembro para complementarlos o ampliarlos, organizarlos y socializarlos con el resto de los estudiantes, pero esto se logra llevando las temáticas de la asignatura al contexto de cada uno de los estudiantes, para que este proceso sea más asimilable y significativo para ellos.

De este ejercicio se obtuvieron recetas de cómo hacer café, ensalada de frutas, arroz con pollo, arroz, espaguetis y espaguetis con albóndiga, todos los estudiantes participaron, dieron sus aportes y se colocaron de acuerdo para realizar el texto escrito, posteriormente socializaron, donde cada grupo demostró seguridad de lo que estaba diciendo, se expresó coherentemente. Además este momento se aprovechó para que los estudiantes respondieran las siguientes preguntas: ¿Qué pasa con los ingredientes? ¿Tienen cambios? A lo que respondieron “que se revolvían y se cocinaban,” “que sí, porque ya estaban cocinados”, “sí porque cambian de color” en esta respuesta los estudiantes manejaron el término de revolver como sinónimo de mezcla, además identificaron que los elementos sufren cambios después de su cocción, además identificaron que algunos cambios son notorios y otros no a simple vista.

Haciendo énfasis en estas repuestas se plantearon otras preguntas como ¿Cuáles ingredientes se pueden ver luego de cocinarlos y cuáles no? A lo que respondieron “algunos se ven otros no porque se desbaratan”, “cuando hacemos arroz el aceite queda abajo y el arroz encima” “en una ensalada de frutas se pueden ver los pedacitos de las frutas que se le echan y el azúcar no se ve, pero si se siente su sabor cuando se lo toma”, es decir, en las respuesta de los estudiantes se evidenciaron características claras de cada tipo de mezcla, por ejemplo, en la mezcla homogénea comprendieron que los alimentos no se pueden observar a simple vista, pero si se diferencia por medio de sentidos como el gusto y el olfato y en la mezcla heterogénea los ingredientes se observan a simple vista, lo cual permitió identificarlos con facilidad. Contrastando las ideas alternativas de los estudiantes se puede inferir que se acercan al concepto, teniendo en cuenta lo que menciona Brown (2004) “una mezcla es la combinación de dos o más sustancias puras que se pueden separar mediante métodos físicos. No tiene propiedades características fijas, depende de su composición. Su composición puede variar,” y “una mezcla heterogénea es una mezcla en la que es posible distinguir sus componentes a simple vista o mediante procedimientos ópticos. Ejemplo: Agua y aceite, granito, entre otros. Además una mezcla homogénea es la que no es posible distinguir sus componentes ni a simple vista ni a través de ningún procedimiento óptico. Este tipo de mezcla también se llama disolución. Ejemplo: agua con azúcar, aire, acero, etc.” Con ello cabe resaltar que dentro del proceso de investigación formativa cada uno de los aportes de los estudiantes se irán modificando, retroalimentando o construyendo desde la práctica misma, desde la experimentación, la observación y con ello las preguntas que surgieron.

Los conceptos acerca de mezcla, mezcla homogénea y heterogénea, se fueron complementando con experimentos donde los estudiantes observaron, anotaron, dibujaron y en algunos casos aclararon dudas sobre estas, también los estudiantes se mostraron un poco

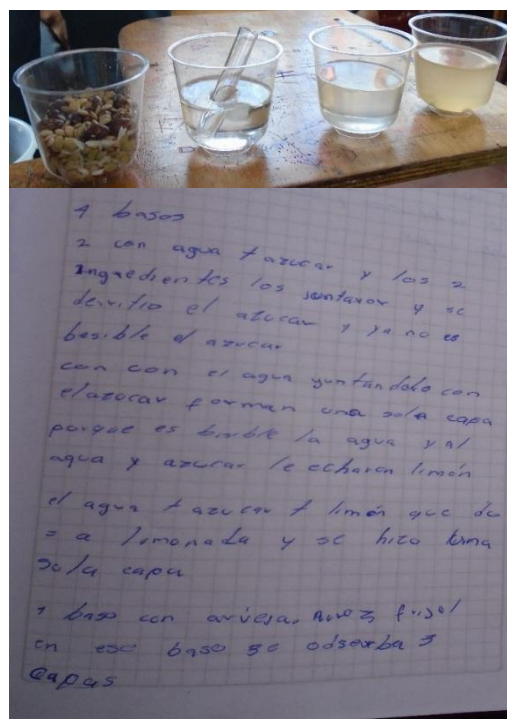


Fotografía No.77. Establezco diferencias entre las mezclas.

