



**UNIVERSIDAD TECVIRTUAL
ESCUELA DE GRADUADOS EN EDUCACIÓN**

**Diseño de estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades en investigación en
infantes de nivel primaria**

Tesis que para obtener el grado de:
Maestría en Educación con énfasis en Desarrollo Cognitivo

Presenta:

Beatriz Elena Correa Giraldo

Asesor tutor:

Mtra. María Teresa Guel Macías

Asesor titular:

Dra. Bethania Arango Hisijara

Dedicatorias

A DIOS Y A MI FAMILIA

Dedico a Dios el éxito y la satisfacción de esta investigación, por ser un regalo de él, siempre lo he sentido así desde que inicié mis estudios, él ha sido mi guía en todo el proyecto, me ha dado la sabiduría y el entendimiento. A mi familia, a mis padres y hermanos quienes me apoyan moral y afectivamente. Y de una manera muy especial a mi gran esposo quien me ha acompañado animándome en todo momento y brindándome el espacio, el entendimiento y su comprensión.

Agradecimientos

Deseo expresar de todo corazón mis más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que me brindaron su colaboración, sus conocimientos, su ayuda incondicional y por sobre todo su amistad durante la realización de esta investigación. Estos son los resultados de un gran equipo de trabajo, directivos del colegio y compañeros de trabajo, a la gran maestra y tutora, María Teresa Guel Macías y a la doctora Bethania Arango Hisijara. A cada uno de ellos, Gracias.

A Dios, quien me da minuto a minuto todo y que demuestra su gran amor para con todos, mi familia y amigos. Gracias

Diseño de estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades en investigación en infantes de nivel primaria

Resumen

La educación en Colombia trabaja por la formación integral, de manera humana con derechos y deberes, siendo un proceso de formación permanente y cambiante. El estudio sistemático de la naturaleza que incluye la observación y la comunicación de resultados experimentales y teóricos, es fortalecido a través de la investigación; y el método científico es un proceso idóneo a utilizar desde temprana edad. Es por ello, que la presente investigación tuvo como objetivo principal el desarrollar actividades que permitieran la continua motivación en el proceso inicial del método científico ajustadas al programa de la enseñanza de las ciencias en niños de 8 y 9 años. Para lograrlo, se utilizó el método mixto con un diseño experimental y de tipo transaccional, donde muchas de las actividades fueron realizadas en el laboratorio donde se desarrolló la observación, el surgimiento de interrogantes, la hipótesis, la experimentación y las conclusiones. Los resultados indican que los pasos del método científico estructurados en el presente trabajo fueron positivos, al favorecer el aprendizaje motivante en la enseñanza de las diferentes temáticas, confirmando que los niños tienen actitudes innatas en el aprendizaje de las ciencias, son investigadores por naturaleza. Igualmente, se verificó el deseo natural de los infantes de seguir experimentando e investigando, al evidenciar en los niños la apropiación de los pasos de la iniciación del método científico propuesto, generando así motivación por asumir roles como pequeños científicos.

Índice

Dedicatorias	i
Agradecimientos	ii
Resumen	iii
Índice	v
Introducción	1
Capítulo 1- Planteamiento del problema	2
1.1. Contexto	5
1.2. Definición del problema	7
1.3. Preguntas de investigación	7
1.3.1. La pregunta principal	8
1.3.2. Las preguntas subordinadas	8
1.4. Supuestos del trabajo.....	9
1.5. Objetivos de la investigación	9
1.6. Justificación	10
1.6.1. Conveniencia de la investigación	12
1.6.2. Relevancia social	12
1.6.3. Implicación práctica	13
1.6.4. Valor teórico	13
1.6.5. Utilidad metodológica	14
1.7. Beneficios esperados	14
1.8. Limitaciones y delimitaciones.....	15
1.9. Definición de términos	16
Capítulo 2 - Marco teórico	20
2.1. La calidad de la educación básica	21
2.2. Orientación en la enseñanza de las ciencias	23
2.3. Habilidades básicas para la investigación	28
2.3.1. Fase cognitiva.....	29
2.3.2. Estilos de aprendizaje.....	30
2.3.3. Pensamiento creativo	32
2.4. Enseñanza de las ciencias naturales	33
2.4.1. Aprendizaje significativo	34
2.4.2. Metodología científica	35
2.4.3. Actitud científica del niño	36
2.4.4. Estrategias didácticas	38
2.4.4.1. Valoración del aprendizaje como un proceso que puede ser a largo plazo.	38
2.4.4.2. Cambios en la formación del profesorado.....	39

2.4.4.3.	Diversificación de recursos para enseñar ciencias haciendo uso de las tics.	39
2.4.4.4.	Revisión del concepto de evaluación.....	41
2.4.4.5.	Promoción de la autonomía del alumno.....	41
2.4.4.6.	Aprendizaje como construcción social.....	42
2.4.4.7.	Aprendizaje científico: aprender en función de teorías y modelos, y procesos de modelización..	43
2.4.4.8.	Revisión de contenidos y objetivos desde una ciencia integrada.	44
2.4.5.	Método de investigación	45
2.4.6.	Método científico	46
2.4.7.	Experimentación	49
2.4.8.	Solución de problemas	50
2.4.9.	Modelos didácticos creativos	50
2.4.10.	Características de las técnicas didácticas.....	52
2.4.11.	Características físicas y cognitivas de los infantes.	53.
2.5.	Pequeños Científicos	56
2.6.	Estrategias del método científico	57
Capítulo 3 – Metodología		60
3.1.	Contexto socio demográfico	65
3.2.	Participantes	66
3.3.	Población y muestra	67
3.4.	Instrumentos	68
3.4.1.	Carta a los padres de familia.....	68
3.4.2.	El pre-test y el pos-test.....	69
3.4.3.	Guía de observación	70
3.4.4.	Reporte anecdótico.....	71
3.4.5.	Portafolio.	71
3.4.6.	Rúbrica.	72
3.5.	Procedimiento.....	73
3.5.1.	Justificación y descripción de la técnica didáctica seleccionada	73
3.5.2.	Procedimiento de recopilación de información.....	74
3.5.3.	Descripción del proceso de análisis de datos	75
Capítulo 4 –Resultados		78
4.1.	Análisis de los instrumentos	78
4.1.1.	Análisis de la aplicación del pre-test a los estudiantes del grupo experimental y de control.	78
4.1.2.	Análisis de la estrategia de la iniciación del método científico	84
4.1.3.	Análisis de la aplicación del pos-test a los estudiantes del grupo experimental y de control	85

4.1.4. Análisis de los resultados obtenidos	91
Capítulo 5 – Conclusiones	102
5.1. Principales Hallazgos	103
5.1.1. Conclusiones en torno de las preguntas de investigación	108
5.1.2. Conclusiones en torno de los objetivos de investigación.....	108
5.1.2.1. Objetivo general	108
5.1.2.2. Objetivos específicos	109
5.1.3. Conclusiones en torno de los supuestos.....	110
5.2. Recomendaciones	111
5.3. Futuras investigaciones a partir de esta investigación	112
5.3.1. Limitación temporal para futuras investigaciones.....	113
5.3.2. Posibles preguntas futuras a partir de esta investigación.	113
Referencias bibliográficas	114
Apéndices	124
Apéndice A: Iniciación al estudio	125
Apéndice B: Carta a los padres de familia autorizando el estudio	127
Apéndice C: Cronograma de actividades y su verificación	129
Apéndice D: Resultados	155
Apéndice E: Currículum Vitae	165

Introducción

El presente trabajo de tesis es para recibir el grado de Maestría en Educación con énfasis en Desarrollo Cognitivo por El Tecnológico de Monterrey – México. Sobresale en este proyecto de investigación la implementación de actividades que permitan la continua motivación en el proceso inicial del método científico ajustadas al programa de la enseñanza de las ciencias en niños de 8 y 9 años.

Ahora más que nunca se necesita una cultura científica y tecnológica para el acercamiento y el entendimiento de la realidad moderna, buscando que los educandos puedan conseguir experiencias que le ayuden a enfrentar situaciones de la vida cotidiana y para relacionarse con su medio, en cuanto al estudio, el trabajo y la producción.

La enseñanza de las ciencias beneficia en pequeños y jóvenes el avance de sus capacidades de observación, razonamiento, de generación de preguntas, hipótesis, análisis, experimentación, comunicación, conclusiones entre otras cosas; Las oportunidades de actuar y observar en su medio permiten que piensen y elaboren su pensamiento de manera autónoma.

Además, el estudiante tiene una perspectiva coherente con el mundo que le rodea. Y es en este proceso que el docente debe ser mediador en el aprendizaje y colaborador en el acercamiento a una comunidad científica. Se debe entonces, orientar a los infantes para que tomen conciencia de que existe otro punto de vista para explicar los fenómenos de la naturaleza aceptado por la comunidad científica.

1 - Planteamiento del problema

En un mundo cada vez más cambiante y complejo, países latinoamericanos como Colombia, tienen la posibilidad a través del estudio de la naturaleza de la ciencia y la práctica científica de tener más jóvenes preparados hacia la investigación y una apertura con respecto a un área cada vez menos solicitada en las Universidades.

En el Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes o Informe PISA del año 2009 en el que participaron 61 países, 11 de América y entre ellos Colombia, se generó una conclusión que llamó la atención para el estudio: “No sólo se les dificulta participar en situaciones relacionadas con los dominios científicos y tecnológicos, sino que también evidencian limitaciones para usar el conocimiento científico con el fin de beneficiarse de oportunidades de aprendizaje futuras” (OCDE, 2009)

Por lo tanto, se necesitan instituciones educativas con claros mecanismos y estrategias para impulsar la investigación en los niños, con maestros creativos que estimulen a los infantes para que investiguen, descubran y experimenten, alimentando su creatividad e inventiva innatas. Aprovechando que ellos desde los primeros contactos con el mundo se interrogan por todo, por su entorno; por esta curiosidad aparece una actitud del querer descubrir. (Logan y Logan, 1980 p. 103), dice que el descubrimiento es el medio, la participación el método, y los conocimientos los objetivos de búsqueda.

El departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (COLCIENCIAS, 2006), es una institución nacional que se ocupa de aportar personas

aptas en el desarrollo científico de Colombia. Esta institución es la encargada de divulgar el conocimiento y la investigación científica, y tiene a su cargo orientar la estrategia para el fomento de una cultura ciudadana y democrática en la población infantil y juvenil colombiana (Ondas), que promueve la investigación en las aulas de clases, posibilitando en niños y jóvenes el despertar, el interés, la motivación, las iniciativas que surgen desde las necesidades de su entorno. Así como COLCIENCIAS y Ondas también existen instituciones como el Colegio Colombo Británico, colegio privado que a través de su visión aporta a la sociedad una comunidad educativa sustentada en la investigación y la innovación. Esta institución viene abriendo puertas que generan cambios en los docentes involucrados en la formación académica.

La investigación a realizar se basa en la segunda línea de los Modelos Creativos para la enseñanza “activa” de las ciencias, subtema dos de las Competencias en la Investigación, implementando una estrategia aplicada a la Fase Cognitiva, en el trabajo de la experimentación e impulsando el pensamiento creativo, el cual conduce al logro de aprendizajes significativos y perdurables; lo fundamental fue la manera en que se llevó a cabo el proceso creativo que condujo al producto final. “Viviendo creativamente se avanza hacia la realización como persona”. (Logan y Logan, 1980, p. 22)

De acuerdo a Piaget (1972), la edad del desarrollo cognitivo de las operaciones concretas es de 7 a 11 años, refiriéndose a las operaciones lógicas usadas para la resolución de problemas, usando los símbolos de manera natural conservando su capacidad para llegar a generalidades acertadas. Alrededor de los 8 años los niños desarrollan la capacidad de conservar los materiales tomando consciencia en lo

experimental. Además, el autor comenta que por medio de la experimentación se abre paso a las operaciones concretas, donde la imagen requiere de ayudas exteriores de naturaleza operativa y los recuerdos están ligados a las acciones y operaciones.

Por otro lado, Dewey (1903), confirma que, “cuando el niño entiende la razón por la que ha de adquirir un conocimiento, tendrá gran interés en adquirirlo. Por consiguiente, los libros y la lectura se consideran estrictamente como herramientas” (Mayhew y Edwards, 1966, p. 26). La clave de su pedagogía era el suministrar a los niños “experiencias de primera mano” sobre situaciones problemáticas, en gran medida a partir de experiencias propias, ya que en su opinión “la mente no está realmente liberada mientras no se creen las condiciones que hagan necesario que el niño participe activamente en el análisis personal de sus propios problemas y participe en los métodos para resolverlos” (Dewey, 1903, p. 237).

Según Dewey (1903), el alumno es un ser activo, por eso el docente debe generar ambientes provocadores para abrir y orientar esta capacidad de actuar. Se deduce que el conocimiento no puede ser imposición, puesto que el alumno perderá la motivación de comprender los procesos en la construcción de su conocimiento.

Por eso, un niño en la etapa de operaciones concretas tiene presente el desarrollo cognitivo y es imperante desarrollar creativamente el proceso de la experimentación en el método científico, pues la motivación es un agente principal de todo aprendizaje. Si el alumno no está motivado favorablemente, difícilmente lo logrará. Ausubel señala que las dos condiciones de todo aprendizaje significativo son un material potencialmente significativo y la voluntad del aprender significativamente (Llera y Álvarez, 1995).

La observación y la experimentación en la enseñanza infantil benefician el aprendizaje significativo de la ciencia y dan inicio a la investigación. A través de estas acciones los menores son motivados por aprender y descubrir lo que les ofrece el entorno. En Colombia, atendiendo a las características de las generaciones del siglo XXI, en la cual se ha iniciado una Revolución Educativa desde el año 2009, el Ministerio de Educación Nacional (2009), se ha comprometido en ofrecer a los colombianos una educación de calidad mediante la promoción de la investigación, la formación de competencias y estilos de aprendizaje.

Los estilos de aprendizaje se refieren al sentido primario que se utiliza para asimilar los conocimientos; unos pueden ser más visuales que otros, o auditivos o kinestésicos. Es la forma en que los sentidos aprenden y organizan la información que reciben. Por lo tanto, se reconoce de esta manera que la experimentación favorece los estilos de aprendizaje, en ella se aplican los diferentes sentidos (Pérez, 2001).

1.1. Contexto

El Colegio Colombo Británico es una institución de carácter privado sin ánimo de lucro, que presta sus servicios educativos para las tres secciones: preescolar, básica primaria y media vocacional.

Es consolidada en el año de 1956 por tres ingleses, dando inicio a sus labores académicas el 13 de febrero de 1957, con 89 estudiantes, en la ciudad de Medellín, En el año de 1968 se traslada a la ciudad de Envigado, donde actualmente está ubicada, en

la dirección: transversal 31 Sur N° 32D-02, barrio La Magnolia del municipio de Envigado. En la actualidad se cuenta con casi dos mil estudiantes.

Pertenece a la Confederación Nacional Católica de Educación (CONACED), corporación colegial de carácter evangelizador en lo pastoral, pedagógico y gremial, con sentido social, fundada por iniciativa de la Iglesia católica al servicio de la educación colombiana.

Para el 2025 según la visión institucional, será uno de los mejores colegios del país, aportando a la sociedad ciudadanos con calidad humana, liderazgo y competencias para enfrentar los retos socio-culturales, ambientales y educativos en el ámbito nacional y global, con una comunidad educativa sustentada en la investigación y la innovación.

El colegio Colombo Británico fundamenta su proyecto educativo institucional en la Constitución política de Colombia, Ley General de Educación, Decretos reglamentarios y la Ley de la infancia y adolescencia. Su filosofía educativa, se basa en la propuesta de educar en la libertad y para la libertad en el marco de desarrollo en escala humana y de la escuela nueva, gestionado con los más altos estándares de calidad. Entre los valores institucionales están: el amor de caridad, la fe, la esperanza, la dignidad humana, la solidaridad, la autonomía, la responsabilidad, la racionalidad, la democracia y la productividad. Aunado a los valores se establecieron como principios del colegio: la libertad, la responsabilidad, la legalidad, la solidaridad, la familiaridad, la trascendencia, la ética del gentleman: Primero usted, después yo. Según el manual de convivencia de la institución Corporación Educativa Colegio Colombo Británico (2014).

El contexto de estudio se hizo en la sección primaria que cuenta con 650 estudiantes entre los grados de primero a quinto de primaria y 48 docentes que se desempeñan en las distintas áreas curriculares. Entre los recursos con los cuales cuenta la institución se encuentran laboratorios de ciencias, aulas de informática, aulas de clase (algunas de ellas cuentan con material tecnológico como el video Beam, televisores, conexión a internet, tableros electrónicos), aulas de inglés, aula de artística, sala de profesores, biblioteca, auditorios, espacios deportivos y recreativos, restaurante, tienda escolar, enfermería, capilla, circuito cerrado de televisión. Además, se cuenta con oficina de comunicaciones, centro de sistemas, psicología y neuropsicología, aula de apoyo (Picasso), mariposario y huerta escolar; cada uno de estos dotados con los recursos necesarios y con el talento humano capacitado para apoyar las labores de formación y educación de los estudiantes.

1.2. Definición del problema

Ante la necesidad de aportar a la sociedad una comunidad educativa sustentada en la investigación y la innovación, desde la visión institucional del Colegio Colombo Británico. Se define que:

Aún se está lejos de lograr la visión, se ha venido trabajando la experimentación en el laboratorio a través de demostraciones que han producido otras personas. Los jóvenes aún no tienen interiorizado un método que posibilite la investigación y la organización de información que van obteniendo, dando una explicación razonable a ella.

En las clases de ciencias no siempre se experimenta, se tiene un libro guía que dice lo que se debe hacer y enseña lo que ya está dicho.

Los niños disfrutaban de los experimentos, en bachillerato cuando se pide sustentar lo que se experimenta, por medio de un escrito, no dan cuenta del aprendizaje. Y más adelante hablando de química y física se ven los problemas, llegan sin saber lo que vieron el año anterior o los anteriores.

En coherencia con la visión del colegio, en la actualidad se está promoviendo el proyecto de “Pequeños Científicos” que unido al método científico pretendió desarrollar habilidades investigativas de los estudiantes como: la creatividad, la observación, la experimentación, la generación de preguntas e hipótesis, de tal manera que estas ayudaran a superar las dificultades que se presentan en el aprendizaje de las ciencias a medida que se avanza en los diferentes grados de escolarización.

1.3. Preguntas de investigación

De acuerdo a todo lo que se ha observado con respecto a la manera de experimentar y aprender las ciencias naturales salió a relucir la pregunta.

1.3.1. La pregunta principal. ¿Cómo desarrollar habilidades investigativas tales como: la observación, la exploración, elaboración de interrogantes, la generación de hipótesis, la experimentación y la capacidad para concluir el aprendizaje a través de la aplicación del método científico en niños y niñas de 8 y 9 años de edad?

1.3.2. Las preguntas subordinadas. Teniendo en cuenta la pregunta principal y al abarcar todos los rubros que deben ser considerados se plantearon algunas preguntas:

- ¿Qué metodología y estrategia innovadora fomenta la enseñanza activa que dé inicio en el método científico en niños de 8 y 9 años?
- ¿Qué actividades prácticas observables fomentan la interacción con el entorno en niños de 8 y 9 años?
- ¿Cómo resolver problemas a través de la creatividad utilizando el método científico en los niños de 8 y 9 años?

1.4. Supuestos del trabajo

Para hacer los supuestos del trabajo se tienen presente los intereses y la motivación que manifiestan los niños en la naturaleza que les rodea y en el aprendizaje de las ciencias naturales.

- El proceso inicial del método científico favorece la enseñanza activa de las ciencias, por la motivación innata que tienen los niños de 8 y 9 años del grado segundo.
- La aplicación del método científico favorece un aprendizaje significativo y perdurable.
- La motivación y creatividad favorecerán la solución de problemas en la aplicación del método científico a través de la experimentación.

1.5. Objetivos de la investigación

Para realizar una investigación de tipo cognitivo basado en Modelos Creativos para la enseñanza “activa” de las ciencias, se plantearon objetivos acordes al inicio del método científico, en el trabajo con niños de 8 y 9 años del Colegio Colombo Británico.

Así que, el objetivo principal de la investigación es el de desarrollar habilidades investigativas tales como: la observación, la exploración, elaboración de interrogantes, la generación de hipótesis, la experimentación y la capacidad para concluir el aprendizaje a través de la aplicación del método científico en niños y niñas de 8 y 9 años de edad.

De ahí surgieron los objetivos específicos que fueron:

- Registrar las evidencias de los criterios de observación de las actividades prácticas propias de laboratorio, de acuerdo con los temas de ciencias del grado segundo para la iniciación del método científico en los niños y niñas de 8 y 9 años de edad.
- Valorar el uso de los pasos del método científico a través de la rúbrica del portafolio de pequeños científicos, para evidenciar y fomentar la interiorización de las habilidades de investigación desde temprana edad.
- Diseñar y aplicar actividades que motiven el logro de los objetivos del área de ciencias en la iniciación al método científico reportando aquellas situaciones de aprendizaje vivenciadas en clase haciendo uso del registro anecdótico.

1.6. Justificación

Países latinoamericanos como Colombia que pertenecen al tercer mundo reduce sus inversiones en el desarrollo científico y en educación limitando la formación científica y profesional de los ciudadanos o de las personas. Se necesitan personas con conocimientos que las ciencias naturales proporcionan a través del método científico. El conocimiento científico tiene relación con el conocimiento ordinario y el proceso de investigación tiene como misión verificar dicho conocimiento, por lo tanto la ciencia

crea su conocimiento mediante un método. Este método ayuda a comprender las situaciones que se presentan en el entorno aportando a la transformación del mismo. La ciencia, generadora de conocimientos y fuente de resolución de problemas, ha sido una tarea clave en el progreso intelectual, material y social de la humanidad (Escalona, 2003).

Colombia ha comenzado una transformación en la educación, el futuro estará relacionado con la afiliación al conocimiento científico, debido a que la velocidad de los cambios culturales y científicos lo exige. El Programa Nacional de Estudios Científicos en Educación considera la investigación en educación y pedagogía un aporte significativo a la orientación de procesos de cambio y de mejoramiento de la calidad de la educación, en la medida que promueve nuevos valores y actitudes y propicia otros estilos y espacios en la construcción de relaciones entre el conocimiento, la sociedad y su entorno. Contribuye con los procesos de apropiación social del conocimiento emprendidos por el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y con los de COLCIENCIAS (2006).

La investigación dará aportes significativos no sólo en el colegio donde se desarrolla, sino también a la sociedad latinoamericana en Colombia, que requiere de seres innovadores que posibiliten el desarrollo académico, político, social y económico. Por lo tanto se debe aprovechar desde la niñez el impulsar las cualidades de observación, creatividad, motivación, curiosidad innata favoreciendo su desarrollo.

A través de los siguientes tres puntos, se observa en forma lógica la evidencia que apoya la importancia del establecimiento de estrategias adecuadas en la impartición

de ciencias desde la niñez en los estudiantes del Colegio donde se desarrolla la investigación.

1.6.1. Conveniencia de la investigación. El mundo presenta una economía globalizada, y para que sea posible, requiere del recurso humano capacitado, innovador, responsable que permita el desarrollo en el conocimiento y la investigación científica.

Colombia, en el contexto de Latinoamérica y otros países desarrollados dan razón que la ciencia y la tecnología son estrategias que posibilitan la tarea inmediata para la construcción del futuro político, económico y social. COLCIENCIAS, es el departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, quien define programas estratégicos para el desarrollo del país. Colombia aprovecha los conocimientos producidos por las investigaciones realizadas en el país (Colciencias 2008).

1.6.2. Relevancia social. La ley 1286 del 23 de enero de 2009 del Ministerio de Educación Nacional, transforma a COLCIENCIAS en Departamento Administrativo, fortaleciendo el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia. Tiene como objetivo crear una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento, y la investigación científica, la innovación y aprendizajes permanentes.