inquietos por la presencia de los materiales que se les entregó ya que empezaron a indagar sobre lo que se iba hacer, otros mencionaban ideas de lo que se podía hacer. Esta actividad consistió en realizar varios experimentos para que los estudiantes identificaran las dos clases de mezclas homogénea y heterogénea. De esta manera, se dividió el grupo en dos, se les entregó algunos materiales y con la guía de las docentes y la participación activa

de los estudiantes se realizaron los siguientes experimentos: agua+ sal, agua+ aceite, arroz+ lenteja+ frijol y limón+ azúcar+ agua. Esto permitió que los estudiantes concluyeran algunas diferencias entre los experimentos, sin olvidar lo que había pasado anteriormente, es decir, se les preguntó ¿cuál era la diferencia de las mezclas con los ingredientes en cada una de las recetas que escribieron y compartieron al inicio de la clase?, como por ejemplo en la solución del agua más el azúcar o sal algunos estudiantes manifestaron que estos se disuelven y ya no se pueden observar y en la mezcla de arroz, lenteja y frijol, estos si se pueden observar y separar. Esto les fue ayudando a comprender que lo que se estaba haciendo era una mezcla, como textualmente lo manifestó uno de los estudiantes.

En esta actividad, los estudiantes pusieron en práctica algunas de las competencias que desarrollan los investigadores, primero ser buenos observadores, segundo cuestionarse sobre ello, tercero lanzar



Fotografía No. 78. Observó y apunto en mi cuaderno.

hipótesis y lo más importante preguntarse sobre lo que observan. Luego de realizar la observación, los estudiantes dibujaron y escribieron en su respectivo cuaderno que lograron entender, como por ejemplo que en uno de los experimentos se formó una sola capa porque al disolverse el agua más el azúcar, solo se pudo observar el agua y en el otro experimento se formaron varias capas porque los ingredientes como el arroz, las lentejas y los frijoles se pudieron separar y observar claramente.

Como complemento del tema y para integrarlo con una actividad contextualizada con el mini-proyecto “cocinando ando investigando” se realizó un salpicón donde se mostró lo que es mezcla, mezcla homogénea y heterogénea de una forma más práctica y real.

En esta actividad participaron los estudiantes y se organizó paso a paso la preparación. De esta manera se realizó el listado de las frutas y los utensilios, luego algunos estudiantes lavaron las frutas, pelaron y picaron y finalmente se agregó el agua y el azúcar para darle sabor al salpicón.



Fotografía No79. Ingredientes de mi salpicón.

Así que una forma de evaluar el trabajo realizado y conocer cuáles eran las falencias se entregó un taller con tres preguntas. La pregunta uno fue ¿Qué es una mezcla? En esta algunos estudiantes confundieron la respuesta y lo que hicieron fue colocar un ejemplo, pero en este se evidenció que comprendieron lo que esto significa, por ejemplo un estudiante contestó “mezcla es una clase de cosas como aceite y el agua y el limón y son una mezcla”.

La segunda pregunta consistió en seleccionar tres ejemplos sobre ¿cuál es la mezcla?, entre ellas sal, agua y sancocho, en esta se encontró que los estudiantes marcaron las tres opciones, por ello se rectificó que la mezcla es la unión de varios elementos, que en la mayoría se pueden observar y tocar individualmente, pero en algunos casos, estas mezclas se pueden ver a simple vista y en otros no. La tercera y última pregunta consistió en dar ejemplos de dos tipos de mezcla, donde se evidencio que retomaron los trabajados en clase, agua con sal, limonada, sancocho, agua y arena, agua y piedras.



Fotografía No.80. Ahora si las frutas se pueden picar.

En esta parte cabe aclarar que la mayoría de los estudiantes estructuraron sus ideas, observándose en los escritos la coherencia entre lo teórico y lo práctico. Finalmente la evaluación, entendida esta como el proceso que se hace de manera constante, donde se tienen en cuenta la participación del estudiante en la jornada académica, la presentación de sus trabajos en equipo e individualmente y el respeto hacia la opinión de los compañeros, fue la herramienta que permitió percibir que las actividades prácticas contribuyeron a que el estudiante comprendiera de forma significativa los conceptos mezcla, mezcla homogénea y heterogénea trabajados en clase.



Fotografía No.81. Este es nuestro delicioso salpicón.

8.2. Fase 2: análisis de la incidencia del mini-proyecto

Para analizar la incidencia del mini-proyecto “cocinando ando investigando” en la enseñanza de Ciencias Naturales y Educación Ambiental se realizó un evento de socialización de las experiencias investigativas. Para el evento se invitaron a los estudiantes de los demás grados, a docentes de la sede Manuela Beltrán y estudiantes del programa de licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad del Cauca.

La actividad consistió en organizar las respectivas exposiciones de acuerdo a los temas vistos:

- Los cuatro sistemas del cuerpo humano “inducción a los sistemas”
- El sistema digestivo “¿cuál es el recorrido que hace el arroz con pollo?”
- El sistema circulatorio “Cocinando glóbulos y plaquetas”
- El sistema respiratorio “Amasando el sistema respiratorio”
- El sistema excretor “el jugo excretor”
- Los estados de la materia “sube y baja la temperatura”
- La masa y el volumen “La masa y el volumen en la arepa”
- Compuestos y mezclas “Mezclo compuestos en el salpicón”.

Durante las exposiciones se evidenció en los estudiantes que la expresión oral se dio de forma natural, ya que aprendieron a partir de la experiencia, también se reflejó la motivación y la participación de cada niño a través de sus explicaciones, además los estudiantes interactuaron con las



*Fotografía No.82 Explicando mi experiencia
Con el pollo.*

personas que los escuchaban, de igual forma se observó en los estudiantes el interés por aprender y así brindar los conocimientos a otras personas. Otro de los aspectos que incidió en esta

actividad fue la construcción de conocimientos significativos donde el estudiante tuvo la capacidad de relacionar la temática con su contexto.

Además mostraron a través de sus exhibiciones haber llevado a cabo los procesos que le competen a la investigación formativa, tales como la observación, la indagación, implementación de preguntas problematizadoras, análisis, formulación de hipótesis y comprobación de estas. Igualmente los estudiantes en sus explicaciones manejaron conceptos de las Ciencias Naturales de acuerdo a la experiencia vivida, es decir se evidenció lo teórico-práctico. De esta manera se resaltó a través de estas actividades la magnitud de la riqueza de los conocimientos adquiridos por los niños, implementado a través del mini-proyecto “Cocinando ando Investigando”, el desarrollo de la investigación formativa y teniendo en cuenta varias temáticas de las Ciencias Naturales.

Por ejemplo en la exposición de la “inducción a los sistemas” resaltaron inicialmente el nombre del proyecto “Cocinando ando investigando” y su identificación con una escarapela, seguidamente con la ayuda y guía de las fotografías relataron con sus propias palabras la experiencia acerca de la primera actividad la cual permitió abordar algunos conceptos de los sistemas del cuerpo humano. Los estudiantes realizaron la explicación de los órganos encontrados, por ejemplo, los intestinos, el corazón y el hígado, entre otros, además nombraron

los alimentos que se utilizaron para la preparación del arroz con pollo.



*Fotografía No. 83.
Momento de la exposición.*

En la segunda exposición ¿Cuál es el recorrido que hace el arroz con pollo?, aquí los niños socializaron la salida pedagógica al río los Dos Brazos donde un estudiante mencionó que lo primero que se hizo fue una lectura de un cuento “Don Matías el paletero” en la cual surgieron

preguntas como ¿Qué desayunaba Don Matías? y ¿Cómo es mi alimentación en el desayuno?,

ante estas preguntas la niña expresó “Don Matías desayunaba chocolate, café y pan”. Posteriormente un estudiante dijo “los alimentos que se utilizaron en el arroz con pollo los clasificamos, el pollo es un constructor, el arroz es una comida energética y la zanahoria es una comida reguladora”.



Fotografía No.84. ¿Cuál es el recorrido que hace el arroz con pollo?

Teniendo en cuenta la explicación se evidenció que el estudiante recordó y manifestó respuestas significativas de acuerdo a la experiencia vivida, además de manera coherente expusieron sus ideas sin miedo hacer corregidos y de igual forma interactuaron con las demás personas en el instante que lanzaron la misma pregunta a ellos.