Ahora los docentes colombianos saben que la pedagogía centrada en la investigación es una herramienta para la producción del conocimiento, y es de alguna

manera el soporte para desarrollar el pensamiento crítico que facilita los aprendizajes que corresponden a su edad.

Es así que la estrategia Ondas orientada por COLCIENCIAS promueve la investigación en las aulas de clases posibilitando en niños y jóvenes el despertar del interés, la motivación, las iniciativas que surgen desde las necesidades de su entorno. Con mayor razón es urgente implementar estrategias activas como la experimentación en la enseñanza de las ciencias desde pequeños en el aula de clase, para dar respuesta a una sociedad que solicita ciudadanos en la cultura de la innovación y la investigación y tener la posibilidad de participar en el programa de Ondas o COLCIENCIAS en un futuro. Programa Ondas (2013).

1.6.3. Implicación práctica. Aportar al Plan Educativo Institucional (PEI) la implementación de la experimentación como fase inicial del método científico en las temáticas a desarrollar según grado y edad, que al considerarse como una buena acción se pueda ampliar en los siguientes cursos con el fin de ir afianzando y fortaleciendo las características que posee un investigador científico.

Cada vez es más necesario el impulso de los procesos de investigación en la enseñanza de las ciencias para promover la innovación y la creatividad en los jóvenes actuales.

1.6.4. Valor teórico. El valor teórico de la presente investigación es identificar estrategias para poner en práctica el método científico en la enseñanza de las ciencias, sosteniendo la motivación. Estrategias que se aplicarán según los logros del área de ciencias naturales del grado segundo, impulsando la investigación en los infantes. Se

pretende que adquieran habilidades en la observación, creatividad, entre otras, y puedan desarrollar sus capacidades cognitivas.

1.6.5. Utilidad metodológica. Es necesario que los estudiantes se acerquen al estudio de las ciencias como investigadores para llegar al conocimiento, partiendo de preguntas, suposiciones o hipótesis que inicialmente surgen de su curiosidad ante la observación de su entorno y de su capacidad para analizarlo. Es desde la infancia que se pueden formar los científicos naturales, motivando el espíritu investigativo innato, para responder a la necesidad actual de la institución en el acercamiento a la investigación de los menores que se hará a través de la estrategia de la experimentación o pensamiento creativo desde su entorno.

Se parte de la propia observación, la interacción con el entorno, la recolección de información, la discusión con otros, hasta llegar a la conceptualización, la abstracción y la utilización de modelos explicativos y predictivos de los fenómenos observables del universo, según la guía N°7 de los estándares básicos de competencias en ciencias naturales del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2004).

1.7. Beneficios esperados

Es importante motivar a los infantes a través de estrategias que involucren la práctica y conceptualización en el campo de la experimentación y de la investigación.

Se generarán alumnos más independientes, observadores, curiosos y creativos, capaces de resolver problemas, con aprendizaje significativo y perdurable.

En el futuro tener estudiantes líderes de procesos investigativos dentro de la institución y de otras entidades nacionales como COLCIENCIAS o en programas como Ondas que aporten al desarrollo de la comunidad Colombiana y mundial.

1.8. Limitaciones y delimitaciones

Para la promoción de la innovación y creatividad en los jóvenes actuales en su afán de aprender más sobre el ambiente que les rodea es importante el impulso de los procesos de investigación en la enseñanza de las ciencias limitándose a las prácticas adecuadas a su edad y a sus conocimientos y tomando en cuenta las instalaciones de laboratorio.

Se realizó la investigación basada en la segunda línea de los modelos creativos para la enseñanza “activa” de las ciencias, subtema dos de las competencias en la investigación, implementando una estrategia que aplique a la fase cognitiva en el trabajo de la experimentación y el pensamiento creativo con niños del grado segundo de primaria, con edades de 8 y 9 años de la institución educativa Colegio Colombo Británico.

Dentro de las limitaciones se puede nombrar los pocos meses con los que se cuenta para el desarrollo de la experiencia, pues el colegio donde se realizó la investigación es de calendario A, esto quiere decir que la práctica con los niños se hará a partir del 20 de enero hasta el 21 de marzo de 2014

1.9. Definición de términos

Investigación: Es el estudio de la realidad en su contenido natural real, donde se interpretan los fenómenos según el significado para las personas involucradas.

En la investigación cualitativa se recogen los materiales como las entrevistas, las experiencias personales, historias de vida, observaciones, textos históricos, imágenes, sonidos, que narran la rutina y las situaciones confusas y los significados en la vida de las personas (Gómez, 1996).

Estudiantes: Touriñan López (2012) define a los estudiantes como toda persona que cursa estudios en cualquiera de los niveles del sistema educativo y supone tres acciones: Lectura atenta, texto escrito y aprendizaje como finalidad.

Orientación docente: Según la ley armónica de educación de 2006, la orientación es responsabilidad de toda la comunidad educativa, siendo los orientadores los principales agentes del proceso formativo. Los docentes deben disponer de conocimientos y capacidades para poder desempeñar con eficacia las tareas como: planificación, coordinación y el asesoramiento (Montserrat, 2008).

Competencias del conocimiento: Las competencias del conocimiento tienen relación con las aptitudes, las actitudes, habilidades y destrezas. Es el saber hacer las cosas y el saber actuar con las personas, entendiendo lo que se hace o se dice.

Las competencias básicas son los patrones de comportamiento que los seres humanos necesitan para poder subsistir y actuar con éxito en cualquier escenario de la vida. Para el desarrollo de las competencias es necesario la formación

integral de las dimensiones: interpersonal, social, intelectual y biológica (Abdón, 2005).

Ciencias naturales y aprendizaje significativo: En la didáctica de las ciencias se debe favorecer la construcción de saberes que puedan llegar a ser ideas científicas.

Por lo anterior la enseñanza de las ciencias debe permitir: el aporte conceptual, la producción de conocimiento a través de la observación, experimentación, investigación, formulación de hipótesis, confrontación, elaboración de conclusiones, etc. teniendo un vínculo con las actitudes de flexibilidad, humildad, rigurosidad, respeto por los datos. Etc. es decir tener presente: los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales (Veglia, 2007).

Estrategias de enseñanza aprendizaje: (Carles Monereo Font, 1994), dice que las estrategias de aprendizaje son procesos de toma de decisiones intencionales en los cuales el alumno elige y recupera en forma coordinada los conocimientos que necesita para complementar una tarea u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción. La estrategia es una guía de las acciones que hay que seguir.

Estándares básicos de las competencias en ciencias naturales: Lafrancesco (2005), señala en el proceso de la enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales que es importante crear en los estudiantes el sentido de investigación, aprovechando la curiosidad, el sentido de análisis y la importancia de que ellos cada vez adquieran a través del estudio cambios en todas aquellas cosas que los rodean. Es importante cambiar el sistema de enseñanza tradicional y trabajar metodologías

específicas, didácticas especiales centradas en procesos de observación, comparación, clasificación, definición, experimentación y verificación.

Fue necesario buscar nuevas formas de hacer educación llevando a nuevos paradigmas frente a la enseñanza de las ciencias, así como estrategias para facilitar el aprendizaje significativo en la construcción del conocimiento.

Conocimiento científico: Un conocimiento científico se da cuando puede ser comunicado por lo que puede ser confirmable (Guibourg, 1985). Por otro lado Pozo (2006), nos dice que es necesario enseñar la ciencia como un saber histórico y provisional, facilitando la participación en la elaboración del conocimiento científico, con sus dudas e incertidumbres encontrando el aprendizaje como un proceso constructivo. El aprendizaje no debe ser un proceso repetitivo o reproductivo de conocimientos listos.

A los estudiantes se les debe proporcionar el abrir el espíritu de la curiosidad, la indagación y la autonomía que debe caracterizar al hacer científico. Motivar de una manera extrínseca el interés por estudiar la ciencia.

Libertad creativa: Los pensamientos de Francisco Tonucci (Fano, 1941) permiten la reflexión del compromiso que padres y docentes investigadores tenemos con los infantes, algunos de estos son:

-“La escuela debe ser capaz de leer la realidad concreta que rodea al niño. La geografía es la de su barrio; la historia, la de su familia”.

-“Estimular a la niñez para que desarrolle el difícil equilibrio de la libertad creativa y la responsabilidad es uno de los desafíos al que la familia y la escuela no pueden renunciar”.

Experimentar: Los sentidos permiten que se pueda descubrir el mundo que nos rodea y experimentar de manera emocional. Podemos hacer lo que deseamos hacer y sobrevivir. Los sentidos son las facultades que tenemos para experimentar (Castillo, 2009; Tonucci, 1976).

La creatividad : Según Tonucci (1998) “La educación para la primera infancia debe ser construida por el mismo alumno”, los docentes son mediadores y observar para ayudarle al estudiante a comprender lo que está viviendo a través de la interpretación usando los cinco sentidos, le ayudará a comprender las dudas que surjan hasta satisfacer sus necesidades.

2 – Marco Teórico

Al facilitar el entendimiento de lo que se pretende realizar en el presente estudio y la interpretación de sus resultados incluyendo la investigación desde la infancia, resulta necesario explorar lo que se ha hecho internacionalmente como en la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, sus propósitos para el desarrollo de la ciencia y tecnología nombrando instituciones que aportan al desarrollo científico desde la investigación, su significado y sentido; las formas en que se puede desarrollar la enseñanza de las ciencias y el desarrollar habilidades investigativas tales como: la observación, la exploración, elaboración de interrogantes, la generación de hipótesis, la experimentación y la capacidad para concluir el aprendizaje a través de la aplicación del método científico en niños y niñas de 8 y 9 años

Con este ánimo, en el presente capítulo se presentan inicialmente algunos aportes teóricos relacionados con la ciencia y su importancia en el desarrollo de la sociedad en el siglo XXI, las entidades que se ocupan de ésta, para luego acercarse de una manera teórica descriptiva en las bases que fundamentan este trabajo, como lo son: las habilidades básicas para la investigación, en las que se encuentran: la fase cognitiva, los estilos de aprendizaje, el pensamiento creativo y los modelos didácticos creativos; luego se comunicará el tema de la enseñanza de las ciencias naturales, en la que se describe el aprendizaje significativo y las estrategias didácticas; a través del método de investigación y el método científico, la experimentación y la solución de problemas; posteriormente se hace un acercamiento al método científico con el Proyecto de

Pequeños Científicos; y para finalizar, se realiza una breve descripción de los pasos del método científico como estrategias de la práctica de estudio.

2.1. La calidad de la educación básica. Los estudiantes de los países en desarrollo como los de Colombia tienen un nivel medio de rendimiento más bajo que el destacado en los países industrializados. Mejorar la educación primaria implica, por tanto, asegurar que más niños completen la escuela primaria habiendo llegado a dominar lo que se les enseñó (BM, 1996:3).

Mejorar la calidad es el más importante desafío, después de mejorar el acceso. La calidad se halla en los resultados y éstos se verifican en el rendimiento escolar. El rendimiento escolar se califica a partir de los objetivos y metas planteadas por las instituciones educativas en el completar el ciclo de estudios y aprender lo que se enseña, sin entrar a cuestionar su validez, en los modos de enseñar y aprender de lo que se enseña y aprende. Lo que pesa es la adquisición de más conocimientos y el aumento de las probabilidades de desempeñar una actividad generadora de ingresos (BM, 1996 p. 50).

Significa que las prioridades de la educación deben determinarse mediante el análisis económico. Es decir, la calidad sería el resultado de la presencia de determinados insumos que intervienen en la escolaridad. Para la escuela primaria tener un aprendizaje efectivo significa tener la presencia de determinantes insumos que intervienen en la escolaridad, en este orden de prioridad, según el porcentaje de estudios que revelarían una correlación y un efecto positivo (BM, 1996).

Los siguientes son los 9 insumos que intervienen en la calidad educativa para un aprendizaje efectivo, que según el BM son las conclusiones y recomendaciones de los resultados de comparar estudios realizados en más de 25 países en desarrollo de acuerdo a las políticas y de asignación de recursos:

- Bibliotecas
- Tiempo de instrucción
- Tareas en casa
- Libros de texto
- Conocimientos del profesor
- Experiencia del profesor
- Laboratorios
- Salario del profesor y
- Tamaño de la clase.

El BM, aconseja invertir en ellos, específicamente en: a) incrementar el tiempo de instrucción, a través de la prolongación del año escolar, flexibilización y adecuación de los horarios, y asignación de tareas en casa; b) proveer libros de texto, vistos como expresión operativa del currículo y para compensar los niveles bajos de formación docente, capacitando al docente en su uso y en la elaboración de guías didácticas; c) mejorar el conocimiento que poseen los profesores, privilegiándose la capacitación en la formación inicial y estimulándose las modalidades a distancia.

Por otra parte el BM, dice que a cambio del insumo de la infraestructura que ya no es considerada insumo importante para el acceso y la calidad se recomienda el compartir costos con las familias y las comunidades, varios turnos en los locales escolares y el mantenimiento de la infraestructura escolar. Debe haber prioridad de la descentralización en la reestructuración orgánica de los ministerios, las instituciones intermedias y las escuelas; el fortalecimiento de los sistemas de información recogiendo datos en la matrícula, asistencia, insumos y costos; y en la capacitación del personal en asuntos administrativos.

En cuanto a la descentralización e instituciones escolares autónomas y responsables por sus resultados el BM recomienda a los gobiernos mantener a nivel central cuatro funciones para mejorar la calidad de la educación (BM, 1996):

- fijar estándares;
- facilitar los insumos que influyen sobre el rendimiento escolar;
- adoptar estrategias flexibles para la adquisición y uso de dichos insumos; y
- monitorear el desempeño escolar.

Para lograr la autonomía de las instituciones escolares se aconsejan medidas financieras y administrativas.

2.2. Orientación en la enseñanza de las ciencias

En los períodos anteriores antes de los ochenta, las inquietudes curriculares se concentraban en la adquisición de conocimientos científicos, con el fin de familiarizar a los alumnos con las teorías, conceptos y procesos científicos. A partir de las décadas de

los ochenta y noventa, fueron cambiando estas tendencias y ahora se incluyen en el currículo aspectos que orientan socialmente la enseñanza de las ciencias y tratan de relacionarla con el propio estudiante (Hodson 1993, Bybee, et al. 1994, 1998) en Vilches y Furió (1999).

En la actualidad es primordial reflexionar sobre cómo se puede contribuir en las clases de ciencias en la obtención de estos objetivos, proporcionando las invenciones e investigaciones necesarias para lograr una enseñanza en ciencia y tecnología contextualizada socialmente.

La Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, expresa que es necesario definir objetivos, estrategias y propuestas de acción para lograr estimular la innovación y el desarrollo tecnológico; orientar la investigación; mejorar la calidad educativa y fomentar la cultura científica (Bravo, 2012).

Aunque en la actualidad se esté hablando de investigación, educación activa, competencias, experimentación etc., en el aspecto de enseñanza, es necesario pasar de la teoría a la práctica y ver la importancia que el trabajo científico desarrolla en la formación desde los simples experimentos en el área de ciencias naturales hasta los procesos activos de la investigación científica.

Con periodicidad lo que resulta agradable es la oportunidad para poner en práctica métodos de aprendizaje más activos, para interactuar más abiertamente con los alumnos y para organizar el trabajo adaptado a los intereses del alumno. Así, se respalda el conocido enfoque sobre los procesos para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. (Wellington, 1989; Hodson, 1994).

Según Hodson (1994), la enseñanza de la ciencia consta de tres aspectos principales:

- El aprendizaje de la ciencia, adquiriendo y desarrollando conocimientos teóricos y conceptuales.
- El aprendizaje sobre la naturaleza de la ciencia, desarrollando un entendimiento de la naturaleza y los métodos de ciencia.
- La práctica de la ciencia, desarrollando los conocimientos técnicos sobre la investigación científica y la resolución de problemas.

Hodson (1994) señala que cualquier método de aprendizaje que exija a los estudiantes que sean activos en lugar de pasivos concuerda con la idea de que los estudiantes aprendan mejor a través de la experiencia directa.

Para ver el objetivo del aprendizaje de la ciencia cumplido, se necesita reconocer las últimas nociones aportadas por la investigación sobre los conocimientos científicos de los niños, acerca de la adquisición y el desarrollo de conceptos, especialmente los datos que sostienen que el aprendizaje es un proceso activo en el que los estudiantes construyen y reconstruyen su propio entendimiento a la luz de sus experiencias (Osborne y Wittrock, 1983, 1985; Driver; Bell, 1986; Shuell, 1987) en Hodson, (1994).

Actualmente en Colombia, The Programme for International Student Assessment (PISA), de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OECD) 2009, tiene como propósito la evaluación internacional de los estudiantes, buscando estimar el nivel de habilidades y competencias esenciales para su participación plena en la sociedad. Países latinoamericanos como Colombia buscan obtener de forma sistemática información para supervisar la práctica y valorar el desempeño de las metas

del sistema educativo. Una de las áreas que evalúa el proyecto PISA es el área de ciencias, basada en competencias. Siendo la competencia científica según Huerta (2010), la capacidad de conocimiento científico que posee el estudiante y lo aprovecha para obtener nuevos conocimientos, identificar temas científicos, explicar fenómenos y obtener conclusiones basadas en evidencias con el fin de comprender y tomar decisiones con el mundo natural y los cambios producidos por la actividad humana.

Los resultados de evaluaciones internacionales aplicados en Colombia han sido menores de lo esperado que los índices que manejaron otros países, hablando de la prueba PISA en el año 2006, hecha específicamente al área de ciencias; los mejores resultados fueron para Finlandia (563), seguidos de Hong Kong, Canadá y Taipéi, Estonia y Japón. Por debajo estuvieron seis latinoamericanos, entre ellos Colombia con un rango de (388,04) inferior a México (409,65) de acuerdo a Jola (2011). Para el año 2012, los estudiantes colombianos al presentar las pruebas PISA obtuvieron resultados por debajo de los parámetros establecidos, que según la OECD son resultados que se mantienen estables para Colombia, lo cual obstaculiza que los futuros profesionales enfrenten los retos que exigen las sociedades modernas, por lo tanto, es necesaria la formación de ciudadanos que puedan participar en una sociedad moderna con estrategias con políticas universales como la de mejorar las prácticas de la enseñanza. (OECD, 2013, vol. 4).

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia a través de la Ministra de Educación María Fernanda Campo (2014), anunció nuevas condiciones para la formación de los maestros buscando mejorar la calidad de la educación en el país. La

Ministra de educación propone nuevos requerimientos para los futuros maestros para que se preparen en mejores condiciones de calidad para garantizar que éstos formen a los mejores estudiantes; pretende poner fin a la formación virtual para las licenciaturas, los pregrados deberán tener una duración de 5 años, las prácticas comenzarán a partir del tercer semestre. Además, deberán tener dominio de inglés, aplicar conocimientos para la investigación y las tecnologías de la información, deberán adecuarse a las estrategias pedagógicas. Y para las universidades que ofrezcan estos programas, deberán renovar su registro cada tres años. Campo, M. F. en Ministerio de Educación Nacional (2014)

COLCIENCIAS (2006) tiene el propósito de resolver los grandes desafíos internos y externos, para lo cual requiere la aplicación que ofrece la ciencia y tecnología modernas, teniendo en cuenta el conocimiento y la innovación, es la ocasión para que los docentes aprovechen la oportunidad de realizar innovaciones que han sido de gran utilidad en países de avances educativos como España y Chile quienes tienen el 90% de sus jóvenes incorporados a la educación, mientras que Colombia sólo tiene el 60% . Huerta (2010).

Este país sudamericano reconoce que la ciencia y tecnología son las más eficaces y modernas estrategias de acción inmediata para la construcción del futuro nacional; es por esto, que a través del programa Ondas, estrategia principal de COLCIENCIAS, se fundamenta en una cultura ciudadana y democrática en la población infantil y juvenil Colombiana, a través de la investigación como habilidad pedagógica.

Es una necesidad apremiante tener presente los insumos, propuestos por el Banco Mundial que intervienen en el aprendizaje, como lo son: la motivación y la capacidad

para aprender de los alumnos; el contenido a aprender; el maestro; el tiempo de aprendizaje; y las herramientas necesarias para enseñar y aprender. “Para que el aprendizaje sea eficaz, la combinación de insumos inevitablemente varía de un país a otro y de una institución a otra, de conformidad con las condiciones locales” (BM, 1996 p. 64)

Para dar lugar a la apuesta nacional y actuar, es necesario participar en espacios educativos con los grupos infantiles y juveniles, proponiendo una estrategia pedagógica y metodológica desde el ejercicio investigativo. Un ejemplo claro lo da Piaget al llegar progresivamente a la convicción íntima de que el método científico era la única vía legítima de acceso al conocimiento y que los métodos reflexivos o introspectivos de la tradición filosófica en el mejor de los casos sólo podían contribuir a elaborar un cierto conocimiento (Piaget, 1965; Zuluaga, 2010)

2.3. Habilidades básicas para la investigación

Las habilidades básicas o competencias son cualidades que las personas tienen para desenvolverse en su medio, enfrentando los retos, de acuerdo a los sucesos y desafíos de su vida cotidiana con transferencias de su capacidad mental y organizativa (Benavides, 2003; Aular de Durán, Marcano y Moronta, 2009, p. 143), las ubica en tres conjuntos; el primero es el de las habilidades básicas como: la capacidad lectora, escritura, aritmética y matemáticas, hablar y escuchar. En segundo lugar, están las del desarrollo del pensamiento, tales como: pensamiento creativo, solución de problemas, toma de decisiones, asimilación y comprensión, capacidad de aprender a aprender y razonar como organizar conceptos. Y en tercer lugar están las cualidades personales

como: auto responsabilidad, autoestima, sociabilidad, autodirección e integridad. Según el autor son estas las competencias que permiten al individuo desenvolverse ante los desafíos de la sociedad.

El docente debe desarrollar habilidades para aplicar los conceptos básicos, los métodos y las técnicas de investigación educativa en las situaciones cotidianas de la vida escolar, teniendo presente las características y cultura del contexto escolar. Según (Muñoz, Aular de Durán, Marcano; Moronta y Miriam, 2009, p. 145).

En la actual investigación, el educador tuvo presente el desarrollo de las siguientes habilidades en la aplicación al trabajo investigativo:

2.3.1. Fase cognitiva. Existe una serie de dispositivos cognitivos desarrollados por los humanos para convivir en sociedad, el cerebro es social como lo son los seres humanos. Por lo tanto con los procesos educativos pasa lo mismo. Y por la misma naturaleza el ser humano presenta mecanismos innatos al construir conocimientos. Así que la especie humana está diseñada para aprender y mantener en memoria contenidos por más tiempo cuando se hace a partir de la observación (Piedra, 2009, p. 104 ; Umaña, 2010).

Las neuronas espejo posibilitan que los seres humanos imiten las acciones de otros mediante la observación, por lo tanto estas intervienen en el proceso de aprendizaje y permiten que se active el entendimiento y comprensión de las personas hacia una tarea observada. La investigación acción es un estudio donde se conciben los instrumentos que favorecen los procesos de enseñanza aprendizaje centrados en la exploración, descripción y comprensión del problema generando el desarrollo de un

pensamiento científico, con el fin de concretar las habilidades cognitivas básicas de la investigación. Igualmente, el ser humano por naturaleza cuenta con la condición innata de la curiosidad que le impulsa a indagar cómo es y por qué es así el mundo que le rodea, entre otras curiosidades que le obligan a investigar para obtener información solucionando sus inquietudes y necesidades (Pasek de Pinto; Matos y Yuraima, 2007; Sierra, 1994, p. 28)

2.3.2. Estilos de aprendizaje. Los estilos de aprendizaje vienen muy relacionados con la cognición, aunado a que el estilo cognitivo trabaja con las funciones intelectuales, conductuales y actitudinales que integran la forma de aprender y la personalidad, y por lo tanto estos señalan la manera en que el estudiante percibe y procesa la información para construir su propio aprendizaje, ofreciendo indicadores que guían la forma de interactuar con la realidad (Castro y Guzmán, 2005).