Seguidamente el estudiante mencionó la pregunta movilizadora dirigiéndola también a los participantes, ¿Cuál es la diferencia de un pollo y un humano?, después de recoger las ideas de las personas que escuchaban la socialización, el niño expresó “nosotros tenemos boca y el pollo pico”. La respuesta mencionada por el estudiante y entre otras que se encontraron permitió a los estudiantes recoger la experiencia vivida y estructurar sus conocimientos con las ideas brindadas por los demás participantes del evento.

Otra de las preguntas que los estudiantes mencionaron en la exposición, fue la siguiente: ¿Qué nos aporta el arroz con pollo?, frente a este interrogante un estudiante mencionó “nos aporta vitaminas y minerales”, en seguida la misma estudiante nombró ¿Cuál es el recorrido del arroz con pollo?, entonces la estudiante con ayuda de una cartelera empezó a mencionar “el recorrido del arroz con pollo por el sistema digestivo, primero pasa por la boca, por los dientes los masticamos y con las glándulas salivales se remojan los alimentos, pasa por el esófago, luego pasa por el estómago y baja por el intestino delgado y luego la comida que ya no sirve se vacía por el intestino grueso y de ahí los expulsan”. En este espacio se logró que los estudiantes

relataran con total naturalidad la experiencia en relación al concepto comprendido, además se evidenció en los estudiantes la motivación e interés por la temática donde permitió en los estudiantes fácilmente modificar, construir ideas y conectarlas con lo que ellos sabían.

Para la tercera exposición denominada “cocinando glóbulos y plaquetas” se eligieron cuatro estudiantes, para que socializaran la experiencia del sistema circulatorio, la tarea fue recordar lo que se realizó en esta sesión de clase, donde lo principal fue la elaboración de la rellena y la maqueta de “el recorrido de una gota de sangre”



Fotografía No. 85. Preparados para la exposición.

inicialmente se notaron muy penosos con algunas confusiones en el discurso, pero luego fueron ganando confianza, esta fue una actividad que potencialmente desarrolló la capacidad de expresión en los estudiantes al socializar una experiencia de las unidades didácticas de las Ciencias Naturales. Además los comentarios que realizaban los espectadores interesados por el trabajo generaron un ambiente de empatía con el expositor. A las preguntas que se realizaron por parte del auditorio los estudiantes respondieron desde sus modelos de pensamiento y aprendizaje teniendo en cuenta su proceso en la escuela.



Fotografía No. 86. La maqueta y la rellena elementos de la exposición..

En particular el discurso recogió momentos del desarrollo de la clase, como el suceso de la fumigación de cucarachas, de lo cual surgieron interrogantes por parte de los estudiantes. Así mismo, los ingredientes, la elaboración de la rellena y la importancia para nuestro cuerpo, también la exposición de la maqueta, con la función de la sangre en un organismo y lo que contiene una gota de sangre que no se puede ver a simple vista, la maqueta fue un modelo de representación de la sangre.



Fotografía No. 87. Explicando el sistema respiratorio con el modelo y las masas

En la cuarta exposición “amasando el sistema respiratorio”, los niños explicaron el proceso de respiración utilizando el modelo del sistema respiratorio elaborado en clase, en donde se iba mencionando los diferentes órganos como las fosas nasales, la faringe, la laringe, la tráquea, el bronquio, los

bronquiolos, el pulmón

izquierdo, el derecho, los alveolos y el diafragma. En este sentido un estudiante mencionó los materiales utilizados y el proceso que se llevó a cabo en la realización del modelo.

“esto lo hicimos con dos palillitos, le abrimos un hueco a la

tapa, los metimos, le amarramos los cauchitos para que

quedaran junticos, cortamos el tarro, colocamos cinta a la bolsa y la colocamos en el tarro”,

también se explicó el proceso de inspiración cuando el estudiante halo la bolsa, que en este caso representaba al diafragma y la espiración cuando subió la bolsa. Por otra parte se mencionó que

una persona fumadora daña sus pulmones y que “el modelo del sistema respiratorio se elaboró con harina, promasa, agua, utilizamos un colorante especial para darle color rojo a los pulmones,

sal y azúcar”, otro de los estudiantes complementó la explicación mostrando los pulmones que

estaban quemados y mencionó “cuando la gente fuma los

pulmones se le vuelven negros y cuando les hacen cirugías quedan

así como este”, mostrando un sistema respiratorio al cual le

faltaba un pulmón.