Valerdi (2002) señala que los materiales de instrucción que se recomiendan producir para los distintos estilos deben considerar:

- Los activos, requieren materiales con aplicaciones prácticas, por razón de la propuesta de ejercicios y asuntos a resolver. Son de mente abierta, espontáneos, creativos, innovadores, deseosos de aprender y resolver problemas. En lo pragmáticos les gusta experimentar por lo que les genera la curiosidad después de la observación.
- Los reflexivos, se basan en sus pensamientos y sentimientos, requieren materiales con preguntas que despierten el interés y provoquen su curiosidad, para actuar y formar sus opiniones. Observa las experiencias desde diferentes

perspectivas, analizan antes de concluir, son prudentes y observadores, escuchan a los demás, son pacientes y detallistas, en lo teóricos buscan la explicación de las cosas por medio de la pregunta.

- Los teóricos, su pensamiento es estimulado con materiales densos como el detectar incoherencias en artículos, o comparar diferentes puntos de vista. Son profundos en su sistema de pensamiento, buscan la lógica, la racionalidad y la objetividad.
- Para los pragmáticos, es importante la experimentación, como experimentar técnicas en la práctica. Requieren de técnicas, modos prácticos de hacer las tareas, que pueden ser útiles. Predomina la aplicación práctica de sus ideas.

El cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA), denota que los alumnos que muestran mayor preferencia por los estilos reflexivo y teórico tienden a presentar unos niveles mayores de profundidad y orientación al logro, aunque todos los estilos están presentes en cada persona en mayor o menor medida (Castro y Guzmán, (2005)

Teniendo en cuenta lo anterior, entre los estilos de aprendizaje y el desarrollo cognitivo hay una relación, es por esto que este proyecto tiene como objetivo desarrollar habilidades investigativas tales como: la observación, la exploración, elaboración de interrogantes, la generación de hipótesis, la experimentación y la capacidad para concluir el aprendizaje a través de la aplicación del método científico en niños y niñas de 8 y 9 años. Estos niños presentan diferentes estilos de aprender, algunos son de estilo activo, lo demuestran por su interés en la aplicación de las experiencias prácticas de

laboratorio, les gusta estar en continua actividad, disfrutan y se apropian de lo que hacen, son curiosos, espontáneos, creativos, innovadores deseosos de aprender, en cuanto al estilo reflexivo son observaciones y curiosos, utilizan la pregunta buscando una explicación. Son pragmáticos en cuanto al deseo de la experimentación y llevar a la práctica sus ideas.

2.3.3. Pensamiento creativo. Para hablar de pensamiento creativo es necesario hablar de creatividad, entendiéndose creatividad como un rasgo de fluidez personal y original, todos los seres humanos son en mayor o menor medida creativos. La creatividad puede ser observada en las actividades de niños pequeños o en artistas.

El diccionario de María Moliner define la creatividad como la facultad de crear en general, o la capacidad para realizar obras artísticas u otras que requieren imaginación. Algunos de los elementos de lo creativo son: iniciativa, imaginación, sentido de humor, espontaneidad, constancia y agilidad asociativa, curiosidad intelectual, intuición, independencia, inteligencia, persistencia, y constituye un aspecto importante en la solución de problemas. La creatividad se caracteriza por la flexibilidad e innovación y su meta es producir ideas o productos relativamente novedosos y convincentes. Para mejorar la capacidad de innovación, una de las características de la creatividad, es necesario desarrollar la curiosidad, que es el deseo de conocer el cómo, por qué y para qué de las cosas. Se puede aprender a aplicar el pensamiento creativo lo mismo que se aprende cualquier habilidad. Así pues, la creatividad es parte del pensamiento, siendo una capacidad del ser humano, afirma (De Bono 1997; Rodríguez, 1997)

Es una preocupación el desarrollo de la creatividad desde los niveles escolares, es desde la escuela que se recibe algún tipo de estimulación para desarrollar la creatividad y poder luego aplicarlo a nivel profesional. Dado que la ciencia genera y transforma el conocimiento, la educación debe favorecer actitudes de búsqueda y metodología de investigación en todos los niveles educativos. Lo anterior según las políticas educativas de México para el período 1989 – 1994 (Briseño, 1998).

Es un gran compromiso para los educadores favorecer en los estudiantes actitudes de búsqueda del conocimiento y el desarrollo de habilidades investigativas tales como: la observación, la exploración, elaboración de interrogantes, la generación de hipótesis, la experimentación y la capacidad para concluir el aprendizaje a través de la aplicación del método científico en niños y niñas de 8 y 9 años de edad en la enseñanza de las ciencias.

2.4. Enseñanza de las ciencias naturales

Viendo el estudio que realizan sobre la enseñanza de las ciencias naturales por investigadores mexicanos es similar a lo que pasa en las aulas de Colombia, aunque ya se están aplicando estrategias con el espíritu de responder a una sociedad globalizada. Teniendo en cuenta la psicología evolutiva, varios autores coinciden en reconocer el papel de los docentes en el proceso de enseñanza aprendizaje. En México al igual que en Colombia uno de los aspectos explorados en relación con el profesor, es la práctica de actividades en el aula. La literatura indica que el estilo del profesor y su estrategia didáctica afectan el clima social que prevalece en el aula (Mares, 2004).

En el caso de la enseñanza de las ciencias naturales, se requiere que el niño desarrolle una serie de competencias de observación de los objetos, de conocimiento y de manejo de procedimientos e instrumentos para entrar en contacto con ellos. El docente tiene la función de desarrollar e integrar en el niño competencias lingüísticas, de observación, manipulación y de procedimiento, vinculadas entre sí y con los objetos de conocimiento, a través de la programación de actividades y tareas.

Cuando los alumnos tienen la oportunidad de entrar en contacto con los fenómenos en estudio así como de encontrar relaciones entre éstos a través de actividades estructuradas por el docente pueden formar sus respuestas y aplicar este conocimiento a otras circunstancias (Mares, 2004).

2.4.1. Aprendizaje significativo. Ausubel, diferencia el aprendizaje memorístico del aprendizaje significativo. El memorístico tiene que ver con la repetición de conceptos sin asociaciones ni relaciones con los conocimientos previos por así decirlo, no pasa así con el aprendizaje significativo, siendo este donde el alumno puede establecer relaciones entre los nuevos conocimientos y lo que ya conoce. Su teoría de aprendizaje significativo supone poner de relieve el proceso de construcción de significados como elemento central de la enseñanza (Pozo, 1989)

Gil (2010) menciona que algunas de las principales fases que facilitan procesos de aprendizaje significativo son:

- Fase de exploración y familiarización, para conocer las ideas alternativas y expectativas sobre el tema.

- Fase de introducción de nuevos puntos de vista como el saber científico, que dice la ciencia al respecto, qué conceptos son importantes y como llevar los a la práctica a través de experimentos, problemas etc.
- Fase de actividades de síntesis y de reestructuración conceptual, en esta se hace la integración, articulación, relación y comprobación de los conceptos. Se dan procesos mentales de reestructuración de conceptos y cambios significativos en la forma de pensar y ver los fenómenos en estudio. Hay abstracción.
- En la fase de aplicación, es dada en la aplicación a nivel académico y luego en el nivel de la realidad, del contexto cotidiano, así el estudiante puede trasladar lo aprendido a otros contextos.

2.4.2. Metodología científica. Son muchos los autores que han dado aportaciones para el desarrollo del conocimiento científico. Hodson propone la elaboración de un currículo, sin tener en cuenta recientes y fundamentales aportaciones de la investigación didáctica, consistente en:

- Mostrar a los alumnos que la práctica científica permite tres elementos para favorecer una mejor comprensión del trabajo científico, las cuales consisten en tres fases: a) una fase creativa individual, que parte de los conocimientos aceptados socialmente, para la práctica científica se requiere que a los niños se les dé la oportunidad de pensar de manera creativa. b) Una fase experimental; para su diseño es necesario que el trabajo experimental en clase tenga una función claramente definida, mostrando que hay una relación

- entre la teoría y la práctica de los experimentos. c) Una fase análisis y comunicación de resultados, adoptando el vocabulario y las formas de exposición aprobadas por la comunidad, teniendo presente la lectura de algunos documentos escritos por científicos y los escritos por los estudiantes.
- El interés del aprendizaje como descubrimiento; el estudiante debe ser puesto en situación de aprender el contenido a través del método.
 - Los alumnos han de ser conscientes de que no abandonen buenas hipótesis como consecuencia de unos pocos resultados negativos. Los alumnos deben establecer la diferencia entre los experimentos escolares diseñados con propósitos pedagógicos de la investigación científica real.
 - El principal objetivo de la enseñanza de las ciencias es que los alumnos aprendan las teorías vigentes y sepan aplicarlas a los fenómenos adecuados en las situaciones apropiadas. Por ejemplo a través del estudio de casos de las historias del descubrimiento con documentos originales adecuados para su comprensión.
 - Por último, Hodson propone como estas propuestas deben ser orientadas inductivamente y dice que las diferentes ciencias requieren diferentes procedimientos de investigación. No existe una actividad científica independientemente del contenido.

2.4.3. Actitud científica del niño. En el desarrollo individual, el niño se dedica a la organización, tanto sucesiva como alternativa, de modelos progresivamente más adecuados para representar aspectos específicos y generales de su

experiencia del mundo. Todo conocimiento individual crece conformado por los hechos de la realidad y por las culturas ambientales, común y científica, que le rodean, intentando explicar fenómenos naturales a varios niveles de comprensión y expresión. Las predicciones acerca de la experiencia futura pueden siempre confrontarse con experiencias reales que sucederán luego de reforzar, modificar o adecuar el modelo original a la realidad efectiva.

La confrontación sistemática por medio del error, la corrección y la invención, por aproximaciones sucesivas, define una forma general de construcción del conocimiento que parte de lo conocido, pero que se dedica continuamente a readaptar los conocimientos viejos a los nuevos.

Desde que se nace se experimenta el medio natural y cultural como fuentes de experiencia cognitiva con los que se construye el conocimiento personal nuevo. Así se comienza el desarrollo cognitivo partiendo de familias de observaciones, nociones, frases, explicaciones, significados, y luego hay obligación de darle una estructura a tal variedad cuantitativa y cualitativa de nociones y observaciones, con objeto de adecuarlas mejor a la realidad cambiante y de establecer conexiones recíprocas.

La multiplicidad de reconstrucciones cognitivas de los sucesos por los niños, se pueden reconocer dimensiones explicativas realizadas a través de sistemas específicos de elaboración de modelos. Mediante un modelo el niño es capaz de interpretar parcialmente hechos y fenómenos de acuerdo con un punto de vista específico y la correspondiente conciencia metacognitiva se desarrolla de forma bastante temprana (Gil-Pérez, 2000).

2.4.4. Estrategias didácticas. El enseñar ciencias permite una familiarización con los pasos que integran funciones como: observar, recoger, clasificar, comparar, organizar datos, identificar, medir, inferir, predecir, formular hipótesis, verificar, aislar y controlar variables, resolver problemas y comunicar resultados. Gil (2010) apunta a que las líneas de investigación han generado modelos de enseñanza de las ciencias centrada en los siguientes aspectos:

2.4.4.1. Valoración del aprendizaje como un proceso que puede ser a largo plazo. Los objetivos que permiten la aplicación de un modelo evaluador de los procesos de enseñanza y aprendizaje, no se limitan a comprobar lo aprendido por el alumno sino a cubrir un campo más extenso desde el principio en el camino de aprender y enseñar. Deben detectar la situación de partida para dar inicio a un proceso de enseñanza aprendizaje, es decir hacer un diagnóstico que facilite la elaboración de la programación eficaz y adecuada para los estudiantes, una vez realizada la programación se aplica cada unidad didáctica conociendo las ideas previas de los alumnos, se adaptan los elementos de la unidad a la situación del grupo, se superan de inmediato las dificultades surgidas en el proceso de enseñanza aprendizaje, se deben controlar los resultados obtenidos incorporando los objetivos no alcanzados a las unidades siguientes. Luego se confirman o reformula la programación en función de los datos obtenidos con el desarrollo de las unidades didácticas, se orienta a los estudiantes para futuros estudios, se elaboran informes descriptivos del proceso de aprendizaje de cada uno de los alumnos, se regula la actuación docente en el centro y en la actividad de el aula, se controla el rendimiento

general del alumnado para su oportuna promoción, se seleccionan los recursos didácticos y programas específicos del centro (Casanova, 2012).

2.4.4.2. Cambios en la formación del profesorado. Según Marcelo (1995), la formación del profesorado conduce al enriquecimiento de la competencia profesional de los docentes que se involucran en tareas de formación que se está convirtiendo poco a poco en un ámbito de conocimiento e investigación que ofrece soluciones pero a la vez plantea problemas a los sistemas educativos. Además, la formación del profesor debe capacitar a los profesores para el trabajo profesional principalmente del aula y realizar cada vez más trabajos en colaboración como los proyectos curriculares del centro.

Además, es un proceso que ha de mantener principios éticos, didácticos y pedagógicos comunes independientemente del nivel de formación del profesorado. Fullan, establece que “el desarrollo profesional es una propuesta a lo largo de la carrera desde la formación inicial, a la iniciación, al desarrollo profesional continuo mediante la propia carrera. El desarrollo profesional es aprendizaje continuo, interactivo, acumulativo que combina una variedad de formatos de aprendizaje” (Fullan, 1987 p. 215).

2.4.4.3. Diversificación de recursos para enseñar ciencias haciendo uso de las tics. Para Gras-Martí y Cano (2003), la diversidad de recursos que la era digital ha puesto a disposición de docentes y docentes es grande, pero a pesar de que los centros docentes están conectados en red y hay ordenadores en todos ellos, los estudiantes aprenden mejor cuando están involucrados activamente, pues requieren oportunidades para comunicarse entre sí y enfrentarse a ideas erróneas, y para interiorizar su propia

comprensión de nuevas ideas. Se puede estimular el trabajo de equipo en la colaboración siendo el profesor un tutor y animador que una fuente de información. Un elemento útil en este medio es el ordenador que facilita la adquisición y análisis de datos con mayor precisión, cálculos numéricos sofisticados, simulaciones controladas y temas de ayuda estructuradas. Todo esto se puede hacer con el acceso a internet, por lo que facilita oportunidades para desarrollar estrategias educativas dentro del aula y fuera del aula creando comunidades de aprendizaje (Pintó y Gutiérrez, 2001).

Por otro lado, el uso de las Tics favorece la evolución del contexto educativo por ser un instrumento que permite mejorar la atención educativa a la diversidad de los estudiantes, apuntando a la educación inclusiva. Las tics adoptan un papel fundamental para acceder a la información, para transformar los espacios de aprendizaje y desarrollar nuevas fórmulas que proporcionan el acceso al conocimiento. Adell (2007) aporta algunas funciones para el uso de las tics en la educación que tienen que ver primero que todo con el acceso, en el cual se debe aprender a utilizar correctamente la tecnología; una segunda es el tener que ver con la adopción, apoyando la forma tradicional de enseñar y aprender; la tercera es la adaptación en la integración en formas tradicionales de clase; la cuarta tiene que ver con la apropiación en el uso colaborativo, proyectos y situaciones necesarias; y la última función tiene que ver con la innovación, en la que se descubren nuevos usos de la tecnología y se combinan con las diferentes modalidades.

Así pues, tanto el uso de las tics que ofrecen oportunidades de aprendizaje y que contribuyen en el pensar, teniendo en cuenta el manejo adecuado que se le dé con respecto a la búsqueda de información segura y sustentada en la investigación, desde

temprana edad, requiere de recursos físicos equipados como el laboratorio, la biblioteca, la huerta escolar, el mariposario, y de los no tangibles que posibilitan información para investigar, siendo tarea de los docentes el dar a conocer estos espacios para que puedan comparar información, reflexionar y llegar a conclusiones en el aprendizaje de las ciencias.

2.4.4.4. Revisión del concepto de evaluación. La evaluación aplicada a la enseñanza y el aprendizaje consiste en un proceso constante y riguroso para la obtención de datos, y disponer de información continua y significativa con el objeto de formar y emitir un juicio de valor con respecto a ella. Las valoraciones permiten innovar las decisiones consecuentes para corregir o mejorar la situación evaluada, con ella se evidencia lo conseguido o su mayor o menor valor ante lo que se pretendía en el propósito inicial (Casanova, 1998).

2.4.4.5. Promoción de la autonomía del alumno. La pedagogía de la autonomía ofrece elementos, que según Freire (1996) son constitutivos de la comprensión de la práctica docente, en cuanto a la dimensión social de la formación humana. Formar es mucho más que simplemente adiestrar al educando en el desempeño de destrezas, no es transferir conocimiento, es crear posibilidades de su producción o de su construcción. Quien forma se forma y re-forma al formar y quien es formado se forma y forma al ser formado. Cuando se vive la autenticidad exigida por la práctica de enseñar-aprender se participa de una experiencia total, directa, política, ideológica, gnoseológica, pedagógica, estética y ética, en la cual la belleza debe estar de acuerdo con la decencia y con la seriedad. Una de las condiciones del verdadero aprendizaje es cuando los

educandos se van transformando en sujetos reales de la construcción y de la reconstrucción del saber enseñado, al lado del educador, igualmente sujeto del proceso.

Es no sólo enseñar los contenidos, sino también enseñar a pensar correctamente. Por lo tanto se debe tener respeto al sentido común en el proceso de su necesaria superación como el respeto y el estímulo a la capacidad creadora del educando.

El ejercicio de la curiosidad convoca a la imaginación, a la intuición, a las emociones, a la capacidad de conjeturar, de comparar, para que participen en la búsqueda del perfil del objeto o del hallazgo de su razón de ser. Después de comparar admiten hipótesis, se eliminan algunas hasta llegar a la explicación. Para Freire (2004) uno de los saberes fundamentales en su práctica educativa-crítica es la de promover la curiosidad espontánea a la curiosidad epistemológica. El educando que ejercita su libertad se volverá tanto más libre cuanto más éticamente vaya asumiendo la responsabilidad de sus acciones, cuando el docente ejerce una autoridad democrática dejando claro con su testimonio que por más que haya un contenido por hacer, lo fundamental en el aprendizaje del contenido es la construcción de la responsabilidad de la libertad que se asume.

2.4.4.6. Aprendizaje como construcción social. Las teorías de aprendizaje constructivistas se centran en los procesos por los que los estudiantes construyen sus propias estructuras mentales al interactuar en un entorno. Su enfoque pedagógico se centra en las tareas y las actividades prácticas orientadas al diseño y el descubrimiento. La teoría de la pedagogía social entiende el aprendizaje como el desarrollo de una identidad como miembro de una comunidad. El constructivismo social en educación y

teoría del aprendizaje es una teoría de la forma en que el ser humano aprende a la luz de la situación social y la comunidad de quien aprende. En Etienne (2001), citado en Garrido, (2003) las teorías del aprendizaje social de base psicológica se caracterizan por tener en cuenta las interacciones sociales, destacan las relaciones interpersonales que intervienen en la imitación y el modelado, y tratan de comprender los mecanismos de procesamiento de información por los que las interacciones sociales influyen en la conducta.

2.4.4.7. Aprendizaje científico: aprender en función de teorías y modelos, y procesos de modelización. Los alumnos para comprender el mundo que les rodea y sus fenómenos, construyen representaciones internas – modelos mentales que les permiten aprehenderlo, explicarlo y o predecirlo. Estos modelos mentales constituyen el conocimiento previo con el cual llegan al aula. En el aula le son presentados modelos conceptuales y cuando los alumnos reciben esa información tienen varias posibilidades para asimilarlas una es intentar interpretarla de acuerdo al conocimiento que tienen generando modelos heterogéneos, otra manera de recibirlos es a través de la memorización en listas para aprobar las evaluaciones y otra tercera manera es formar modelos mentales consistentes con la información recibida, siendo la más remota. Siendo los modelos mentales construcciones personales, el aprendizaje significativo en ciencias estaría más vinculado a la enseñanza de procesos de construcción de esas representaciones-la modelización-, procesos comunes a la enseñanza de modelos conceptuales. Los modelos mentales abren un camino para la investigación en el proceso de creación y comprensión de una teoría científica (Greca y Moreira,1998).

2.4.4.8. Revisión de contenidos y objetivos desde una ciencia integrada. En el desarrollo de la vida moderna se reconoce la enseñanza integrada como una forma cualitativa que permite dar respuesta al impacto de la Revolución Científico Técnica sobre los programas de estudio. Para la selección de contenidos deberá hacerse una evaluación de los programas existentes según el desarrollo de las ciencias y los objetivos a lograr, en concordancia con las realidades socioeconómicas de cada país, también es necesario organizarlos según sus relaciones para conformar un sistema como disciplina curricular (Cañizares, Sarasa y Labrada, 2006).

La práctica educativa de la ciencia tecnología y sociedad, según Aikenhead (1990) quien concluye que para los estudiantes tiene varias ventajas, entre ellas: la comprensión de los restos sociales de la ciencia y de las interacciones entre la ciencia y la tecnología, y entre ciencia y sociedad; una mejora en sus actitudes hacia la ciencia, los recursos de la ciencia, hacia el aprendizaje del contenido y los métodos de enseñanza que utilizan la interacción entre los estudiantes; y por último, que van a sacar provecho del enfoque de la ciencia tecnología y sociedad si reciben una enseñanza con una orientación clara en esta línea, si disponen de un material curricular adecuado, y si hay correspondencia entre el modelo de enseñanza de la ciencia puesto en práctica y la aproximación de la ciencia, tecnología y sociedad elegida (Membuela, 2001).

Por otro lado Gil (2010), además de las anteriores líneas de investigación en el : modelo de la enseñanza de las ciencias, sugiere ingredientes en las estrategias de la enseñanza que favorecen la inclusión de los siguientes aspectos:

- Partir de los conocimientos previos, son el punto de inicio indispensable para que la construcción de un nuevo conocimiento se logre.
- Son necesarias las estrategias de razonamiento poniendo en acción los recursos del razonamiento inductivo y deductivo desde la lógica.
- Las interacciones socioculturales, el conocimiento en la historia del saber científico, la discusión de resultados de investigación y experimentación.
- El lenguaje, es el mediador fundamental del aprendizaje. Lo que se aprende se comparte.
- Las emociones, la inteligencia emocional se convierte en un dinamizador para producir y activar aprendizajes duraderos y relevantes.

2.4.5. Método de investigación. Con los niños se habla de la aplicación de ciertos pasos del método científico. El niño tiene la habilidad de percepción, ve, toca, huele y todas las sensaciones y apreciaciones originan en él interrogantes. La autora Louhau (1994) dice que la observación bien orientada, constituye la base para el logro de un conocimiento más real y objetivo del entorno que nos rodea. Además, dice que, los interrogantes que surgen se contestarán según la capacidad evolutiva del niño, algunos interrogantes se contestarán mediante nuevas y reiteradas observaciones, otros se responderán por experiencias simples, y otros aplicando todos los pasos del método científico. Y concluye diciendo que por las limitaciones que hay en los primeros grados se prefiere la expresión “iniciación científica” antes que enseñanza de las ciencias.

La autora, expresa que todos los aportes y la información recogida le permitió afirmar que “las experiencias convenientemente graduadas que incentivan la actividad

espontánea del niño y su natural actitud exploratoria conducen a resultados insospechados”. Además, los estímulos bien seleccionados suelen promover nuevas observaciones, interrogantes y proyectos para averiguar más. Recomienda además, que el Programa de Capacitación y Apoyo al docente (PROCAD, 1980) es “Una forma de aproximarlo más al conocimiento de las ciencias de la naturaleza es el estudio de los seres vivientes que lo rodean en su mundo natural y la relaciona entre ellos y su ambiente. Y esto no es otra cosa que el enfoque ecológico”.

Los cursos orientados a la investigación ofrecen el punto de partida para planificar cursos de un modo diferente. Para los docentes es la oportunidad de diseñar acciones a partir de problemas y temas elegidos por los estudiantes.

Walker (1989) menciona que se pueden crear situaciones que ofrezcan a los estudiantes puntos de partida lo más elementales posible. En esta el estudiante trabaja para organizar la tarea y decidir los procedimientos con un tiempo y unos recursos limitados. Igualmente que hay diferentes técnicas de investigación en el aula, las cuales se dan con los métodos, tales como: cuestionario, observación, grabación, análisis de preguntas, notas de campo, test estándar de evaluación etc.

Elliot (1993) muestra que la investigación acción unifica actividades diferentes como las de enseñanza, aprendizaje, investigación educativa, desarrollo de curricular y evaluación. Dice también que el objetivo de esta investigación consiste en mejorar la práctica en vez de generar conocimientos (Pasek de Pinto y Matos, 2007).

2.4.6. Método científico. la investigación científica es “una actividad humana orientada a descubrir algo desconocido”; el ser humano es de condición innata en la

curiosidad que le invita a indagar o a preguntarse por el mundo que le rodea, entre otras curiosidades que le incitan a investigar para obtener información y resolver sus inquietudes (Sierra, 1994p.28; pasek de Pinto, Matos, 2007).

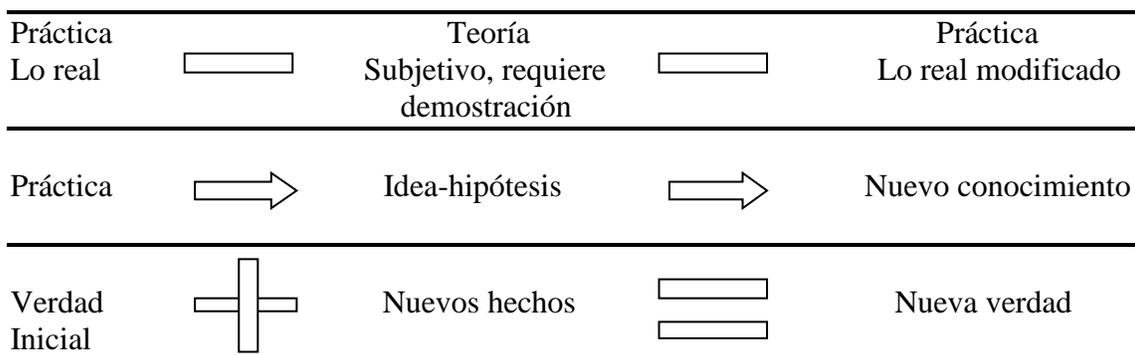


Figura1. Método científico. Estevill, R. F. V. (2013)

Lemke (2006) dice que en la educación científica para los niños, se deben formular objetivos sencillos, que puedan apreciar y valorar el mundo natural, a la vez fortalecer la comprensión, sin eliminar el misterio, la curiosidad y el asombro; y además, extender el aprendizaje de los estudiantes a laboratorios, entornos virtuales y ambientes naturales, para afrontar los cambios en las últimas décadas en la guía de la educación.

Estevill (2013), opina que el docente cotidianamente asume una actitud científica, propia de la profesión, observa cómo se desarrolla el proceso y evalúa si se logran o no los objetivos propuestos, si está cumpliendo o no con el encargo social que le han asignado; revisa y estudia de forma sistemática y espontánea el proceso pedagógico por medio de libretas escolares, evaluaciones, planes de clase, actas de las reuniones; encuentra, tabula y contrasta datos que confirman o proporcionan nuevas evidencias de las insuficiencias, las que al reiterarse significativamente de forma regular,

reafirman el carácter causal de éstas asumiéndolas como manifestaciones o dificultades que contradicen lo establecido en el modelo social ideal.

Bunge (1998) plantea que la investigación científica es un proceso que se divide en fases o etapas, tales como: el proceso de indagación; la planificación, la ejecución del proyecto y la comunicación de resultados. En el resultado surgen conocimientos nuevos o diferentes a lo ya conocido (García y Calixto, 1999).

Louhau (1994) clarifica lo que es el método científico, a través de un ejemplo:

Primero, al observar un fenómeno o un error en la preparación de un pastel, al quedarle chata, surge un interrogante, el por qué, y luego se repasan los ingredientes y condiciones. Al repasar los pasos, cada uno de estos puede incidir en el resultado. Se llega a una respuesta: Posiblemente faltó leudante. Con esta respuesta, hace otra torta para experimentar, y comprueba que si era el leudante el elemento que faltaba, por quedar la torta esponjosa.

En el anterior ejemplo se han repasado los pasos de observación, interrogación, hipótesis como la respuesta, experimentación y finalmente hace una conclusión o generalización.

Una hipótesis es correcta cuando la predicción que ella contiene se confirma y es falsa cuando su predicción no se confirma. Es necesario saber que una hipótesis confirmada no es una verdad definitiva, puede cambiar cuando surgen nuevos interrogantes que ella no logra explicar o a la luz de una nueva teoría.

La siguiente gráfica tiene un orden lógico de la investigación, termina en una conclusión o generalización. La línea curva indica el camino que debe recorrerse nuevamente si la hipótesis ha sido equivocada.

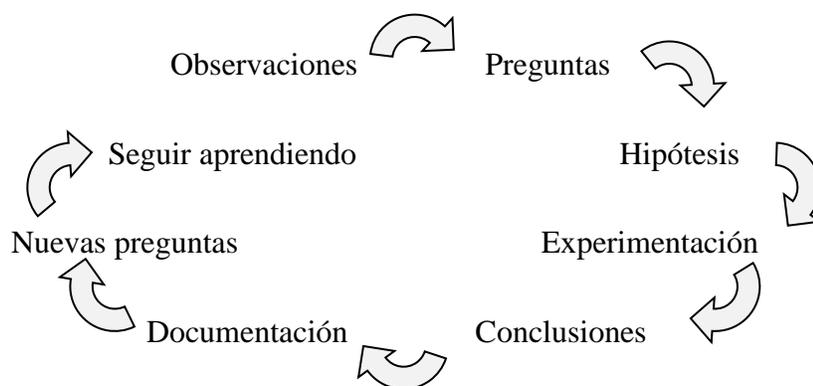


Figura 2. Proceso del método científico de Louhau (1994).

2.4.7. Experimentación. La aplicación de una actividad de experimentación como estrategia de enseñanza, motiva el interés en los educandos permitiendo orientar el proceso de enseñanza aprendizaje de los conocimientos científicos. Según García y Cubero (1993) el profesor puede promover diversos procesos de construcción de conocimiento, por medio de la experimentación en el aula. Hay enriquecimiento, al integrar los nuevos conocimientos a la memoria de corto plazo y de funcionalidad al aplicar el aprendizaje en una situación concreta para resolver un problema determinado. (García y Calixto1999)

Uno de los componentes importantes en el método experimental es la comprobación de hipótesis, donde se encuentra la aptitud del niño para proporcionar

pruebas dependiendo del problema que le planteemos, es decir, del contexto experimental siendo capaces de aportar pruebas válidas aunque no estén en el nivel de operaciones formales . (Christophides, 1976; Candela, 1991).

2.4.8. Solución de problemas. La solución de problemas invita a pensar y a tener creatividad. La enseñanza problemática concibe el conocimiento como un proceso en el cual se desarrollan formas reales de pensamiento, en el cual interviene la creatividad. (García, 2000).

En la solución de problemas se le proponen al educando situaciones problemáticas para que lo lleven a construir el conocimiento y al adelanto de habilidades de pensamiento básicas. Este proceso consiste en un sistema de procedimientos y métodos basados en la modificación del tipo de actividad a la cual se enfrenta el alumno, para producir la activación de su pensamiento. (García, 2000; Martínez, 1986; Majimutov, 1983).

2.4.9. Modelos didácticos creativos. Un modelo didáctico es aquel que presenta esquema de la diversidad de acciones, técnicas y medios utilizado por los educadores, siendo los más significativos los que permiten la evolución de la ciencia. En el estudio realizado por Fernández y Vivar (2010) el modelo didáctico que mejor responde a las nuevas demandas de la educación es el modelo didáctico alternativo, donde se pueden emplear diferentes estrategias metodológicas adaptadas a alcanzar el fin de la educación y las nuevas demandas de un Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

El modelo didáctico alternativo o integrador es un modelo didáctico de la investigación en la escuela, que el alumno desarrolla con ayuda d profesor, donde se

propicia la construcción del conocimiento. Dentro de este modelo se pueden incluir otros modelos didácticos tales como: El modelo activo–situado, aprendizaje para el dominio, el modelo contextual y el modelo colaborativo. En el modelo activo- situado, los estudiantes son los protagonistas del aprendizaje, son autónomos, responsables y hay una continua adaptación de los estudiantes a los conocimientos académicos.

En el modelo del Aprendizaje para el dominio, el aprendizaje está en función del aprovechamiento que cada persona hace a su tiempo, en este está la comprensión verbal, el estilo de aprendizaje y las variables afectivas, la autoimagen. En el Modelo contextual, en esta se tiene en cuenta la aceptación de la identidad cultural, la apertura, la tolerancia y el conocimiento de las culturas. En el modelo colaborativo se enseña la práctica interactiva en equipo, en esta la colaboración se apoya en la vivencia en común del proceso de enseñanza aprendizaje (Fernández y Vivar, 2010).

En relación con el modelo didáctico tanto el educador, el alumno, el ambiente, los recursos o los métodos han de ser creativos. Es el educador quien debe buscar un proceso de enseñanza- aprendizaje interesante siendo líder, facilitador y mediador que reúne los elementos para favorecer el desarrollo de la creatividad; además como estudio realizado se recomienda que cualquier acción educativa debe tener entre varias consideraciones el desarrollo de la curiosidad y de la actitud exploratoria (López , 2008).

Ruiz (2007) presenta 6 modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales, hay dos de sus modelos ponen de manifiesto la creatividad, ellos son: El modelo por descubrimiento y el modelo por investigación.

El modelo por descubrimiento, enseña que la ciencia y su enseñanza se deben reconocer en los contextos escolares, en la realidad cotidiana, y que es mucho más aprender procedimientos y actitudes que el aprendizaje de contenidos científicos. El estudiante en la realidad que observa, en su ambiente cotidiano encuentra todo el conocimiento para enfrentar las situaciones cotidianas en y fuera de la escuela y a la vez es un producto natural en el desarrollo cognitivo. En pocas palabras este modelo plantea que la mejor manera de aprender ciencia es haciendo ciencia, enseñando destrezas de investigación como lo son la observación, el planteamiento de hipótesis, la experimentación etc.

Y el modelo por investigación favorece la construcción del conocimiento y la aplicación de problemas para la enseñanza de las ciencias, acerca la estudiante a situaciones parecidas a las de los científicos, el estudiante es aquí un ser activo, con conocimientos previos, que plantea sus posturas y que va construyendo desde el desarrollo de los procesos investigativos dando lugar a procesos más significativos.

Finalmente, un modelo científico es aquel que reúne conceptos, experiencias, tipos de lenguaje y que sirve para explicar un determinado fenómeno. Los modelos utilizados desde la ciencia escolar deben ser paralelos a la realidad y servir para ser aplicados a otras situaciones en la toma de decisiones.

2.4.10. Características de las técnicas didácticas. El uso de las diferentes técnicas didácticas está en función del campo disciplinar o área de conocimiento y el nivel de los alumnos relacionado en el cómo de la enseñanza. Investiga y experimenta nuevas técnicas de enseñanza en el proceso de enseñanza aprendizaje, la relación

comunicativa entre el docente y el alumno, las técnicas de enseñanza para dirigir éticamente a los alumnos hacia el aprendizaje, se basa en datos empíricos de la educación.

Las técnicas didácticas estimulan en los alumnos una participación activa en el proceso de construcción del conocimiento, promueven un aprendizaje amplio y profundo de los conocimientos, habrá una relación más activa y motivadora entre los alumnos y el tema, desarrollan de manera intencional y programada habilidades, actitudes y valores, permiten una experiencia vivencial en la que adquiere conocimiento de la realidad y compromiso con el entorno, en la medida en que se analizan y resuelven ciertas situaciones expresadas en problemas, casos o proyectos, fomentan el desarrollo del aprendizaje colaborativo a través de las actividades grupales, presenciales o virtuales, promueven en el docente el desempeño de un nuevo rol: el de facilitar el aprendizaje y hacer que el alumno profundice en los conocimientos, convirtiendo al alumno en un sujeto activo que construye su conocimiento y adquiere mayor responsabilidad en todos los elementos del proceso; permiten la participación del alumno en el proceso de evaluación de su aprendizaje, conduciendo al desarrollo de su autonomía en la capacidad de tomar decisiones y de asumir la responsabilidad de las consecuencias de sus actos (ITESM, 2000)

2.4.11. Características físicas y cognitivas de los infantes de 8 y 9 años.

Según (Piaget, 1976) la edad de 8 y 9 años pertenece a la tercera etapa de la infancia y para otros es llamada la edad intermedia, donde el desarrollo mental se ve marcado por el principio de la escolaridad, la organización nueva, el establecimiento de relaciones

sociales y actividades individuales. Además, (Piaget, 1976) es la etapa en la que el pensamiento del niño es operacional concreto, sus procesos mentales se tornan más firmes e integrados de lo que eran antes. Las operaciones se vuelven estructuras mentales consistentes y flexibles. Puede dedicar más tiempo a las transformaciones y coordinar e invertir sus pensamientos; puede desarrollar clasificaciones toscas, combinar, jerarquizar, invertir, descomponer conjuntos de orden superior en sus partes, dividir, multiplicar, sumar y restar. Según (Stone, 1983) también posee la capacidad para contar y manejar símbolos, aprendiendo mediante palabras y atributos de las cosas.

De acuerdo con Stone (1983) durante la edad intermedia hay avances en el pensamiento lógico en el niño por el comienzo de la etapa escolar, encontrándose preparado para el aprendizaje formal de la escuela primaria. Desea aprender rápidamente y todo estimula la curiosidad; las conversaciones, las reuniones con sus amigos, la lectura; le gusta conocer la mecánica de las cosas y como están construidas y deja de confundir la realidad de la ficción. Desea alcanzar consciencia de sí mismo y ser más independiente entiende que tiene un rol en la sociedad.

Es el momento ideal para proporcionarle actividades de interés por llegar al tiempo de reflexión donde puede pensar antes de actuar y llevar a cabo actividades de las que se vuelve consciente, además abandona el egocentrismo y entiende que el mundo existe (Piaget, 1976) y puede hacer clasificaciones reconociendo lo que le rodea de manera lógica y sobre una secuencia que le permite agrupar un todo y asociar los subgrupos correspondientes.

El cambio en el pensamiento lógico se vuelve más evidente cuando es consciente del tiempo y del espacio como parte de esquemas generales de pensamiento y de concepción de la realidad (Gesell, 1992).

2.5. Pequeños Científicos

Es un programa que busca renovar la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales en la educación básica en Colombia, esencialmente en la formación de docentes y de formadores de docentes. A través de la observación, la experimentación, el cuestionamiento, la construcción de explicaciones basadas en evidencias, la confrontación y la discusión de ideas, los estudiantes se involucran con la ciencia en forma más apropiada desde sus primeros años de escolaridad. El proyecto colombiano se inspira en diferentes programas como el proyecto francés La Main á la páte, en las propuestas desarrolladas por Educational Development Center (EDC) y National Science Resources Center (NSRC) en Estados Unidos y en las prácticas de Enseñanza de la ciencia basada en la indagación (ECBI) en otros países. (Programa de Pequeños científicos (2002).

Este método propicia entre los niños la sana discusión y confrontación de ideas, utilizando como puntos de referencia las evidencias y el conocimiento científico.

Su metodología es desarrollada por módulos y cada uno contiene de 12 a 20 experiencias de aprendizaje en las cuales los docentes guían a los estudiantes a medida que exploran nuevos conceptos.

2.6. Estrategias del método científico

El método científico es un proceso de elaboración consciente y organizado de los diferentes procedimientos que nos orientan para realizar una operación discursiva en nuestra mente, por lo tanto las etapas del método científico reúnen varias características permitiendo la observación de un nuevo conocimiento científico y se extiende en todos los campos del saber. (Rudio, F.V, 1986 pg. 18; Asensi y Parra2002).

Para los niños la investigación científica denota experiencias novedosas a partir de la observación detallada de objetos de su entorno, al dárseles la oportunidad de entender los acontecimientos diarios y tecnológicos que son parte de su vida cotidiana. Según Candela (1991) la orientación constructivista ha desarrollado el concepto de la actitud científica; lo mismo para Giordan (1982), quien afirma que la actitud científica es el punto de evolucionar una condición explicativa, y está presente en todas las edades.

A continuación se describen brevemente los pasos como estrategia del método científico que se implementaron:

Primero, la interacción con el entorno es la que permite a los miembros que participen en el grupo de trabajo, se descubren escenarios de aprendizaje dentro del entorno que pueden ser ignorados, lleva a encontrar respuestas y generar aprendizajes a partir de su exploración (Meza y González, 2009; Blanco y Messina, 2002).

La interacción con el entorno lleva a la observación de fenómenos naturales. Vargas (1999) toma a la observación como la aplicación de los sentidos a un objeto o a un fenómeno para estudiarlas tal como se presentan en la realidad.

Segundo, la observación promueve la curiosidad al ser capaz de plantearse preguntas durante el trabajo o el juego y tener deseos de conocer (Candela 1991; Giordan 1982).

Tercero, la curiosidad despertada por la observación lleva a la interrogación, y es a través de preguntas que se conoce un objeto, organismo, sistema o evento.

Las preguntas investigables, ayudan a profundizar en un tema, medir, comparar objetos o fenómenos, para luego clasificarlos, entre las preguntas fundamentales en el proceso de investigación están: ¿Qué tipo de...?, ¿cuánto mide...?, ¿cómo se compara...?, ¿en qué se parecen...?, ¿qué pasaría si...?

Las preguntas de comprobación, buscan una respuesta específica y son utilizadas en las evaluaciones para comprobar la memorización de datos, entre estas preguntas tenemos: ¿Es éste un eucalipto?, ¿en qué fecha llegó Cristóbal Colón a...?

Cuarto, después de las preguntas o interrogantes viene la recolección de información, la cual se lleva a cabo por medio de la observación, la utilización de encuesta o entrevista (Vargas, 1999).

Quinto, en las preguntas se encuentra la creatividad que es llevada a la generación de hipótesis, que es el saber considerar direcciones múltiples de razonamiento o inteligencia divergente y encontrar soluciones nuevas ante una situación dada (Candela, 1991; Giordan, 1982).

Sexto, las hipótesis llevan a querer experimentar para después presentar la discusión, la cual es hacer equivalente la actitud racional y la actitud crítica. Es

discutirse críticamente presentando la solución. Se analiza, aclarando, escudriñando los problemas y las soluciones planteadas o propuestas (Popper y Ron 1962).

Finalmente, se concluye o se generaliza; al conceptualizar, se construye el concepto creado a partir de las impresiones de los sentidos o de percepciones y experiencias, tiene su significado dentro de un marco de referencia, dentro de un sistema teórico. Un hecho es la construcción lógica de conceptos (Tamayo, 2005).

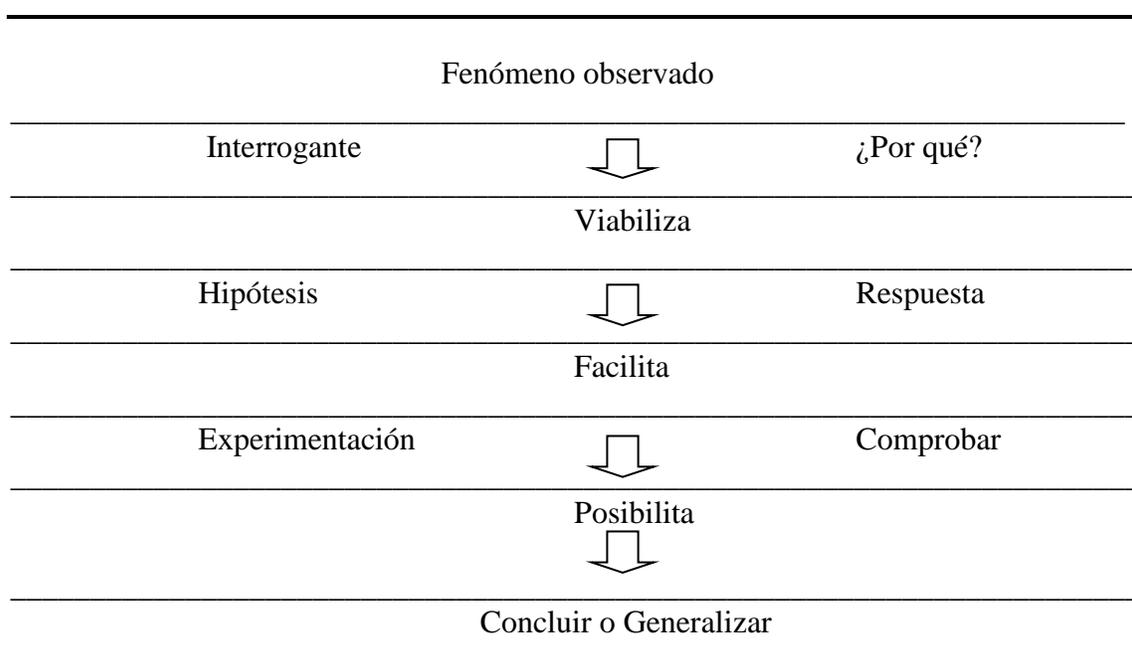


Figura 3. Pasos del método científico a utilizar. Louhau, R. (s. f.)

Se aclara que uno de los organismos como la fundación que contribuye al desarrollo de la cultura científica y tecnológica estimulando la curiosidad (CIENTEC) explica que por naturaleza el ser humano asocia datos y los organiza en patrones que facilitan la observación, entre ellos: las formas, similitudes, ciclos, procesos, tendencias,

patrones de comportamiento y probabilidades. Además, las preguntas se pueden presentar de tres maneras; las abiertas, las investigables y las de comprobación. Las abiertas, abren puertas a la amplitud del conocimiento y la experiencia; muchas inician con “cómo” y “por qué”, las cuales se presentan al inicio de una investigación, sirven para compartir visiones y experiencias.

Concluyendo, en este capítulo se registra información para la orientación en la enseñanza de las ciencias y lo relacionado con las habilidades básicas para la investigación. Al finalizar se resalta la estrategia del método científico como una de las tantas metodologías que se proponen para desarrollar el pensamiento científico en los estudiantes para el aprendizaje de las ciencias; pero, más importante aún es la preparación del docente, quien sigue siendo una pieza clave en la transformación de la enseñanza, quien toma las decisiones entre los procedimientos empleados en el desarrollo de cada uno de estos pasos propuestos, para que el estudiante pueda comprender el cómo y el por qué de los fenómenos naturales. Un estudio realizado por especialistas de las ciencias sobre el desarrollo del conocimiento científico, ha revelado que el sistema conceptual de los procesos cognitivos de un individuo sirven como teoría personal que guía el proceso de aprendizaje (Duschl, 1997).

3 – Metodología

El estudio que compete a esta tesis tuvo como propósito realizar una investigación de tipo cognitivo basado en modelos creativos para la enseñanza activa de las ciencias, en el desarrollo de actividades que permitieran la motivación en el proceso inicial del método científico para aplicarla con estudiantes que cursaban en segundo grado de primaria.

De acuerdo al desarrollo del proyecto, se tomó como paradigma de investigación, el modelo cualitativo que consiste en una correlación entre el investigador y el participante, el fruto de la investigación es una obra proveniente de la interacción y negociación entre el investigador y lo investigado. El proceso de investigación tiene influencia directa en el participante y en la interpretación de los datos. Es un trabajo reflexivo durante el proceso de la investigación, un análisis y unas conclusiones finales. (Walker, 1989).

En el método cualitativo se emplean diversas técnicas de recopilación de datos cualitativos tales como: cuestionarios de preguntas abiertas, entrevistas estructuradas y semiestructurada, observación cualitativa, observación participante, método del diario, estudios de casos individuales. Tal como se llevó a cabo en esta investigación el objetivo principal fue el de desarrollar habilidades investigativas tales como: la observación, la exploración, elaboración de interrogantes, la generación de hipótesis, la experimentación y la capacidad para concluir el aprendizaje a través de la aplicación del método científico en niños y niñas de 8 y 9 años de edad.