En la quinta exposición “el jugo excretor”, los estudiantes



Fotografía No. 88. Grupo orientador de la exposición amasando el sistema respiratorio.



Fotografía No. 89. Simulando mi sistema excretor

hicieron la simulación por medio de un montaje experimental sobre el proceso de expulsión de la orina en el cuerpo humano, para ello identificaron que el cernidor hace el papel del riñón y por allí pasa la orina separando lo bueno que es lo que pasa y lo malo que se queda allí, esta luego pasa por los uréteres, que a su vez lo conduce a la vejiga y esta la expulsa al exterior por la uretra. También dieron a conocer como ellos en su cuaderno de diario de campo, tomaban apuntes de todo lo que se desarrolló en cada clase, pero esto teniendo en cuenta la teoría, la práctica y con ello realizaron sus respectivos apuntes.

En la sexta exposición se retomó la temática de los estados de la materia, experimentando los cambios de estado que son producidos por el aumento y disminución de la temperatura, se utilizó un mechero para aumentar la temperatura a los elementos presentes en este experimento. Se hizo una réplica de los experimentos trabajados en clase como evaporar agua, fusionar chocolatina, cera de vela y la condensación a través de un espejo. El discurso fue elaborado por los mismos estudiantes donde se reflejó la vivencia de la temática

desarrollada en clase.



Fotografía No. 90. Mesa sube y baja la temperatura

Con la finalidad de integrar el proyecto “cocinando ando investigando” con los estados de la materia, surgió la idea por parte



Fotografía No. 91. Bolis de fruta.

de los estudiantes de solidificar sustancias, como preparar helados, bolis, gelatina, entre otros, y por facilidad se llegó a un consenso de hacer bolis de fruta y leche, tal como se muestra en la fotografía número 93, se hicieron los bolis, con jugo de

mango, leche y azúcar, ellos reafirmaron que el jugo está en estado líquido y pasa a un estado sólido por la disminución de la temperatura en el congelador. Además en esta sesión no se hizo degustación, sino que se motivó al emprendimiento en los estudiantes con la venta de bolis de mango, que sirvió para ayudar económicamente al mini proyecto.



Fotografía No. 92. Relatando la función de la balanza casera.

En la séptima exposición “el volumen y la masa en la arepa” un estudiante empezó la exposición mostrando partes de un plátano, uno en forma de bola y el otro aplanado,



Fotografía No. 93 séptimo “el volumen y la masa en la arepa”

después lo colocó en una balanza casera para mostrar la igualdad, es decir la misma cantidad; luego el niño junto con otro compañero utilizó una balanza artesanal realizada con envases plásticos, para exponer las unidades de medidas de masa que



Fotografía No. 94. Experiencia con la balanza casera, resultado en números

puede ser en kilogramos o gramos, para ello utilizaron por ejemplo una libra de harina, donde un niño mencionó “ una harina es 500gr y si colocamos otra encima de esta, la cantidad es 1000 gr”.

La implementación de estas actividades permitió que los estudiantes manifestaran sus ideas de manera espontánea, observando también el dominio del tema a medida que realizaron la exposición y todo esto aleja el aprendizaje memorístico, que se basa en la repetición.

En esta misma exposición un niño inicia explicando cómo encontrar el volumen de un cubo, aquí es fundamental señalar que el estudiante aún posee ideas alternativas, sin embargo con



Fotografía No. 95. Experiencia con la balanza casera, resultado en números

ayuda de varios materiales que se encontraban en la mesa de exposición, el niño expone la experiencia vivida expresando “que un cubo se mide lado por lado por lado y tiene un volumen de 504 centímetros cúbicos” y además colocó en el biberón lleno de agua un tomate para observar el volumen diciendo “tiene un volumen de 120ml”. La información obtenida evidenció que los estudiantes conservaban ideas que favorecieron la estabilidad y la duración de los aprendizajes obtenidos durante el desarrollo de la actividad, recordando que estas fueron actividades prácticas.