En este capítulo se muestran apartados que permitieron dar a conocer cada una de las partes que se llevaron a cabo para realizar este estudio. En un primer apartado se expone el contexto socio demográfico de las familias de los participantes de la investigación; en un segundo momento se habla de los participantes y de las personas a las que se le aplicaron las pruebas; Posteriormente se contextualiza acerca de las particularidades de la población y muestra; más adelante se describen los instrumentos que se utilizaron para poder obtener la información, entre ellas: la carta a los padres de familia; el pre-test y el pos-test, para medir los conocimientos previos de los estudiantes del grupo experimental y de control de la investigación; además, se implementaron otros instrumentos como el portafolio, con el cual se registraron las evidencias, la rúbrica que sirvió de evaluación de las actividades, el registró anecdótico de situaciones de motivación hacia el aprendizaje y la guía de observación de las habilidades investigativas. Finalmente, se encuentra el procedimiento que se siguió en las secciones en las que se aplicaron las pruebas, tanto en el piloteo como en la aplicación oficial del instrumento, en esta se justifica y se describe la técnica didáctica seleccionada, el procedimiento de la recopilación de la información y la descripción del proceso de análisis de datos.

Tomando como referencia el objetivo general de la tesis que consistió en desarrollar habilidades investigativas tales como: la observación, la exploración, elaboración de interrogantes, la generación de hipótesis, la experimentación y la capacidad para concluir el aprendizaje a través de la aplicación del método científico en niños y niñas de 8 y 9 años de edad; se tomó la decisión de realizar una investigación

tipo mixta que apuntara al logro de los objetivos específicos: a) registrar las evidencias de los criterios de observación de las actividades prácticas propias de laboratorio, de acuerdo con los temas de ciencias del grado segundo para la iniciación del método científico en los niños y niñas de 8 y 9 años de edad; b) valorar el uso de los pasos del método científico a través de la rúbrica del portafolio de pequeños científicos, para evidenciar y fomentar la interiorización de las habilidades de investigación desde temprana edad y c) diseñar y aplicar actividades que motiven el logro de los objetivos del área de ciencias en la iniciación al método científico reportando aquellas situaciones de aprendizaje vivenciadas en clase haciendo uso del registro anecdótico.

Además, surgieron los siguientes planteamientos decisivos para este capítulo, los cuales fueron: ¿Qué actividades permiten la continua motivación en el proceso inicial del método científico y que sean ajustados al programa de la enseñanza de las ciencias en niños de segundo grado?, igualmente surgieron otros interrogantes tales como: ¿Qué metodología y estrategia innovadora fomenta la enseñanza activa que dé inicio al método científico en niños de 8 y 9 años?, ¿qué actividades prácticas observables fomentan la interacción con el entorno en niños de 8 y 9 años?, y ¿cómo resolver problemas a través de la creatividad utilizando el método científico en los niños de 8 y 9 años?

El método mixto fue el utilizado en la presente investigación por ser una metodología que contenía a los enfoques cualitativo y cuantitativo en las diversas fases del proceso investigativo. Además, orientó la colección, análisis y mezcla de ambos datos en un solo estudio, al combinarse los dos enfoques se contó con la premisa de

suministrar una adecuada comprensión del problema de investigación (Valenzuela, 2012; Creswell y Plano 2011).

Igualmente fue elegido el método mixto por contar con características que favorecieron la colección y análisis de los datos cuantitativos por medio de los test, las guías de observación, el registro anecdótico y el portafolio, y en la cualitativa con el análisis de las evidencias de los procesos de las actividades investigativas realizadas dando inicio al método científico. Otra de las características fue el encontrar datos concurrentes al mezclar ambos métodos, usando los procedimientos en un solo estudio que dirigió el plan para conducirlo.

Los dos enfoques cualitativo y cuantitativo utilizan cinco fases similares y relacionadas entre si: a) llevan a cabo observación y evaluación de fenómenos; b) establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizadas. c) Prueban y demuestran el grado en que las suposiciones ó ideas tienen fundamento; d) revisan tales suposiciones ó ideas sobre la base de las pruebas o del análisis; e) proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar, cimentar y/o fundamentar las suposiciones ó ideas, o incluso para generar otras. La combinación de ambos enfoques permite obtener mejores resultados en la investigación. El enfoque cuantitativo al utilizar la recolección y el análisis de datos para contestar las preguntas investigadas y probar hipótesis, confiando en la medición numérica, el conteo y la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento de la población, y por otra parte, el enfoque cualitativo utilizado para descubrir y refinar preguntas de investigación y al basarse en métodos de recolección de datos sin medición numérica, como las descripciones y las observaciones y por su flexibilidad se mueve

entre los eventos y su interpretación, entre respuestas y desarrollo de la teoría (Medina, Quintero, y Valdez, 2013).

El enfoque mixto permitió la realización de un proceso iniciado con la recolección de la información, el análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio respondiendo a un planteamiento. Así que se utilizaron las fortalezas de ambas combinándolas.

De esta manera se permitió responder a la pregunta general relacionada con el ¿Cómo desarrollar habilidades investigativas tales como: la observación, la exploración, elaboración de interrogantes, la generación de hipótesis, la experimentación y la capacidad para concluir el aprendizaje a través de la aplicación del método científico en niños y niñas de 8 y 9 años de edad?

Fueron varias las bondades al utilizar el método mixto logrando una perspectiva más amplia, formulando el planteamiento del problema con más claridad y las maneras apropiadas para estudiar y teorizar los problemas de investigación y profundizar en ellos, se consiguieron datos variados mediante la combinación de las observaciones, se consiguió más creatividad teórica por medio de los procedimientos críticos de valoración, y se precisaron búsquedas más dinámicas. Fue posible el apoyo concreto de las ilaciones científicas, permitió una mejor exploración y aprovechamiento de los datos; como también la oportunidad de presentar los resultados y el desarrollar nuevas destrezas y competencias investigativas.

3.1. Contexto socio demográfico

La mayoría de los alumnos del colegio Colombo Británico, provienen de familias integradas por 3 ó 4 personas; los dos papás y uno o dos hijos, máximo 3, ambos padres en su gran mayoría tienen un buen nivel de instrucción profesional, han tenido o tienen acceso a la formación universitaria. En muchos de los hogares los dos padres trabajan, y tienen una empleada que apoya la labor doméstica. Sus ingresos económicos en general son buenos, ciertos padres de familia trabajan de forma independiente o tienen su empresa. Los estudiantes en general tienen acceso a los medios digitales y de comunicación, en sus casas tienen internet y poseen elementos electrónicos como juegos o celulares. Algunas abuelas apoyan la formación de sus nietos, debido a que sus padres tienen compromisos laborales que impiden atenderlos directamente. Es común observar que cuando un alumno va regular o baja su rendimiento académico, sus padres consiguen un profesor para nivelarlos, sobre todo en el área de inglés y de matemáticas.

Por lo anterior, se dice que los estudiantes que participaron en este trabajo tuvieron una gran oportunidad de desarrollar las actividades de investigación sin ningún inconveniente, pues la mayoría de los papás fueron conscientes y apoyaron este estudio para favorecer el aprendizaje de sus hijos. Los recursos digitales a la mano de los estudiantes generaron un campo de información amplio donde las actividades y reportes planteados tuvieron un proceso establecido en la investigación en diversos sitios de internet.

El método científico es una metodología que aun no había sido usada por los estudiantes de 8 y 9 años, por lo que fue necesario brindarles una orientación adecuada,

además, se aprovechó el interés que siempre han tenido sus padres en formar a sus hijos en un buen colegio, donde la misión institucional tiene que ver con el desarrollo de las potencialidades y talentos de los estudiantes en la formación de la personalidad libre, democrática, científica y artística. Asimismo, las familias prefieren la institución por su exigencia académicamente y por ser una institución que fortalece los valores, el 98% de los bachilleres presentan exámenes e ingresan a las universidades sin ningún problema. El 90% de las familias son católicas.

Por otro lado, el colegio está ubicado en una zona urbana en medio de otras instituciones contando con las facilidades en la comunicación, transporte, cultura y educación. Algunos estudiantes viven cerca del colegio, se pueden trasladar caminando, otros en vehículo a 45 minutos, cuando viven en barrios de zonas cercanas.

3.2. Participantes

Los sujetos de estudio que fueron seleccionados para la aplicación del instrumento correspondiente al pre-test y pos-test, y el participar en las actividades de la iniciación del método científico, fueron estudiantes del Colegio Colombo Británico, del segundo grado de primaria, con edades entre 8 y 9 años.

La docente que realizó la investigación, se manifestó inquieta por el trabajo educativo, con experiencia en la docencia de 18 años, la mayor experiencia con niños de 8 y 9 años. Su preparación fuera de la experiencia que ha conseguido, fue en Pedagogía Reeducativa. En su campo laboral tiene a su cargo el Proyecto Ambiental Educativo, y el área de ciencias naturales del grado segundo y es la directora de uno de los grupos de segundo, donde se desarrolló la investigación.

Los niños de este grupo presentan diferentes estilos de aprendizaje, algunos son de estilo activo, lo demuestran por su interés en la aplicación de las experiencias prácticas de laboratorio, les gusta estar en continua actividad, disfrutan y se apropian de lo que hacen, son curiosos, espontáneos, creativos, innovadores deseosos de aprender, en cuanto al estilo reflexivo son observadores y curiosos, utilizan la pregunta buscando una explicación. Son pragmáticos en cuanto al deseo de la experimentación y llevar a la práctica sus ideas.

3.3. Población y muestra

Los estudiantes que participaron como recurso humano en la investigación fueron treinta y tres del grupo experimental, y treinta y dos del grupo de control, cursantes del segundo grado de primaria, de edades entre 8 y 9 años. Se eligió este grado por ser el nivel donde la docente ha tenido mayor experiencia y por encontrarse en ese momento dirigiendo el respectivo grupo, por otro lado conoce en forma directa tanto los intereses como lo que pueden conocer. Las características personales que favorecieron el estudio, fueron: el tener un espíritu activo en la observación, la participación y una gran necesidad por conocer lo desconocido.

El grupo en sí fue heterogéneo, conformado por 15 niñas y 18 niños. Los equipos de trabajo se conformaron en grupos de cuatro estudiantes de acuerdo a las características observadas por la docente.

Por ser un grupo heterogéneo, se contó con aspectos varios, como en la manera de estudiar, en el cumplimiento con sus responsabilidades, atención o inatención, concentración o desconcentración, con buenas técnicas o no de estudio, con buena

disciplina o con dificultades para mejorarla, con diagnóstico y procesos de tratamiento por sus dificultades atencionales o de hiperactividad, en algunos casos

Otras características comunes que se encontraron en este grupo de estudiantes fueron: la alegría, la curiosidad, la creatividad, el disfrute de actividades lúdicas y deportivas, con un gran interés en las experiencias de laboratorio, sensibles por el cuidado de la naturaleza y con varias preguntas por hacer. De igual manera se describen las características de los niños que integran el grupo de control, siendo estudiantes del mismo grado, pero de grupo diferente y con las mismas edades, a quienes se les aplicó el mismo pre-test al iniciar la investigación y el pos-test al terminarla. Se aclara que el grupo de control vio las mismas temáticas del grupo experimental.

3.4. Instrumentos

Los instrumentos utilizados en la investigación fueron útiles para recoger la información y luego ser codificada para su posterior análisis. Los instrumentos fueron diseñados por la docente basada en referentes teóricos de las temáticas del texto guía del área de ciencias de segundo grado manejado por los niños, los estándares básicos de las competencias de ciencias naturales de Colombia del año 2004, y el aporte de los pasos del método científico de Louhau (1994).

A continuación se explica brevemente cada uno de ellos:

3.4.1. Carta a los padres de familia. Se elaboró una carta a los padres de familia de los niños que participaron de la investigación esto con el fin de informarles sobre su participación, cumpliendo con un derecho que tienen de saber sobre los

beneficios que tendrían sus hijos en esta importante experiencia y el cómo se trabajaría en el área de ciencias naturales involucrando la iniciación del método científico. En la carta se les informó sobre la participación de su hijo en el trabajo investigativo y se presentó una descripción breve del trabajo que los estudiantes realizarían. Esta carta fue puesta en la carpeta de pequeños científicos o portafolio.

3.4.2. El pre-test y el pos-test. Se elaboró de acuerdo a las temáticas que se desarrollarían durante el primer semestre del año 2014. Éste fue elaborado como un test cuestionario de evaluación inicial, para observar sus saberes previos, teniendo en cuenta el libro guía de los temas a trabajar, el pre-test fue aplicado tanto al grupo experimental como al grupo de control. El pos-test cuestionario fue aplicado al finalizar las experimentaciones, el mismo test aplicado al iniciar la investigación.

Para la codificación del pre-test, se consideraron las repuestas correctas, las cuales sirvieron de base para verificar posteriormente lo aprendido en el pos-test, una vez terminadas las experimentaciones. Asociando las variables de acuerdo al tema de estudio.

Entre las preguntas que se hicieron en el test cuestionario, estuvieron involucradas las temáticas sobre los seres vivos, su clasificación, las características, ciclos, y relación de sistemas del cuerpo humano. El cuestionario fue diseñado con preguntas abiertas y cerradas, de selección múltiple, selección única, relación y acción de completar la información, permitiendo la variedad de respuestas y la riqueza de la información a conseguir. Una de las preguntas de tipo abierta que se hizo fue la de enumerar experiencias que les gustaría tener para que la clase de ciencias fuera más

interesante, otra de ellas fue la de las características que debe tener una persona que quiere mantenerse saludable y en cuanto a las acciones que se debe tener cuando se siembra una planta. Las preguntas tipo cerradas, se planearon con relación a los conocimientos previos de las temáticas que se trabajarían, algunas de estas: si eran conocedores de la clasificación de los seres vivos que se encuentran en la naturaleza, debían enumerarlos, si identificaban el ciclo de vida de los seres vivos, lo debían responder entre otras como relacionar los órganos del cuerpo humano con su función.

3.4.3. Guía de observación

A través de esta técnica se pudo observar atentamente el uso de las habilidades investigativas en los niños. Tomando información que permitiera dar cuenta del desarrollo de las mismas a través de los temas trabajados con la población objeto de estudio durante el primer período académico del año lectivo 2014.

Tabla 1

Guía de observación del uso de las 5 habilidades investigativas en los niños

Guía de observación					
Institución educativa:					
Grado:			Sección:		
Estudiante:					
Observador:					
Fecha de aplicación:			Hora:		
N°	Criterios	Siempre	A veces	Nunca	Comentarios
01	Hace registro de sus observaciones				
02	Realiza la pregunta				
03	Hace la hipótesis				
04	Realiza la experimentación				
05	Registra las conclusiones				

3.4.4. Reporte anecdótico

A través de esta herramienta metodológica se pudo realizar una descripción de las situaciones motivadoras hacia el aprendizaje dando cuenta de los contenidos específicos de ciencias trabajados con los niños en los distintos espacios como el aula de clase, el laboratorio y el mariposario y zonas verdes.

Tabla 2

Situaciones motivadoras y de aprendizaje de los contenidos experimentales

Registro anecdótico
Institución educativa:
Grado y sección:
Estudiante:
Observador:
Fecha y hora:
Contexto:
Descripción de la situación:
Interpretación:
Valoración por puntos:

3.4.5. Portafolio. Esta actividad fue evidenciada durante todo el trabajo investigativo de cada estudiante, reposan en ella la práctica de cada uno de los pasos del método científico de las experiencias desarrolladas, evidenciando los registros de: el tema, objetivo, observación, interrogantes, hipótesis, experimentación y conclusiones o generalizaciones. Instrumento basado en los pasos que se trabajaron del método

científico. Se verificó en cada portafolio, el aprendizaje de cada estudiante. Se observó la hipótesis elaborada con respecto a las conclusiones o generalizaciones.

3.4.6. Rúbrica. Instrumento que sirvió de medida para cada experiencia elaborada en los estudiantes, con ella se evaluó el portafolio que es la carpeta de Pequeños Científicos.

Tabla 3
Rúbrica para evaluar cada una de las experiencias, teniendo en cuenta 4 habilidades

Rúbrica evaluativa – Portafolio Pequeños Científicos						
Estudiante:						
Tema:						
Criterios de Evaluación	Bajo	Básico	Alto	Superior	Máximo puntaje	Puntos obtenidos
Identifica cada uno de los pasos de la actividad experimental.	1-2	3-5	6-8	9-10	10	
Escribe en el orden adecuado los pasos de la actividad experimental.	1-5	6-10	11-17	18-20	20	
Explica de forma ordenada cada uno de los pasos del proceso de experimentación	1-5	6-10	11-17	18-20	20	
Da cuenta del aprendizaje cumplido, a través de la experimentación.	1-15	16-30	30-45	45-50	50	
Total						

3.5. Procedimiento

Para este estudio se siguieron a lo largo de la investigación diferentes procesos y experiencias para la recolección de datos. A continuación se explican:

3.5.1. Justificación y descripción de la técnica didáctica seleccionada.

Tomando en cuenta el método trabajado en el marco teórico, donde se explicó cada uno de los pasos como estrategia del método científico implementado. Al desarrollar el cronograma planteado, se dio inicio en cada una de las actividades con la observación donde se interactuó con el entorno y con materiales físicos y de la web. Los estudiantes encontraron respuestas y hubo generación de aprendizajes. A partir de cada experiencia de la observación, se asociaron datos y se organizaron en patrones que promovieron la curiosidad en los niños, posibilitando de esta manera la producción de preguntas sirviendo estas para ampliar sus conocimientos o realización de la experimentación. Además, la serie de interrogantes posibilitó la recolección de información creando respuestas o hipótesis a través del razonamiento, encontrando la manera de solucionar el problema. Luego, se realizaron las experimentaciones donde se comprobaron las hipótesis y finalmente se concluía con los aprendizajes adquiridos de este método.

En la figura 3, se nota que después de las preguntas y posibles respuestas o soluciones nuevas se sigue a la experimentación, en la cual se presenta la discusión, que es equivalente a la actitud racional y crítica. Es discutir asertivamente, presentando la solución. Se analiza, aclarando, escudriñando los problemas y las soluciones planteadas o propuestas (Popper y Ron, 1962).

Finalmente, se concluye o se generaliza; al conceptualizar, se construye el concepto creado a partir de las impresiones de los sentidos o de percepciones y experiencias, tiene su significado dentro de un marco de referencia, dentro de un sistema teórico. Un hecho es la construcción lógica de conceptos (Tamayo, 2005).

3.5.2. Procedimiento de recopilación de información. En primer lugar se motivaron a los estudiantes participantes de la investigación, exponiéndoles los logros para conseguir en el primer período académico en el área de ciencias naturales, donde se daría inicio al método científico. Además, por medio de una gráfica se les explicó en qué consistía el método científico, el que se trabajaría en las prácticas de laboratorio. En la primera reunión que se hizo con los padres de familia se dio a conocer el programa que se trabajaría con sus hijos.

En segundo lugar se hizo una validación del test por medio de un docente para ser aplicado a los alumnos. Al ser validado se procedió al tercer paso, que fue la aplicación del test-cuestionario a los grupos experimental y de control, pidiéndoles que lo respondieran desde lo que sabían con respecto al área de ciencias naturales. El test se hizo con el propósito de recolectar información de los saberes que hasta el momento se tenían; fue de carácter individual versus test grupal.

El tipo de muestreo fue no aleatorio, se eligió un grupo experimental y otro de control de dos conjuntos de estudiantes del segundo grado de la institución.

El instrumento que se utilizó para la medición fue el test tipo cuestionario, el cual tuvo un conjunto de 10 preguntas, de tipo abiertas y de selección múltiple, las cuales fueron respondidas en formato impreso por parte de los estudiantes de ambos

grupos de segundo grado. Estos test fueron codificados para su posterior análisis, estableciendo simples frecuencias de respuestas a través de porcentajes y las asociaciones de variables según el propósito de este estudio. Se utilizó la estrategia de colección y análisis de datos.

El cuestionario fue auto-administrado con un formato solicitando la colaboración y la intención de este estudio. La presentación de las preguntas estaba acorde a las temáticas que se trabajarían en el primer período académico del área de ciencias naturales.

3.5.3. Descripción del proceso de análisis de datos. El método llevado a cabo en la presente investigación fue mixto, ya que la metodología involucraba la mezcla de los enfoques cualitativos y cuantitativos con un diseño multifase al combinar elementos en el período de tiempo que se implementó el método científico.

En la fase cuantitativa, se aplicó la experimental, dando inicio al método científico en menores de 8 y 9 años en el área de ciencias naturales y poder así mirar el efecto que tenía este proceso con sus variables. El diseño fue con un tratamiento pre-experimental, aplicando un pre-test y post-test, sin control de variables extrañas. Esto según la tabla 6.1 sobre los modelos de diseños experimentales (Valenzuela, 2012, p.78).

En la que se manipularían de manera metódica las variables independientes para estudiar sus efectos en la variable dependiente, así se estableció la relación causa- efecto. En la cualitativa el investigador fue el instrumento central que aplicó, recogió y analizó los datos; hubo dos test uno al principio y otro al final.

Tabla 4

Modelos de diseños experimentales. Valenzuela G. (2012).

<i>Nombre del diseño</i>	<i>Diseño del experimento</i>
1. Diseño con un tratamiento experimental y sólo con post-test (pre experimental)	X T ₂
2. Diseño con un tratamiento experimental y con pre-test y post-test (pre-experimental)	T ₁ X T ₂
3. Diseño con dos tratamientos (experimental y de control) y sólo con post-test (experimental puro o cuasi-experimental).	X T ₂ C T ₂
4. Diseño con varios tratamientos (experimentales y de control) y sólo con post	X ₁ T ₂ X ₂ T ₂ X ₃ T ₂ C T ₂

Además, durante el proceso cada estudiante llevó un registro, un instrumento abierto de cada actividad experimental, en una carpeta llamada Pequeños Científicos (P.C.), siendo un documento personal visual.

Para probar la hipótesis, el pre-test midió la condición de los niños antes de la aplicación del método científico, y al finalizar se aplicó un post-test, para medir las condiciones que siguieron a la estrategia implementada, midiendo la variable dependiente. La variable independiente fue la aplicación del método que se realizó al grupo experimental y la variable dependiente se aplicó al grupo de control. Además, las

unidades de análisis, que fueron los datos, se recogieron de los participantes de la población finita seleccionada.

Las actividades realizadas durante esta investigación buscaron fortalecer el espíritu creativo e investigativo de los estudiantes por medio de las pequeñas experiencias en la iniciación del método científico. Por ende, la realización de este capítulo se desarrolló con una metodología que generó los datos apropiados y adecuados para dar respuesta a las preguntas de investigación dando orden al estudio real.

Para el siguiente capítulo se presentará de manera detallada el análisis de datos y los resultados obtenidos en esta investigación.

4 – Resultados

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos elaborados para esta investigación, que constan de 5 actividades de experimentación en el área de ciencias naturales, utilizando la iniciación del método científico con las temáticas del primer periodo académico y como instrumento de apoyo, un test inicial y un pos-test al grupo experimental y al de control; los resultados fueron organizados a partir de los objetivos planteados en la investigación, anotando primero los instrumentos utilizados para el grupo experimental y para el grupo de control, formar una matriz de análisis donde se resumió la información para formular las conclusiones.

4.1. Análisis de los instrumentos

En este apartado se muestra el análisis de los instrumentos aplicados para contestar las preguntas de investigación y cumplir con los objetivos planteados, estructurando cada instrumento conforme la metodología planteada.

4.1.1. Análisis de la aplicación del pre-test a los estudiantes del grupo experimental y de control. En esta sección se integran los resultados del pre-test realizado al grupo experimental y al de control antes de iniciar el trabajo experimental a estudiantes del grado segundo, analizando las respuestas con base en el objetivo general: Desarrollar actividades que permitan la continua motivación en el proceso inicial del método científico ajustadas al programa de la enseñanza de las ciencias en niños de 8 y 9 años del Colegio Colombo Británico del municipio de Envigado, departamento de

Antioquia del país Colombia, con los objetivos particulares: 1. Enlistar actividades prácticas observables propias de laboratorio de acuerdo con los temas de ciencias del grado segundo; 2. Estructurar los pasos del método científico de manera práctica y sencilla para los niños de 8 y 9 años y 3. Aplicar las actividades motivantes que permitan el logro de los objetivos del área de ciencias en la iniciación al método científico.

El docente planteó objetivos generales y particulares así como las habilidades y destrezas que pretendía desarrollar durante el transcurso del primer período del ciclo escolar del 2014, estas habilidades incluían aprovechar la curiosidad en los niños para involucrarlos en el proceso inicial del método científico, para lo cual se realizó el pre-test activando sus conocimientos previos a ambos grupos experimental y de control.

El día 18 de enero de 2014, los padres de familia tuvieron una reunión de inducción. Uno de los temas a tratar fue sobre el proyecto de investigación en el área de Ciencias Naturales, tomando en cuenta la aplicación del método científico en las prácticas de laboratorio. Se invitó a los padres a leer la carta de autorización la cual fue firmada por todos los asistentes.

Se les explicó que se haría un pre-test antes de iniciar las prácticas de laboratorio y otro al finalizar el período, para hacer observaciones sobre su aprendizaje.

En la siguiente información, el grupo experimental tomará el nombre de grupo (E) y el grupo de control, grupo (C). En primera instancia se tendrá información sobre las respuestas a las preguntas tipo abiertas y luego las de respuesta única o cerrada.

En la elaboración del pre-test participaron 33 estudiantes del grupo (E) y 32 del grupo (C), obteniendo los siguientes resultados:

En las respuestas a las preguntas tipo abiertas se dieron los siguientes datos:

Al enumerar las experiencias que les gustaría tener para que la clase de ciencias fuera más interesante, al grupo (E) les gustaría experimentar o investigar con un 51 %, al grupo (C), el 53% les gustaría hacer experimentos o investigar sobre plantas, animales, la tierra o naturaleza. Se resalta que les gustaría ir al laboratorio, entendiendo que en el laboratorio se experimenta, les gustaría investigar o experimentar.

Con lo anterior se confirma que a la mitad de estudiantes les gusta aprender, conocer, experimentar o investigar, demostrando inquietud por el aprendizaje de las ciencias. Ausubel señala que las dos condiciones de todo aprendizaje significativo son un material potencialmente significativo y la voluntad del aprender significativamente, la experimentación favorece los estilos de aprendizaje, en ella se aplican los diferentes sentidos (Llera y Álvarez,1995).

El resto de estudiantes de ambos grupos demuestran inquietud por aprender temas relacionados con las ciencias en temáticas como: las plantas, animales, naturaleza; ¿cuánto pueden crecer o vivir las plantas?, saber, ¿cómo es el cuerpo humano , el ciclo de vida?, ¿cómo es un feto por dentro?, ver el corazón y a los científicos trabajar, hacer experimentos curiosos, disecar cosas; también les gustaría salir del colegio a campo abierto para ver los animales y las plantas, ver más cerca las cosas para saber sobre ellas como el comportamiento de los animales. Además, reconocer animales y plantas,

clasificación de los seres, sembrar plantas, escribir cosas que impacten, saber de los animales acuáticos fuera de los peces, conocer mucho, hacer cosas nuevas y divertirse.

Y en el grupo (C), al resto les gustaría salir a espacios libres, aprender mucho ciencias, saber del cuerpo de los humanos y sus partes, entre otras acciones: exponer cosas raras, descubrir las partes de los hongos, trabajar con lupa, conocer el interior de los murciélagos, saber del sistema solar, aprender sobre los científicos, como hacer un volcán, sembrar plantas, interactuar con los insectos, observar el colegio.

Si miramos detenidamente desean aprender cosas nuevas o curiosas para ellos, de todas maneras está inserta la experimentación o la investigación.

Cuando el niño entiende la razón por la que ha de adquirir un conocimiento tendrá gran interés en adquirirlo. El alumno es un ser activo, por eso el docente debe generar ambientes provocadores para abrir y orientar esta capacidad de actuar. Se deduce que el conocimiento no puede ser imposición, puesto que el alumno perderá la motivación de comprender los procesos en la construcción de su conocimiento (Mayhew, 1966; Dewey, 1986).

Por eso, un niño en la etapa de operaciones concretas tiene presente el desarrollo cognitivo y es imperante desarrollar creativamente el proceso de la experimentación en el método científico, pues la motivación es un agente principal de todo aprendizaje.

En cuanto a las características que debe tener una persona que quiere mantenerse saludable, ambos grupos demostraron tener información interiorizada sobre la manera de cuidarse, lo que no se sabe, es si realmente lo practican. Llama la atención que muy

pocos tienen presente el ir al médico, hábitos de higiene, el descansar o dormir, aunque este aspecto es mencionado por algunos estudiantes en ambos grupos.

En el grupo (E), los niños tienen muy claro que para mantenerse saludable es necesaria la alimentación sana o saludable, lo dice el 85%, expresando que es necesario comer frutas y verduras. En el grupo (C) el 78%, con respecto a comer o alimentarse bien, comer saludable o comida sana o frutas y verduras.

En segundo lugar también tienen claro que el hacer ejercicio o deporte es una práctica saludable, en el grupo (E) se habló de hacer ejercicio o deporte en un 58% y en el grupo (C) se menciona en un 62%.

Ambos grupos hablan de la higiene con respecto a mantenerse limpio, cepillarse los dientes o bañarse, lavarse las manos, el grupo (E) con un 12% y el grupo (C), el 22%. Además, mencionan que es necesario el descanso en el grupo (E) con un 10% y en el grupo (C), con un 21%. En el grupo (E) se menciona, además de lo anterior que no se debe comer comida chatarra el 4%. Un niño menciona que es necesario visitar al médico y otro que es necesario vacunarse. El grupo (C) menciona: no dulces, comer moderado, tomar agua para estar hidratado, tomar lácteos y jugos naturales.

En las acciones para cuidar una planta que se siembra, en el grupo (E), el 94%, reconoce que lo más importante es darle agua y sol, que después de sembrarla es necesario cuidarla, que se le debe poner abono, tierra, aire, darle amor, alimentarla, y cuidar la flor.

En el grupo (C) el 84%, menciona que es necesario el sol y el agua, los demás mencionan además que necesaria la presencia del aire, la luz del sol, el agua, la tierra, el amor y los cuidados.

El grupo (C) tiene muy en cuenta la ventilación o el aire como una necesidad, además del agua y el sol, aspecto que no fue tan resaltado en el grupo (E)

En las respuestas a las preguntas tipo única o cerrada se dieron los siguientes datos:

La información que a continuación se dará tiene que ver con los conocimientos previos de los estudiantes, teniendo en cuenta las respuestas positivas de cada grupo.

La mayoría tienen el conocimiento claro sobre las plantas que son las que fabrican su propio alimento, el 87% en el grupo (E) y el 78% el grupo (C). También, que es el sol quien favorece el proceso de la fotosíntesis, un 94% en el grupo (E) y el 75% en el grupo (C), aunque al preguntar por quien es realizado el proceso de la fotosíntesis el 39% da respuesta positiva en el grupo (E) y más de la mitad con un 56% responde bien el grupo (C)

Por otro lado, un poco más de la mitad reconocen que los seres vivos tienen un ciclo de vida, con un 61% el grupo (E) y con un 59% el grupo (C). Y la mitad de cada grupo sabe que el aire es importante para los seres vivos con un 56% el grupo (C) y con un 58% el grupo (E).

Finalmente, las temáticas que tienen un nivel de conocimiento más básico por no decir bajo son: la clasificación de los seres de la naturaleza, 48% en el grupo (E) y en el

grupo (C) un 25%. Entre estos conocimientos bajos, también se encuentra la relación de los órganos con la función, respondiendo el grupo (E) positivamente con un 39% y el grupo (E) con un 28%

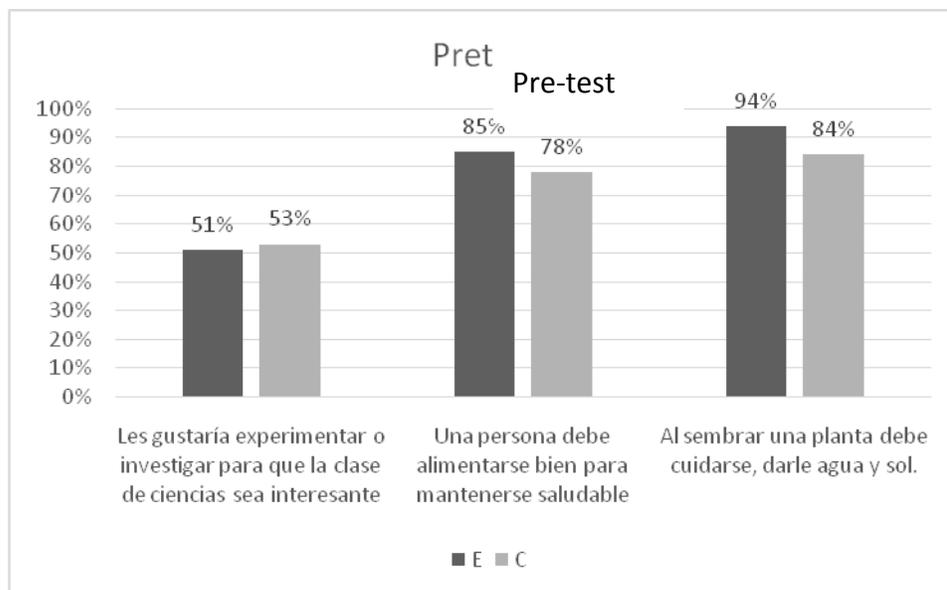


Figura 4. Respuestas que sobresalen de las preguntas tipo abiertas Pre-test

4.1.2. Análisis de la estrategia de la iniciación del método científico. En la primera reunión de inducción a los padres de familia, se les habló del objetivo del proyecto a ser desarrollado con sus hijos en el primer período del área de ciencias naturales. Proyecto que sería de gran beneficio para sus hijos en el desarrollo de habilidades investigativas en el inicio del método científico. Además, al final del período se aplicaría un pos-test. Los padres de familia autorizaron firmando las cartas después de ser leídas.

En la estrategia de enseñanza programada se incluyó la explicación del método científico y sus pasos, tales como: la observación, el surgimiento de interrogantes, las posibles hipótesis, la experimentación y las conclusiones o aprendizajes. Con esta temática el docente promovió el desarrollo de las habilidades naturales con las que cuentan los niños en esta edad: la curiosidad, la manera de preguntar, el dar respuestas a sus interrogantes, el deseo de saber, experimentar y concluir.

En esta estrategia cada estudiante consignó en su carpeta “Soy científico”, las experiencias desde el objetivo a lograr hasta las conclusiones o nuevos aprendizajes. Lo más difícil en un principio fue conseguir que realizaran las preguntas de una manera adecuada; era fácil para ellos admirar lo que encontraban, describir con sus palabras, finalmente con la práctica y ejemplos consiguieron hacer las preguntas. Siempre estuvieron motivados para hacer las observaciones, lo que más les interesó fue realizar la experimentación, para dar respuesta a sus hipótesis; así todo fue un gran conocimiento tanto para la docente como para los estudiantes quienes de por sí siempre estaban motivados para el saber.

4.1.3. Análisis de la aplicación del pos-test a los estudiantes del grupo experimental y de control. En las respuestas a las preguntas tipo abiertas la información que a continuación se dará tiene que ver con los conocimientos adquiridos con la implementación de la estrategia de la iniciación al método científico.

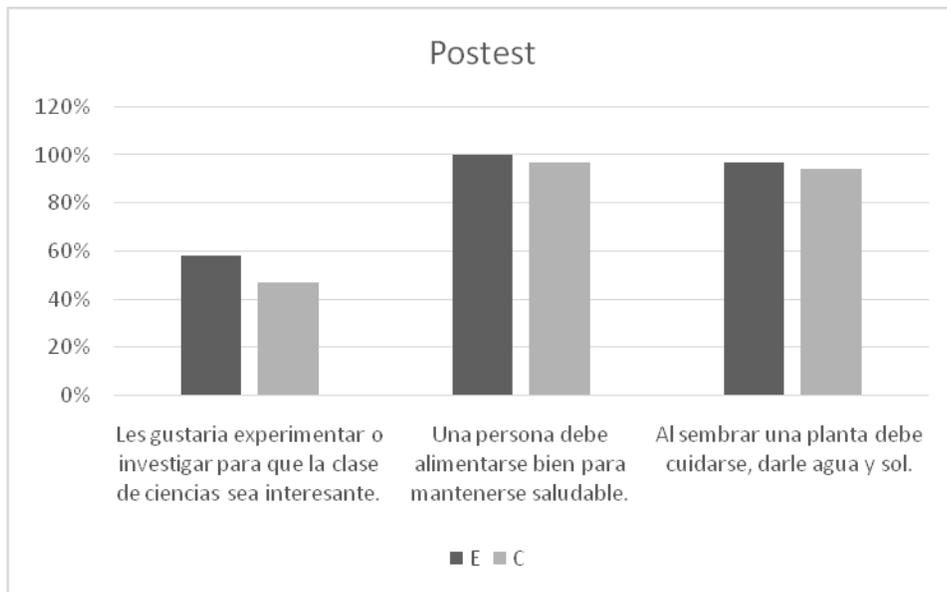


Figura 5. Respuestas que sobresalen de las preguntas tipo abiertas Post-test

Al enumerar las experiencias que les gustaría tener para que la clase de ciencias fuera más interesante, el grupo (E) desea experimentar o investigar con un 58 %, quiere decir un 7% más que en el pre-test. Además, al 6% les gustaría salir fuera, disminuyendo este deseo en un 3% con respecto al pre-test que fue de un 9%. Fuera de lo anterior mencionan las palabras: aprender, averiguar, divertirse, saber, hacer, disecar, ver estudiar, hablar, aprender, abrir y sembrar. El grupo (C), el 47% desea experimentar, explorar, ir al laboratorio o investigar, es decir el interés bajó en un 6% con respecto al pre-test, a este grupo también le gustaría visitar más el laboratorio y salir fuera en un 34%, quieren ver, escuchar, hacer, aprender, usar, trabajar, mirar y mejorar todo a cerca de los mismos temas como plantas, animales, la tierra o naturaleza.

Por lo anterior, se puede decir que los niños de esta edad están deseosos de seguir aprendiendo a través de las experiencias, laboratorios, salidas, pero sobre todo a través

de las acciones traducidas en el hacer. El grupo (E), tuvo la oportunidad de salir fuera e ir al laboratorio, aumentando el gusto por las ciencias y por querer aprender más, lo que no pasó con el grupo (C), su interés bajó en un 6%, aunque también fueron al laboratorio a experimentar.

En cuanto a las características que debe tener una persona que quiere mantenerse saludable, en el pre-test ambos grupos demostraron tener información interiorizada sobre la manera de cuidarse en cuanto a la necesidad de una sana alimentación, rica en frutas, verduras, dato que se sostiene y aumenta en el pos-test de un 78% pasa al 97%, aumentó un 19% en el grupo (C). Lo mismo pasó en el grupo (E) del 85% en el pre-test, pasó al 100%, aumentó un 15%.

Es posible que este aumento sea el resultado de la insistencia que se hace a diario a los niños por medio de los docentes, padres de familia y en el restaurante escolar para que se alimenten adecuadamente.

Aún permanece la poca conciencia en visitar el médico, vacunarse, el descansar o dormir. El mantener hábitos de higiene fueron mencionados en el pos-test y el pre-test, pero no aumentó significativamente la conciencia de este aspecto sobre todo en el grupo (E). En el grupo (C), la higiene fue mencionada el 22% en el pre-test, y en el pos-test se vuelve a mencionar en un 47%, se consiguió más conciencia en el grupo (C), lo que no pasó con el grupo (E). El grupo (E) mencionó el 24% el tema de la higiene en el pre-test, pero, en el pos-test sólo un 15%, es decir, disminuyó un 9% la conciencia en este aspecto. Será necesario trabajarlo más.

En segundo lugar hay claridad sobre la buena práctica del ejercicio o deporte, manifestándose como una práctica saludable, en el grupo (E) se habló de hacer ejercicio o deporte en un 67%, es decir aumentó 9% con respecto al pre-test. En el grupo (C), del 63% pasa a mencionarse un 69% es decir aumenta 6%.

Es posible que la práctica del deporte sea mencionada en segundo lugar, por ser un aspecto de gran importancia en el colegio. El colegio es insistente en la buena práctica del deporte y hace torneos inter y extracurriculares.

En las acciones para cuidar una planta que se siembra, en el grupo (E), el 97%, aumentando un 3% con respecto al pre-test, reconoce que lo más importante es darle agua y sol, que después de sembrarla es necesario cuidarla, que se le debe poner abono, tierra, aire, darle amor, alimentarla, y cuidar la flor.

En el grupo (C) el 94%, menciona que es necesario el sol y el agua, aumentando el 10% con respecto al pre-test, los demás mencionan la importancia de la tierra, el abono, el amor y los cuidados.

En las respuestas a las preguntas tipo única o cerrada el grupo (E) inició con un 57% de conocimientos previos, según el tipo de preguntas a respuesta única, verificado en las respuestas positivas del pre-test. Después de la estrategia implementada, en el pos-test, responden positivamente el 86% a las mismas preguntas, aumentando un 29% en conocimientos. Por otro lado, el grupo (C) dio respuesta positiva en el pre-test a un 53%, es decir 4% menos que el experimental, al realizar el pos-test, las respuestas positivas aumentan en un 21%, es decir subió al 74%. En este último grupo se siguió implementando la estrategia que se está trabajando en la institución como es la de

“Pequeños científicos”. Por consiguiente en las preguntas de única respuesta el grupo de (E) consiguió dar respuestas positivas en un 8% más con relación al grupo de control.

Tabla 5

Resultados del pre-test en conocimiento latente. (Datos recabados por el autor)

<i>Competencias previamente adquiridas</i>	<i>Grupo Experimental (33)</i>		<i>Grupo de control (32)</i>	
	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>
Conoce la clasificación de los seres de la naturaleza.	15	45%	7	22%
Conoce el ciclo de los seres vivos.	19	57%	20	63%
Relaciona la función con el órgano.	12	36%	09	28%
Reconoce que las plantas utilizan el sol para realizar el proceso de la fotosíntesis.	29	87%	24	75%
Sabe que las plantas fabrican su propio alimento.	27	81%	24	75%
Reconoce que los seres vivos necesitan del aire.	18	54%	18	56%
Sabe quien realiza el proceso de la fotosíntesis.	12	36%	18	56%
Competencias previas		57%		53%

Tabla 6

Resultados del pos-test en conocimientos adquiridos. (Datos recabados por el autor)

<i>Competencias adquiridas</i>	<i>Grupo Experimental (33)</i>		<i>Grupo de control (32)</i>	
	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>	<i>Cantidad</i>	<i>%</i>
Conoce la clasificación de los seres de la naturaleza.	28	85%	15	47%
Conoce el ciclo de los seres vivos.	32	97%	30	94%
Relaciona la función con el órgano.	28	85%	20	63%
Reconoce que las plantas utilizan el sol para realizar el proceso de la fotosíntesis.	31	94%	30	94%
Sabe que las plantas fabrican su propio alimento.	29	88%	28	88%
Reconoce que los seres vivos necesitan del aire.	23	70%	15	47%
Sabe quien realiza el proceso de la fotosíntesis.	27	82%	27	84%

La información registrada en las tablas, posibilita ver el progreso que tienen los estudiantes de ambos grupos con respecto a los conocimientos adquiridos en el primer período académico en la enseñanza de las ciencias naturales con o sin el método científico propuesto. Se demuestra entonces, que definitivamente son estudiantes interesados y motivados para el trabajo en las ciencias sobre todo por comprender el entorno que les rodea en cuanto a los seres vivos y las funciones de algunos sistemas del cuerpo humano. En el grupo experimental se dio importancia a la observación directa y con ella se continuaron los demás pasos del método científico acomodados según su edad evolutiva.



Figura 6. El mariposario y la observación



Figura 7. Liberación de mariposas

En el grupo de control se realizaron las experiencias con el proyecto que se está desarrollando en el colegio como es el de pequeños científicos. Por lo tanto, se demostró que el proceso inicial del método científico favorece la enseñanza activa de las ciencias, por la motivación innata que tienen los niños de 8 y 9 años del grado segundo.

Además, la motivación y la creatividad favorecen la solución de problemas de este método.

4.1.4. Análisis de los resultados obtenidos

A continuación se dan a conocer evidencias como parte de los resultados del trabajo realizado dando cuenta del objetivo principal de la investigación como fue el de desarrollar habilidades investigativas tales como: la observación, la exploración, elaboración de interrogantes, la generación de hipótesis, la experimentación y la capacidad para concluir el aprendizaje a través de la aplicación del método científico en niños y niñas de 8 y 9 años de edad.

La información que se muestra es sobre los resultados de las actividades del tema 1 y 2 relacionadas con el capítulo 4.

Tabla 7
Observación de actividades de los temas 1 y 2

TEMA 1 y 2: CUIDADO DE LOS SERES VIVOS					
OBJETIVO: Promover actitudes y comportamientos críticos y responsables frente al cuidado personal y de los otros seres vivos.					
OBSERVACIÓN 1					
Observación realizada en el espacio del mariposario, allí se encontraron diferentes seres vivos, fuera de las mariposas, las plantas, peces, arañas, flores y seres inertes o minerales (piedrillas y fuente de agua)					
Fue necesario hacer una categorización de las temáticas para hacer la experimentación y las conclusiones, saliendo como tema específico el de las mariposas.					
<i>Temas de interés</i>	<i>Surgimiento de interrogantes</i>	<i>Hipótesis</i>	<i>Cantidad de estudiantes por temas</i>	<i>Experimentación</i>	<i>Conclusiones</i>
	¿Porqué mantienen las mariposas encerradas? (2)	Por que las capturaron para verlas más cerca o más bonitas(2)		La experimentación	-Aprendí sobre las mariposas. -Vimos la piel de las mariposas por estereoscopio y

<i>Mariposas</i>	¿Por qué hay mariposas? (3)	Atraparon las mariposas y las encerraron. Para estudiar ciencias naturales.	17	se hizo en el laboratorio observando el tejido de la piel de las mariposas.	se veía como escamas y de color blanco. -Las mariposas son muy bellas y delicadas y que a ellas hay que cuidarlas.
	¿Por qué las mariposas tienen que estar ahí? (1)	Son bonitas y no deberían de estar ahí, para poderlas ver nosotros. (1)		Luego la bióloga dialogó con los estudiantes sobre sus interrogantes y las hipótesis. Ella les informa científicamente dando respuesta a sus interrogantes, los estudiantes verificaron sus conocimientos previos y aprendieron con el interés de sus cuestionamientos.	-Las mariposas son muy lindas, vuelan muy rápido y mueren muy rápido. Y en el mariposario son felices.
	¿Dónde capturaron las mariposas? (2)	En el campo			-Las mariposas ponen huevos. Nacen, se reproducen y mueren.
	¿Cómo hicieron el mariposario? (5)	Lo cubrieron con una tela y con palos. (5)			-Las arañas viven ahí cerca a las mariposas.
	¿Cómo hicieron para atrapar las mariposas? (1)	Las atraparon cuando estaban distraídas y les pusieron algo que les gustara y las encerraron. (1)			-Aprendí como hicieron el mariposario.
	¿Por qué se mueren las mariposas? (1)	No les ponen las plantas correctas y se están muriendo. (1)			-Hicieron el mariposario con madera y tela.
	¿De qué raza son las mariposas? (1)	Creo que es mariposa negra. (1)			- Para hacer el mariposario, primero sembraron las semillas, después cuando crecieron las flores y las plantas, empezaron a construirlo.
				-Unas mariposas se mueren más rápido que otras. Las mariposas tienen rayas y algunas ponen huevos día a día y luego va saliendo el capullo.	