Durante la exposición un estudiante relató la preparación de las arepas y el motivo de la actividad, expresando “estas son arepas, ellas por dentro tienen una sustancia que es la masa, estas son arepas para entender el concepto de la masa, se utilizaron dos libras de harina súper arepa, una libra de harina que tiene 500gr mas otro 500gr sería 1000gr en total sería un kilo, 250 gr de mantequilla, tiene un litro de agua, una cucharada de sal, una cucharada de azúcar y por ultimo tiene 250 gr de queso, después todos mis compañeros la amasamos”. Teniendo en cuenta las ideas de los niños mencionadas en las exposiciones sin necesidad de recurrir a que todo sea memorístico se pudo lograr que el estudiante pusiera en marcha sus procesos cognitivos teniendo en cuenta la experiencia vivida. No obstante, también fue una exposición que resaltó la magnitud de la riqueza de los conocimientos adquiridos por los niños implementado a través del mini-proyecto “cocinando ando investigando” y desarrollando la investigación formativa, donde el niño observó, analizó, interpretó y concluyó.

En la octava exposición denominada “mezclo elementos y compuestos en el salpicón”, en este un estudiante empezó la socialización mencionando elementos como: aluminio,



Fotografía No. 96 Stand 8 El salpicón, una mezcla.

oro, carbono, plata, cloro y azufre y los compuestos como la sal, el oxígeno molecular y el agua. También compartió la experiencia de la realización de los modelos realizados con bolas de icopor y palillos, en donde se hizo el modelo del oxígeno, el dióxido de carbono, la sal y el agua.

En cuanto a la concepto de mezcla se realizó la preparación del salpicón para definir lo que es una mezcla, donde se manifestó que es la unión de varios elementos y se pueden categorizar en mezclas homogéneas que son las que no se pueden ver sus elementos como por ejemplo el azúcar que se le hecho al agua y se disolvió y la mezcla heterogénea es aquella donde sus componentes si se pueden ver como por ejemplo las frutas que se le agregaron al salpicón.

Finalmente este tipo de eventos permitió en los estudiantes el desarrollo de las habilidades de la investigación formativa, el proceso de la retroalimentación e interés por aprender varios conceptos de las Ciencias Naturales. Además los estudiantes se motivaron por exponer sus experiencias investigativas. De igual forma la implementación del mini-proyecto fue una herramienta fundamental para la sustentación de los temas de Ciencias Naturales, donde los niños interiorizaron y contaron las experiencias de manera natural.

9. Conclusiones

- Con la investigación formativa y el implemento de las actividades prácticas como fueron las diferentes preparaciones que se realizaron, se logró incluir varios conceptos de Ciencias Naturales, de esta manera el proceso de enseñanza-aprendizaje fue teórico-práctico. Además se alcanzó a fortalecer aspectos de la investigación formativa como la observación que los estudiantes realizaron en las diferentes actividades, por ejemplo durante los experimentos, la salida pedagógica, entre otros. La formulación de preguntas movilizadoras que algunas surgieron de los mismos estudiantes, dieron pie para construir otras preguntas y en otros casos facilitaron la orientación de otros temas o el mismo que se estaba orientando, de la misma forma se fortaleció la discusión y la recopilación de la información a través de la propia experiencia de los estudiantes.
- El diseño de las dos unidades didácticas denominadas los cuatro sistemas del cuerpo humano y la materia, que fueron articuladas con la investigación formativa, permitieron la participación activa y la motivación de los estudiante por aprender, ya que a partir de la observación, formulación y resolución de preguntas, recopilación de información y discusión, compartieron sus saberes en cada temática abordada.
- Los mini-proyectos como estrategia metodológica, favorecen el aprendizaje de los conceptos de las Ciencias Naturales en los estudiantes, puesto que fomentan la solución de problemas, la investigación, la argumentación, el trabajo en equipo y competencias esenciales para el desarrollo del pensamiento científico. De igual manera se demuestra que las actividades del mini-proyecto fueron innovadoras, permitiendo el aprendizaje de conceptos de una forma novedosa y práctica para los estudiantes, donde se obtuvieron resultados a partir de la preparación de alimentos y experimentos, evidenciando que el

trabajo de aula se desarrolla dentro de un ambiente de interacción dialógica entre estudiantes y docente.