	¿Por qué unas mariposas se mueren más rápido que otras? (1)	Por ser de diferentes especies. (1)			<p>-A las mariposas las cuidan bien, comen lo que se les da.</p> <p>- Las alas de las mariposas son lindas y las cogen para cuidarlas.</p> <p>-Según la especie ponen sus huevos, pueden poner varios por día y otras 12 al día. Ponen varios huevos.</p> <p>-Vuelan muchos metros y horas.</p> <p>-Las atrapan cuando están distraídas o les hacen trampas.</p> <p>-Las mariposas ponen huevos y luego los meten al mariposario.</p> <p>-Las mariposas, nacen, crecen se reproducen y mueren. Y que primero son gusanos.</p>
Hongos	¿Por qué crecen tantos hongos en las plantas? (1)	Porque el lugar es muy húmedo. (1)	6	La bióloga invitada compartió con los estudiantes los aprendizajes científicos a cerca del tema de interés.	<p>-A los árboles les sale el hongo verde por la humedad.</p> <p>-Los hongos salen por la humedad, la cosa verde que le salen a los arboles.</p>
	¿Por qué al árbol le salen hongos verdes? (3)	Por la humedad y la lluvia, por el cambio de clima (3)			
	¿Por qué los hongos crecen donde hay agua? (1)	Regaron las plantas y crecieron hongos. (1)			
	¿Por qué los hongos crecen donde no hay agua? (1)	Le echaron agua pero muy poquita y crecieron hongos. (1)			
	¿Cómo sale la telaraña? (1)	De las arañas (1)	4	La bióloga invitada compartió con los estudiantes los aprendizajes científicos a cerca del tema de	<p>-Las arañas comen y pueden armar una T</p> <p>-Las arañas viven ahí cerca a las mariposas.</p> <p>-Las arañas cuando comen, en su organismo se reproduce un hilo especial y por un orificio por detrás, sale el hilo y con</p>
	¿Cómo una araña tan chiquita hace una telaraña tan grande? (3)	<p>Con cariño y con mucho trabajo.</p> <p>Las arañas tienen un huequito por detrás y así sacan la cuerda y con</p>			

<i>Arañas</i>		las patas hacen la telaraña.		interés.	sus patas hacen su vivienda, ósea la telaraña. Las arañas fabrican sus propios hilos. -Las arañas hacen la telaraña comiendo. Una araña saca el hilo de ella misma.
<i>Peces</i>	¿Cómo hicieron para atrapar los peces? (1)	Los cogieron con una caña de pescar. (1)	1	La bióloga invitada compartió con los estudiantes los aprendizajes científicos a cerca del tema de interés.	
<i>Plantas</i>	¿Por qué hay tantas plantas? (1)	Porque habían animales. (1)	5	La bióloga invitada compartió con los estudiantes los aprendizajes científicos a cerca del tema de interés.	-Primero sembraron las semillas, después crecieron las flores y las plantas.
	¿Qué tipo de plantas hay? y ¿Qué tipo de mariposas? (1)	Hay campo y jungla, hay mariposas de muchos tipos, azul, negro y naranja. (1)			-La plantas nacen debajo de las piedras por que la tierra tenía raíces antes de poner las piedras o porque hay semillas debajo de las piedras.
	¿Por qué crecen las plantas en las rocas?(1)	La planta rompe la piedra.(1)			
	¿Por qué las plantas nacen debajo de las piedras? (1)	Le echaron semillas y lo taparon con piedras. (1)			
	¿Cómo hicieron tanta naturaleza? (1)	Metieron semillas y las esparcieron. (1)			
			33 alumnos		

Observación 1 y 2

Observación realizada en el espacio del mariposario, allí se encontraron diferentes seres vivos, fuera de las mariposas, las plantas, peces, arañas, flores y seres inertes o minerales (piedrillas y fuente de agua)

Fue necesario hacer una categorización por la división de las temáticas para hacer la experimentación y las conclusiones, saliendo como tema específico el de las mariposas.

Las siguientes son evidencias de las actividades desarrolladas en el portafolio o carpeta de los pequeños investigadores o científicos.

Los trabajos que a continuación se presentan son de la niña Sara Ramírez, eje central de todo su grupo, descubriendo en ella la capacidad de analizar, hacer inferencias de manera fácil, hacer preguntas y reflexionar con sus hipótesis. Una de sus preguntas en forma oral: Miss, ¿Cuándo es que se va a dejar de preguntar, cuando es que se encuentra la verdad de todo?, ¿cuándo se encuentra la respuesta de todo? Nunca se va a encontrar la respuesta?



Figura 8. La alegría de investigar

En esta figura Sara demuestra la alegría y motivación de ser una investigadora.

Enero 22/2019
Nombre: Sara Romirnez Isaga
nº 19
Tema: Cuidado de los seres vivos
Objetivo: Promover actitudes
críticas y responsables frente al
cuidado personal y de los
seres vivos.
Observación 1:
Interrogantes:
¿Cómo hacen para atrapar
las mariposas?
Hipótesis:
R/ Creo que las atrapan cuando están
distradas o les ponen algo que les gusta.

Figura 9. Observación 1

En esta figura se demuestra la manera de formular preguntas y hacer su hipótesis después de la observación y antes de la experimentación.

Enero 30/2014

Sara Ramirez Isaza n° 19

Experimentación

1. Observo la piel de la mariposa a través de histeroscopia.

2. Escribe 5 características o más de lo observado

1.1 observe pelo

1.2 vi un punto

1.3 vi color naranja

1.4 vi pepitar

1.5 vi color blanca

3. Escribe lo que aprendiste

"Conclusión"

Dibujo

Figura 10. Experimentación 2, Sara

En esta figura Sara escribe lo observado describiendo características de la piel.

«Conclusion?»
yo aprendí que las mariposas
pueden poner más de un huevo
por día y que las atrapan
cuando están distraídas o les
hacen trampas y a los
árboles les sale ese cosa verde
por la humedad.

Figura 11. Conclusiones de la experiencia 1, Sara

En esta figura Sara escribe las conclusiones de su proceso y aprendizaje después de haber hablado con un experto sobre el tema de las mariposas. Es claro que no aprendió de los hongos, no fue su interés.

En la evidencia que a continuación se muestra, se ve la forma de hacer varias preguntas a la vez de diferentes temas según sus intereses realizadas durante la observación y dando respuesta (hipótesis) a sus saberes previos, que luego serán confirmados con la teoría o con un experto en el tema.

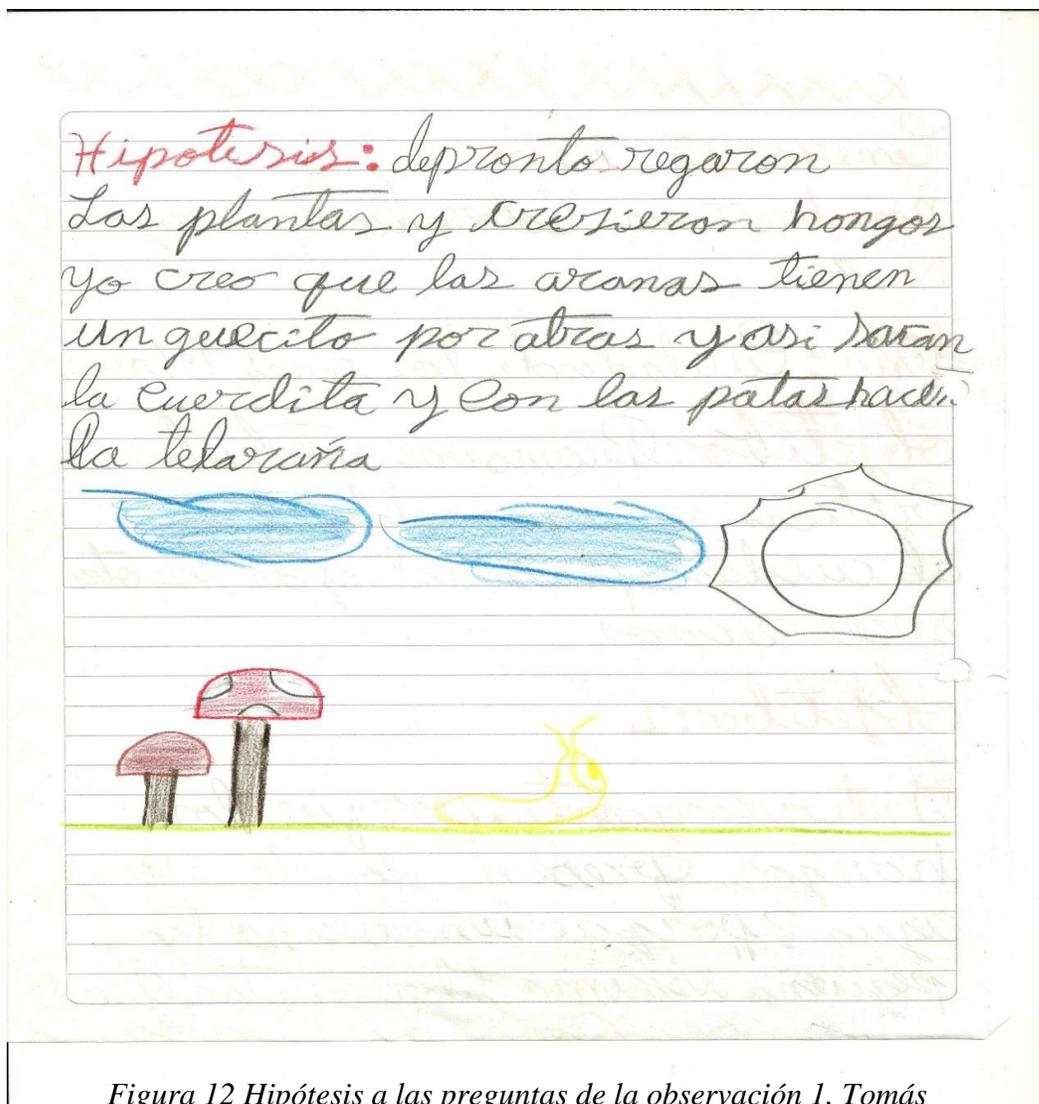


Figura 12 Hipótesis a las preguntas de la observación 1, Tomás

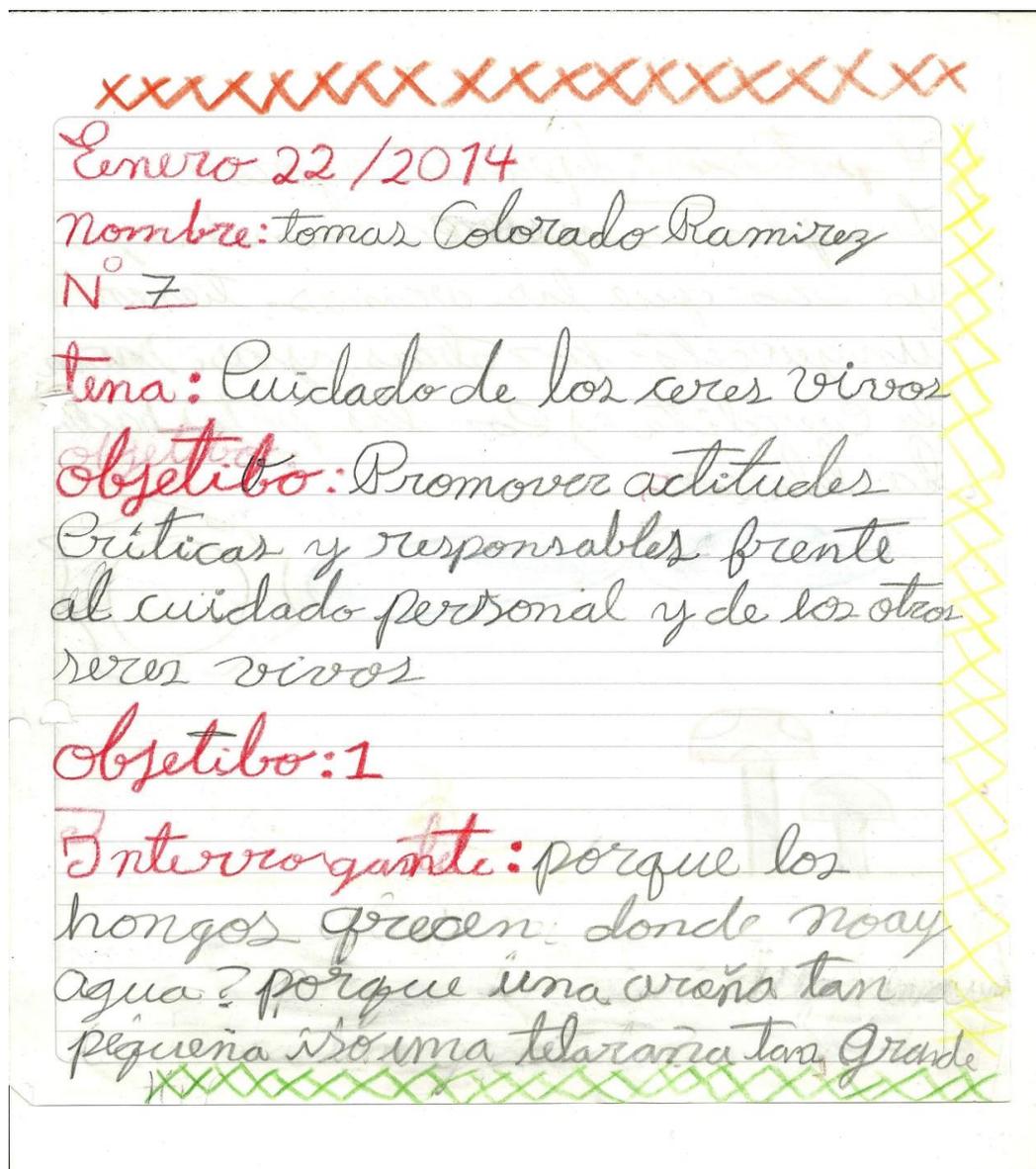


Figura 13. Interrogante al tema de interés, después de la observación 1, Tomás

5 – Conclusiones

En este capítulo se muestran las conclusiones referentes a los resultados encontrados en la aplicación de la enseñanza activa de las ciencias mediante la experimentación. Primeramente se describen los hallazgos localizados haciendo la relación con el marco teórico mostrado en el capítulo 2 del presente estudio. Posteriormente se presentan los logros obtenidos de acuerdo a las preguntas de investigación, dando respuesta a la pregunta principal y a las subordinadas. Más adelante se relatan las conclusiones con respecto a cada uno de los objetivos del estudio, tanto el general como los específicos. En el siguiente apartado se da respuesta a los supuestos de la investigación, determinando si se aceptan o se rechazan y por qué.

Posteriormente, el punto a comunicarse tiene relación con las recomendaciones que se hacen de acuerdo con los resultados encontrados para que otros docentes o profesionales de la educación profundicen en el proceso de la enseñanza de la investigación a los menores o por lo contrario retomen la experiencia investigativa y vallan más allá de la enseñanza activa de las ciencias en el aspecto académico, práctico y teórico. Para finalizar, se hace referencia a las futuras investigaciones que pueden surgir y que se pueden desarrollar partiendo del tema y los resultados encontrados en el actual estudio.

La investigación realizada se basó en la segunda línea de los Modelos Creativos para la enseñanza “activa” de las ciencias, subtema dos de las Competencias en la Investigación, implementando una estrategia que aplicara a la Fase Cognitiva, en el trabajo de la experimentación y en el impulso del pensamiento creativo, para

conducirlos al logro de aprendizajes significativos y perdurables; lo fundamental consistió en llevar a cabo el proceso creativo para conseguir el producto que se persiguió.

5.1. Principales hallazgos

Las ciencias naturales amplían el conocimiento a través del método científico. Este método ayuda a los menores a comprender situaciones que se presentan en el entorno. Además favorece la enseñanza activa de las ciencias, por la motivación innata que tienen los niños hacia el conocimiento del mundo que les rodea. Según Dewey (1903), el alumno es un ser activo, por eso el docente debe generar ambientes provocadores para abrir y orientar esta capacidad de actuar. Se deduce que el conocimiento no puede ser imposición, puesto que el alumno perderá la motivación de comprender los procesos en la construcción de su conocimiento. En las observaciones libres del medio natural como el mariposario, los niños se hicieron más de las preguntas que normalmente se hacen al leer un texto o al ver un video.

Los menores descubren detalles que son poco vistos por un adulto y abren paso a las preguntas de investigación, hacen la hipótesis o posibles supuestos a sus preguntas y al experimentar se sienten movidos por el querer saber de sus preguntas comprobando su hipótesis, a la vez que se da inicio a nuevas preguntas y suposiciones. Al tener un diálogo con la especialista del tema con mayor razón están más atentos a sus respuestas donde verifican sus hipótesis y hacen sus propias conclusiones.

Si el alumno no está motivado favorablemente para el aprendizaje difícilmente lo logrará. Ausubel señala que las dos condiciones de todo aprendizaje significativo son un

material potencialmente significativo y la voluntad del aprender significativamente (Llera y Álvarez, 1995).

El estudio de las ciencias naturales son un medio eficaz donde los estudiantes se sienten más movidos por el querer dar respuesta a sus inquietudes y al porqué de las cosas que les rodea, es por eso que la iniciación a la investigación puede ser más efectiva.

Los docentes deben proporcionar a los niños la observación, el descubrimiento y la experimentación para así poder alimentar su creatividad e inventiva innata, por su curiosidad aparece una actitud del querer descubrir. Logan y Logan (1980, p.103) dice que el descubrimiento es el medio, la participación el método, y los conocimientos los objetivos de búsqueda. Al posibilitarles los materiales y el espacio de observación natural o artificial se podía ver como los niños unos con otros competían en el saber la respuesta de las preguntas sobre todo cuando se trataba de formular las hipótesis, esto permitía mantenerlos motivados hasta la experimentación, lectura o video de los especialistas en el tema tratado.

La experimentación incentiva a los niños, a quienes se les puede cultivar las habilidades en la innovación e investigación; los niños son motivados por descubrir y aprender lo que les ofrece el entorno que les rodea, demostrando que es el paso que más les gusta.

De acuerdo a Piaget (1972) alrededor de los 8 años los niños desarrollan la capacidad de conservar los materiales tomando consciencia en lo experimental. Además, el autor comenta que por medio de la experimentación se abre paso a las

operaciones concretas, donde la imagen requiere de ayudas exteriores de naturaleza operativa y los recuerdos están ligados a las acciones y operaciones.

Por otro lado Dewey (1903), confirma que, cuando el niño entiende la razón por la que ha de adquirir un conocimiento, tendrá gran interés en adquirirlo. Por consiguiente, los libros y la lectura se consideran estrictamente como herramientas (UNESCO, 1993; Mayhew y Edwards, 1966, p. 26). La clave de su pedagogía era el suministrar a los niños experiencias de primera mano sobre situaciones problemáticas, en gran medida a partir de experiencias propias, ya que en su opinión la mente no está realmente liberada mientras no se creen las condiciones que hagan necesario que el niño participe activamente en el análisis personal de sus propios problemas y participe en los métodos para resolverlos (Dewey, 1903, p. 237).

Como se dijo en el planteamiento del problema los estilos de aprendizaje se refieren a la manera de aprender, todo el mundo aprende de diferentes maneras; unos pueden ser más visuales que otros, o auditivos o kinestésicos. Es la forma en que los sentidos aprenden y organizan la información que reciben. Se reconoce de esta manera que la experimentación favorece los estilos de aprendizaje, en ella se aplican los diferentes sentidos.

Para el supuesto de la investigación, en el que se dice que la aplicación del método científico favorece un aprendizaje significativo y perdurable, será necesario esperar unos dos años y volver a realizar las mismas preguntas relacionadas con las experiencias vividas en este método.

5.1.1. Conclusiones en torno de las preguntas de investigación. De acuerdo con las preguntas planteadas en la presente investigación, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

En la pregunta principal, ¿Qué actividades permiten la continua motivación en el proceso inicial del método científico y se ajusten al programa de la enseñanza de las ciencias en niños de 8 y 9 años?, se diseñaron actividades correspondientes a temáticas del primer período académico del área de ciencias naturales del grado segundo, las cuales posibilitaron el trabajo de la iniciación al método científico.

De una primera actividad se derivaron otras, por la variedad de preguntas o interrogantes hechos en cada observación, se abrió espacio a temas de interés en su propio entorno, inclusive se trabajaron temáticas que no estaban pensadas, el interés permitió ampliar el saber generando nuevas hipótesis y experiencias. Definitivamente, el interés de los estudiantes orienta la dinámica educativa.

En la primera pregunta subordinada, ¿Qué metodología y estrategia innovadora fomenta la enseñanza activa que dé inicio en el método científico en niños de 8 y 9 años?, se trabajó con los estudiantes la iniciación del método científico con los pasos presentados en el marco teórico, donde una verdad inicial, mas nuevos hechos llevaron a una nueva verdad, la práctica de la observación generó varias hipótesis y esta condujo a un nuevo conocimiento (Estevill, 2013).

Se retomaron los pasos del método científico de la autora Louhau (1994), los cuales permitieron el desarrollo de cada acción experimental. Primero, al observar un fenómeno como el mariposario, se dialoga con los estudiantes sobre lo observado,

surgiendo interrogantes como el ¿Por qué?, los estudiantes dan respuesta o hacen su propia hipótesis, luego se proporciona la experimentación sobre el ciclo de vida de las mariposas, una vez terminada se llegan a las conclusiones o generalizaciones.

En la segunda pregunta subordinada, ¿Qué actividades prácticas observables fomentan la interacción con el entorno en niños de 8 y 9 años?, se realizaron actividades de observación para cada temática planteada en el período uno, la primera observación se hizo con otros seres vivos que se encontraban en el entorno para identificarse como otro ser vivo que comparte algunas características con otros seres vivos. Así que se empezó por la observación del mariposario donde encontraron además de mariposas, plantas y otros seres vivos, se observó el ciclo de vida de las mariposas, la piel y el esqueleto del cuerpo humano.

Se encontró que la actividad observable que fomentó la interacción con el entorno fue la del mariposario y de su espacio natural, encontrando plantas y animales. Surgieron más preguntas e hipótesis que en las demás actividades, estas llevaron a la experimentación y a las conclusiones. En esta actividad los niños se sintieron más movidos por la observación, encontraron más detalles, en un ambiente natural nuevo para ellos, era la primera vez que ingresaban allí. Además, fue un lugar distinto al salón de clases o al laboratorio.

Y en la tercera pregunta subordinada, ¿Cómo resolver problemas a través de la creatividad utilizando el método científico en los niños de 8 y 9 años?, es claro que el método científico es un proceso creativo en la resolución de problemas. Al seguir las etapas de observación, donde hay reconocimiento de lo observado surge un tema o

problema por resolver, estas evidencias proporcionan la creación o generación de respuestas o hipótesis, las cuales conducen la acción de experimentar, comprobando la hipótesis inicial, comparando los supuestos creativos y generándose así una conclusión o aprendizaje. Es la observación que conduce a la identificación y a la resolución de los problemas, en la realización de las preguntas es inevitable que se postulen hipótesis creativas.

5.1.2. Conclusiones en torno de los objetivos de investigación. Las conclusiones que se obtuvieron en torno al objetivo general y a los objetivos específicos de la investigación son las siguientes:

5.1.2.1. Objetivo general. Se propuso para este trabajo desarrollar habilidades investigativas tales como: la observación, la exploración, elaboración de interrogantes, la generación de hipótesis, la experimentación y la capacidad para concluir el aprendizaje a través de la aplicación del método científico en niños y niñas de 8 y 9 años de edad.