- El modelo didáctico basado en mini-proyectos, facilita el proceso de enseñanza, aprendizaje, evaluación de los sistemas del cuerpo humano (digestivo, circulatorio, respiratorio y excretor) y la materia, por ser un modelo dinámico con situaciones novedosas para los estudiantes, que aporta al desarrollo de habilidades como la observación, la indagación, la resolución de problemas, especialmente si son mini-proyectos orientados desde el contexto, los pre-saberes, motivaciones y expectativas de los estudiantes.
- La incidencia del mini-proyecto “cocinando ando investigando” a través de la socialización de las experiencias por parte de los estudiantes del grado cuarto, que dieron a conocer a los demás docentes, compañeros de la sede y estudiantes de la licenciatura de Ciencias Naturales, permitió que cada niño brindará los conocimientos adquiridos en el desarrollo de las diferentes actividades prácticas, por medio de su discurso natural, la relación de lo teórico-práctico y la relación de lo académico con su contexto. De igual forma se evidenció que a través de este tipo de eventos las clases de Ciencias Naturales se renovaron, teniendo en cuenta que se orientaron los diferentes temas a través del mini-proyecto y la implementación de la investigación formativa.

10. Recomendaciones

-La investigación formativa es un campo que debe ser más trabajado desde las Instituciones educativas de Educación Básica, para fortalecer el espíritu investigativo.
- Implementar los mini-proyectos de forma transversal en todas las áreas del conocimiento puesto que son modelos de enseñanza dinámicos, que tienen en cuenta el contexto, las motivaciones e intereses de los estudiantes y su implementación mejora la calidad de la educación.
- Para el programa es importante que los asesores estén en continua relación con las instituciones que abren sus espacios para la realización de la Práctica Pedagógica Investigativa. De otro lado en la didáctica de las Ciencias Naturales debería ser orientada antes de iniciar la formulación del proyecto, para tener en cuenta los modelos de enseñanza de las Ciencias Naturales.
- La propuesta tuvo un impacto positivo en la práctica educativa, por ello se sugiere darle continuidad al proceso en pro de mejorar la enseñanza, aprendizaje y evaluación de las Ciencias Naturales.

11. Bibliografía

Brown, T. L., LeMay Jr, H. E., Bursten, B. E., & Burdge, J. R. (2004). *Química*. Pearson educación.

Dorado, L. A., Chantre, J., Muñoz, J y Muñoz, G. (2010). *Estrategias de enseñanza implementadas por maestros para el desarrollo del espíritu investigativo con los estudiantes participantes en el Programa Ondas Cauca, en la fase 2006-2007* (tesis de pregrado). Universidad del Cauca, Popayán, Cauca.

Fuentes Gallego, B., & García Borrás, F. J. (2010). El alumnado, el gran héroe en pequeños trabajos de investigación. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7(1).

Manjarrés, M., & Mejía, M. (2010). El lugar de maestras y maestros en Ondas. Caja de herramientas para maestros y maestras Ondas.

Ministerio de Educación Nacional, (2004). *Guía N° 7 Formar en Ciencias: ¡Un desafío!*

Recuperado de: http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf3.pdf

Ministerio de Educación Nacional, (1998). *Serie lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Recuperado de:

http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf

Ministerio de Educación Nacional, (1994). *Ley General de Educación*. Recuperado de:

http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf

Miyahira Arakaki, J. M. (2009). La investigación formativa y la formación para la investigación en el pregrado. *Revista médica herediana*, 20(3), 119-122.

López, A. M., & Lacueva, A. (2007). Enseñanza por proyectos: una investigación-acción en sexto grado. *Revista de educación*, (342), 553-578.

Ortega, F. J. R. (2002). *Los miniproyectos: una estrategia didáctica en la enseñanza de las ciencias para el desarrollo de competencias estratégicas* (Tesis de maestría). Recuperado de http://ridum.umanizales.edu.co:8080/jspui/bitstream/6789/1323/1/Ruiz_Ortega_Francisco_Javier_2002.pdf

Ortega, F. J. R. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 3(2), 41-60.

Osorio Álvarez, M. M. (2008). *La investigación formativa o la posibilidad de generar cultura investigativa en la educación superior: el caso de la práctica pedagógica de la licenciatura en educación básica con énfasis en humanidades, lengua castellana de la Universidad de Antioquia* (Doctoral dissertation, Maestría en Educación).

Restrepo, B. (2002). Conceptos y aplicaciones de la investigación formativa, y criterios para evaluar la investigación científica en sentido estricto. *Documento sin fecha de autoría*.

Restrepo, B. (2003). Investigación formativa e investigación productiva de conocimiento en la universidad. *Nómadas*, (18), 195-202.

Restrepo, B. (2000). Una variante pedagógica de la investigación-acción educativa. *OEI-Revista Iberoamericana*.