Después de realizar el análisis de los resultados obtenidos, se concluye que para la enseñanza del método científico es necesario que el docente prepare actividades que permitan la observación directa y natural del tema a tratar, mientras se observa hay motivación natural por el saber. En el pre-test y en el pos-test los niños solicitaron salir fuera, es decir observar en espacios naturales.

En el desarrollo de los pasos del método científico aplicados, se encontró que el paso que generó más motivación fue el de la experimentación, acción directa para comprobar los supuestos o hipótesis. La experimentación también llevó a otras acciones como el consultar en las redes sociales o a profesionales en el tema de biología.

5.1.2.2. Objetivos específicos. Se contemplaron para este trabajo los siguientes:

- Registrar las evidencias de los criterios de observación de las actividades prácticas propias de laboratorio, de acuerdo con los temas de ciencias del grado segundo para la iniciación del método científico en los niños y niñas de 8 y 9 años de grado segundo.

En el diseño de las actividades a observar se tuvieron en cuenta las temáticas a trabajar durante el primer período académico que tuvieran que ver con el tema de los seres vivos, tales como: la observación natural de algunos seres vivos incluyendo animales, plantas y en las personas la piel y el esqueleto.

- Valorar el uso de los pasos del método científico a través de la rúbrica del portafolio de pequeños científicos, para evidenciar y fomentar la interiorización de las habilidades de investigación desde temprana edad.

Como se mencionó anteriormente se estructuraron algunos pasos prácticos manejables para los menores según Louhau (1994), como lo son: La observación del fenómeno, la generación de interrogantes o los ¿Por qué?, posibilitando la generación de las hipótesis o respuestas, y estas facilitaron la experimentación, para comprobar las hipótesis, las cuales posibilitaron que se dieran las conclusiones o generalizaciones.

Los estudiantes tomaron conciencia de cada paso. Cada uno fue escrito en las diferentes actividades desarrolladas en la carpeta de investigadores. Sabían que paso continuaba, al hacer las consignaciones en la carpeta.

- Diseñar y aplicar actividades que motiven el logro de los objetivos del área de ciencias en la iniciación al método científico reportando aquellas situaciones de aprendizaje vivenciadas en clase haciendo uso del registro anecdótico.

Las actividades planeadas y desarrolladas permitieron el cumplimiento de los logros propuestos en el primer período, según el pos-test. El 86% de las respuestas a 7 de las preguntas en aprendizaje de los seres vivos fue positivo. Según el análisis, el otro 14% de las respuestas incorrectas se debe a la dificultad que tienen algunos niños en la comprensión lectora o de instrucciones, al preguntarles en forma oral lo hicieron correctamente.

5.1.3. Conclusiones en torno de los supuestos. Los supuestos establecidos para esta investigación fueron tres y los resultados que se obtuvieron son los siguientes:

En primera instancia se tenía que el proceso inicial del método científico favorecería la enseñanza activa de las ciencias, por la motivación innata que tienen los niños de 8 y 9 años del grado segundo. Se confirmó que con la estructuración de los pasos del método científico fue positiva la experiencia pues estos favorecieron el aprendizaje motivante en la enseñanza de las ciencias. Además, se comprobó que los niños tienen motivación innata por el aprendizaje de las ciencias, son investigadores por naturaleza. En el pos-test describen el deseo de seguir experimentando e investigando.

Los niños en la actualidad demandan un continuo conocimiento de las ciencias, posiblemente por vivir en un mundo donde se observan fenómenos naturales, los cuales motivan el deseo por encontrar respuestas o explicaciones donde la información a través de los medios de comunicación o noticias científicas les causa inquietud.

En cuanto a la aplicación del método científico en favorecer un aprendizaje significativo y perdurable. Será necesario realizar otro pos-test en años posteriores, por el momento se demostró el aprendizaje en un 86% de las respuestas a las 7 preguntas del conocimiento a adquirir.

Los niños adquieren saberes amplios y profundos sobre el mundo que les rodea. Van construyendo esquemas del conocimiento que permiten una visión más amplia del mundo, acercándose al conocimiento construido por estudiosos de las ciencias.

Y finalmente en cuanto a la motivación y creatividad que favorecerían la solución de problemas en la aplicación del método científico a través de la experimentación. Se comprueba que en esta metodología los estudiantes pueden pensar de manera lógica sobre los hechos cotidianos y resuelven problemas prácticos sencillos a través de la experimentación. Por lo tanto, se preparan para vivir en un futuro en el cual los adelantos tecnológicos y científicos se desarrollan con mayor dimensión.

5.2. Recomendaciones

Aportar al Plan Educativo Institucional (PEI) la implementación de la experimentación como fase inicial del método científico en las temáticas a desarrollar según grado y edad, que al considerarse como una buena acción se pueda ampliar en los siguientes cursos con el fin de ir afianzando y fortaleciendo las características que posee un investigador científico.

Es desde la infancia que se pueden formar los científicos naturales, motivando el espíritu investigativo innato, para responder a la necesidad actual de la institución en el

acercamiento a la investigación de los menores que se hará a través de la estrategia de la experimentación posibilitando un pensamiento creativo, desde su entorno.

Es necesario que los estudiantes se acerquen al estudio de las ciencias como investigadores para llegar al conocimiento partiendo de preguntas, suposiciones o hipótesis que inicialmente surgen de su curiosidad ante la observación de su entorno y de su capacidad para analizarlo.

El deseo de la institución es entregar futuros investigadores. Se recomienda que los docentes de la institución educativa, se profesionalicen en la enseñanza y aplicación del método científico y en estrategias que aporten a la investigación.

5.3. Futuras investigaciones a partir de esta investigación

Con la realización de este estudio se encontraron aspectos importantes para el desarrollo de posibles investigaciones involucrando el método científico como una de las estrategias para fortalecer el trabajo educativo desde la primera infancia. Ante estos resultados se considera necesario realizar un estudio comparativo entre el método científico y el que se está implementando en la institución como es el proyecto de pequeños científicos. Lo cual servirá como parámetro para verificar que tipo de ajustes se tendrán que realizar para elevar el logro académico de los alumnos en el área de ciencias naturales y el interés por la investigación. Puede ser posible que ambas estrategias se complementen y surja un nuevo método.

Como consecuencia a este trabajo, al seguirlo aplicando, es oportuno realizar una investigación sobre el impacto que tendrá en posteriores años. Para lo cual se tendría que

planear, desarrollar, evaluar y ajustar al Plan Educativo institucional. Además, puede resultar interesante aplicar la iniciación del método científico en otras áreas del conocimiento como en el área de ciencias sociales, matemáticas, artística.

5.3.1. Limitación temporal para futuras investigaciones

El tiempo fue un limitante importante en el desarrollo de las actividades para la implementación de la propuesta. Por un lado, era necesario cumplir con el calendario académico (A) y por otro, al cronograma de la universidad. Sería bueno en futuras investigaciones tener más tiempo para la implementación de la propuesta, sugiero sea de unos 6 meses, así se tendrá una evidencia más clara, en esta práctica se contó con 15 horas.

5.3.2. Posibles preguntas futuras a partir de esta investigación

¿En qué grados es posible la aplicación del método científico?

¿Qué pasaría si este trabajo se pudiera extender a una segunda fase?

¿Cómo lograr que los estudiantes al ir creciendo sigan activos en esta metodología a pesar de tener otras edades?

¿Es posible comprobar si lo aprendido con esta metodología permanece aun en otros grados?

Referencias

- Abdón M. Ignacio. (2005). *Aprendizaje y desarrollo de las competencias*. Bogotá-Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Adell, J. (2007). Internet en el aula: las WebQuest. En J. Cabero & J. Barroso (Eds.), (pp. 211-225). Granada: Editorial Octaedro Andalucía
- Aguado, M. L., & Falchetti, E. S. (2009). Estilos de aprendizaje: relación con motivación y estrategias. *Revista de estilos de aprendizaje*, 4(4), 43-66.
- Albert Gras Martí 2 Marisa Cano Villalba 3
- http://albertgrasmarti.org/agm/recerca-divulgacio/TIC_EnsCC_Exp_M-12ComPedag2003.pdf
- Almaraz, I. A. (2005). Metodología de la investigación científica en creatividad publicitaria. *Revista del CES Felipe II*, 4.
- Alzina, R. B. (Ed.). (2004). *Metodología de la investigación educativa* (Vol. 1). Editorial La Muralla.
- Arteaga Herrera, José; Fernández Sacasas, José A. (2010). El método clínico y el método científico.. *MediSur*, Sin mes, 12-20.
- Asensi, Artiga, Vivina; Parra, Pujante, Antonio. (2002). El método científico y la nueva filosofía de la ciencia. *Anales de Documentación*, . 9-19.
- Aular de Durán, Judith; Marcano, Noraida; Moronta, Miriam. (2009). Competencias investigativas del docente de educación básica. *Laurus*, Mayo-Agosto, 138-165.
- Ausubel D. P. (1982) *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo*, México, Trillas.
- Bastarrachea, W. & Cisneros, E. (2006). Influencia del contexto sociocultural en el liderazgo escolar en México. *Revista Iberoamericana de Educación*, 37,4, 1-11. Recuperado de <http://www.rieoei.org/investigacion/1323Bastarrachea.pdf> Blaxter, L., Hughes, C., & Tight, M. (2000). *Cómo se hace una investigación*. Gedisa.

- Baco Mundial (1996) <http://biblioteca.uahurtado.cl/ujah/Reduc/pdf/pdf/8052.PDF>
- Bravo, M. (2012). Organización de Estado Iberoamericanos para la Educación, Ciencia y la Cultura (OEI), 28015 Madrid, España <http://www.oei.es> /ISBN: 978-84-7666-240-3
- Briceño, E. D. (1998). La creatividad como un valor dentro del proceso educativo. *Psicología Escolar e Educativa*, 2(1), 43-51.
- Caamaño, A., Cañal, P., & de Pro Bueno, A. (2012). *11 ideas clave: el desarrollo de la competencia científica*. Grao.
- Cachapuz, A. F., & de Fátima Paixao, M. (1999). La enseñanza de las ciencias y la formación de profesores de enseñanza primaria para la reforma curricular: de la teoría a la práctica. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17(1), 69-78.
- Campo, M. F. (2014). Programas de pregrado para maestros serán más largos y el 100% presencial. Recuperado de: <http://www.elpais.com.co/elpais/colombia/noticias/mineducacion-endurece-programas-pregrado-para-formacion-maestros>
- Candela, A. (1991). Investigación y desarrollo en la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Mexicana de Física*, 37(3), 512-530.
- Cañizares O., Sarasa N. y Labrada, C. (2006). Enseñanza integrada de las Ciencias Básicas Biomédicas en Medicina Integral Comunitaria. Universidad Barrio Adentro. Caracas, Venezuela. Recuperado de: <http://scielo.sld.cu/pdf/ems/v20n1/ems05106.pdf>
- Carles Monereo Font, . L. (1994). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje: Formación del profesorado*. España: books.google.com.co/books?isbn=8478277285.
- Casanova. M. A. (1998), La evaluación educativa, México, Biblioteca para la Actualización del Maestro, SEP-Muralla, (pp.67-102). Recuperado de: http://cursa.ihmc.us/rid=1303160302515_965178929_26374/EvaluacionConceptoTipologiaYObjeti.pdf
- Casanova, M. A. (2012). Tipología de la evaluación. Evaluación: Concepto, tipología y objetivos. Recuperado de: http://www.slideshare.net/Irene_Pringle/lect-11-tipologa-de-la-evaluacioncasanova.

- Castro, S., & Guzmán, B. (2005). Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: una propuesta para su implementación. *Revista de investigación*, (58), 4.
- Ciprián Sastre, J. E. (2013). La Investigación como Estrategia Pedagógica de Construcción de Ciudadanía en los Niños, Niñas y Jóvenes del Programa Ondas y las Relaciones que se Construyen con los Adultos Acompañantes. *Educación y Territorio*, 2(1), 67-85.
- Colciencias, (1990-2005). Setenta y cinco maneras de enseñar conocimiento en Colombia. Casos seleccionados por los programas nacionales de ciencia tecnología e innovación. Recuperado de:
http://www.colombiaaprende.edu.co/html/investigadores/1609/articles-138367_pdf.pdf
- COLCIENCIAS, (2006). *75 maneras de generar conocimiento en Colombia: 1990-2005*: casos seleccionados por los programas nacionales de ciencia, tecnología e innovación. Colciencias.
- COLCIENCIAS, (2006). Investigación en educación y pedagogía.
<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/educacion/expedocen/expedocen2.htm>
- CONACED (www.conacedantioquia.org/)
- Consejo Mexicano de Investigación Educativa. (2003). La investigación educativa en México: usos y coordinación. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, septiembre-diciembre, 847-898.
- Corporación Educativa Colegio Colombo Británico (2014). Envigado recuperado en http://www.ccbenv.edu.co/britanico/imagenes/downloads/2012/03/MANUAL_DE_CONVIVENCIA_CCB_REVISADO_NOV_30_DE_2011.pdf
- DANE, (1951) Bogotá recuperado en <http://www.dane.gov.co/> entidad oficial Colombiana del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas, regidor de las estadísticas del país.
- Driver, R., Guesne, E., & Tiberghien, A. (1999). *Ideas científicas en la infancia y en la adolescencia* (Vol. 8). Ediciones Morata.
- Duschl, R. (1997). Renovar la enseñanza de las ciencias: importancia de las teorías y su desarrollo. 149 páginas. LibreríaNorma.com. Recuperado en:
http://books.google.com.co/books?id=MHF_UO_gorEC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false

- Echeita, G. (2007). *Educación para la Inclusión o educación sin exclusiones. (2da ed). España: NARCEA.* Recuperado de <http://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=iim2Ug7GGV8C&oi=fnd&pg=PA11&dq>
- Escabias Castillo, M. A. (2009) APROXIMACIÓN A LA CIENCIA EN EDUCACIÓN INFANTIL. *REVISTA DIGITAL CIENCIA Y DIDÁCTICA*, 97. Recuperado de http://www.enfoqueseducativos.es/ciencia/ciencia_5.pdf#page=97 G. R. Gómez, J. F. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa.* España: Ediciones Aljibe.
- Escalona, A. F. (2003). Periodismo Científico y Desarrollo. Una mirada desde América Latina. Recuperado de: <http://www.saber.ula.ve/bitstream/123456789/29066/1/periodismo-cientifico.pdf>
- Escuela nueva y Método Montessori. Recuperado de: <http://proyectoteoriaseducativasucam.wikispaces.com/file/view/ESCUELA+NU+EVA+Y+M%C3%89TODO+MONTESSORI+%5BS%C3%B3lo+lectura%5D.pdf>
- Essomba, M.A. (2006). *Liderar escuelas multiculturales e inclusivas.* España: GRAÓ. Recuperado de: <http://books.google.com.mx/books?id=LrfOzIPwx2AC&pg=PA92&dq#v=onepage&q&f=false>
- Estevill, R. F. V. (2013). LA INVESTIGACIÓN EDUCACIONAL, UN PROCESO DE ABSTRACCIÓN-CONCRECIÓN. *Revista Didasc@ lia: Didáctica y Educación.* ISSN 2224-2643, 3(6), 151-166.
- Etchepareborda, M., & Abad-Mas, L. (2005). Memoria de trabajo en los procesos básicos de aprendizaje. *Revista de Neurología*, 40(s1).
- Fernández, M. J. M., & Vivar, D. M. (2010). Modelos didácticos y Estrategias de enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista Tendencias Pedagógicas*, (15), 91-111.
- Freire, P. (2004). *Pedagogía de la autonomía. Original Pedagogía da autonomía.* Paz e Terra SA. Sao Paulo. ISBN 85-219-0243-3. Recuperado de: <http://www.webdelprofesor.ula.ve/nucleotachira/oscarg/materias/epistemologia/lecturas/freire.pdf>

- García, C. (2007). *Diversidad sexual en las escuelas*. Colombia: Colombia diversa. Recuperado de:
http://www.redacademica.edu.co/archivos/redacademica/proyectos/ddhh/autofor_macion_ddhh/unidad5/anexo_5-24_diversidad_sexual.pdf
- García, F.J. (2011). *Educación, integración o exclusión de la diversidad cultural*. España: Instituto de Migraciones. Recuperado de
<http://books.google.com.mx/books?id=YY7VaQc-VWIC&pg=PT677&dq>García, J. G. (2000). La solución de situaciones problemáticas: una estrategia didáctica para la enseñanza de la química. *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 18(1), 113-130.
- García, Ruiz , Mayra; Calixto, Flores , Raúl. (1999). Actividades experimentales para la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica. *Perfiles Educativos*, enero-juni, encontrado en redalyc
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13208408>
- Garret, R. M. (1988). Resolución de problemas y creatividad: implicaciones para el currículo de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(3), 229-230.
- Garrido, (2003). La construcción social del aprendizaje. Universidad Regional de Zinacatepec. Pueblauniversitaria.mx. Recuperado en:
http://www.unireg.mx/index.php?option=com_content&view=category&id=54&Itemid=111
- Gesell, A. (1992). El niño de siete a doce años. Recuperado de:
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lco/reyes_v_m/capitulo1.pdf
- Gil, R. L.. (2010) Enseñar ciencias: una perspectiva innovadora. Un esquema aproximativo. Editorial Universidad Centroamericana. Managua Nicaragua. Encuentro 2010(86):67-79.
- Gil-Pérez, D. (2000). La metodología científica y la enseñanza de las ciencias, Relaciones controvertidas. *La enseñanza de las ciencias*, 149.
- Gras-Martí, y A. Cano, M. (2003). TIC en la enseñanza de las Ciencias Experimentales. Recuperado de: http://albertgrasmarti.org/agm/recerca-divulgacio/TIC_EnsCC_Exp_M-12ComPedag2003.pdf
- Greca, I. y Moreira M. (1998). Modelos mentales, modelos conceptuales y modelización. Santa Catarina enseñanza de la física Notebook. Florianópolis.

Vol. 15, No. 2 (agosto de 1998), p. 107-120. Recuperado de:
<http://hdl.handle.net/10183/85007>

Guibourg R. A., G. (1985). *Conocimiento científico*. Buenos Aires- Argentina: Editorial universitaria de Buenos Aires.

<http://www.oecd.org/edu/pisa/2009> OECD Home › Directorate for Education and Skills
› Early childhood and schools › Programme for International Student Assessment
(PISA) ... <http://www.conalep.edu.mx/academicos/Documents/pisa/PISA-aula-Ciencias.pdf>

Hodson, D. (1994). Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(3), 299-313.
<http://0-search.proquest.com.millennium.itesm.mx/docview/821057345?accountid=11643>

Huerta Cuervo, Rocío. (2010). Reseña de "Iberoamérica en PISA 2006: Informe regional del Grupo Iberoamericano de PISA" de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). *Gestión y Política Pública*, Sin mes, 420-426.

ITESM. (2000). Las Técnicas Didácticas en el Modelo Educativo del Tec de Monterrey. Dirección de Investigación y Desarrollo Educativo del Sistema, Vicerrectoría Académica, Tecnológico de Monterrey.

Jola, A. F. (2011). Determinantes de la calidad de la educación media en Colombia: un análisis de los resultados PISA 2006 y del plan sectorial "Revolución Educativa". *COYUNTURA ECONÓMICA*.

José Manuel Touriñan López, R. S. (2012). *Teoría de la Educación, Metodología y Focalizaciones. Mirada pedagógica*. España: Editorial@netbiblo.com.

Joyce, B. R., Weil, M., & Calhoun, E. (1985). *Modelos de enseñanza*. Anaya/2.

Lafrancesco, G. M. (2005). *Didáctica de la biología: aportes a su desarrollo*. Cooperativa Edictorial Magisterio. Bogotá, Colombia

Lemke, J. L. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(1), 5-12.

Llera, J. B., & Álvarez, J. A. B. (Eds.). (1995). *Psicología de la Educación* (Vol. 18). Marcombo.

- Logan L. M. & Logan V.G. (1980). *Estrategias para una Enseñanza Creativa*. Ed. Oikos-tau. Barcelona.
- Louhau R. (1994). *Iniciación a la ciencia y la ecología*. Colección Didactiset. Ediciones PAC. Argentina.
- Magendzo, A. (2000). La diversidad y la no discriminación: un desafío para una educación moderna. *Pensamiento educativo*, 26, 173-200. Recuperado de <http://www.pensamientoeducativo.uc.cl/files/journals/2/articles/171/public/171-417-1-PB.pdf>
- Manual de calidad del Colegio Colombo Británico, V1-D10 VERSIÓN 07, (2012). Recuperado de <http://calidad.ccbenv.edu.co/wp-content/uploads/downloads/2012/04/Manual-de-Calidad.pdf>
- Marcelo, C. (1995). *Formación del Profesorado para el cambio educativo*. Barcelona, EUB. Recuperado de [file:///C:/Users/BEATRIZ/Downloads/Formaci%C3%B3n%20del%20profesorado%20para%20el%20cambio%20educativo%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/BEATRIZ/Downloads/Formaci%C3%B3n%20del%20profesorado%20para%20el%20cambio%20educativo%20(5).pdf)
- Mares Cárdenas G. Análisis de las interacciones maestra-alumnos durante la enseñanza de las ciencias naturales en primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa* 2004;9(22):721-745.
- Mayhew y Edwards (1966). Recuperado en <http://conociendoajohndewey.blogspot.com/2008/11/continuamos-conversando-con-dewey-sobre.html>
- Medina, M. I. R., Quintero, M. D. S. B., & Valdez, J. C. R. (2013). *El Enfoque Mixto De Investigación En Los Estudios Fiscales*. Tlatemoani, (13). España.
- Méndez Coca, D. (2013). La metodología científica y la investigación educativa. *Acta Universitaria*, Enero-Febrero, 23-30.
- Membiela, P. (2001). Una revisión del movimiento CTS en la enseñanza de las ciencias. Recuperado de http://bcnslp.edu.mx/antologias-rieb-2012/primaria-i- semestre/DFyS/Materiales/DFyS_RecursoAdicionales/CienciaEnse/CTS%20en%20la%20enseñanza%20de%20las%20ciencias.PDF
- Meyer, E. (2011). *Gender and sexual diversity in schools*. New York: Springer. Recuperado de:

<http://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=QycTEa2pnUMC&oi=fnd&pg=PR7&dq>

- Meza Chávez, Mildred Carmen; González de Zurita, María Ysbelia. (2009). LA INTERACCION ESCUELA- ENTORNO: UNA EXPERIENCIA INNOVADORA. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, Enero-Abril, 1-20.
- Miguens, M., & Garrett, R. M. (1991). Prácticas en la enseñanza de las ciencias. Problemas y posibilidades. *Enseñanza de las Ciencias*, 9(3), 229-236.
- Ministerio de Educación Nacional, República de Colombia (2004). *Estándares básicos de Competencias en Ciencia Naturales y Ciencias Sociales: ¡el desafío!* Revolución Educativa Colombia Aprende. Serie Guías N°7. Recuperado de http://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación Nacional, (2009). Oficina Asesora de comunicaciones. Bogotá. Recuperado de: www.mineduccion.gov.co/altableiro. Portal: www.colombiaaprende.edu.co
- Ministerio de Educación Nacional, (2014). Nuevas condiciones para formación de maestros. Programas de pregrado para maestros serán más largos y el 100% presencial. Recuperado de: <http://www.elpais.com.co/elpais/colombia/noticias/mineducacion-endurece-programas-pregrado-para-formacion-maestros>
- Molina, A. (2005). *Una teoría para la práctica de la educación*. Universidad de Córdoba, España.
- Montañez A. (2010). *ZonActiva ciencias 2*. Enseñanza primaria 2. Ciencias naturales. Libros de texto I. Editorial Voluntad. Bogotá
- Montserrat C., P. A. (2008). *Orientación Educativa: fundamentos teóricos, modelos institucionales y nuevas perspectivas*. España: Publicaciones Gobierno de España.
- OECD (2013). PISA 2012 Results: What Makes Schools Successful? Resources, Policies and Practices. (Volume IV), PISA, OECD Publishing. Recuperado de <http://www.icfes.gov.co/investigacion/evaluaciones-internacionales/pisa>

- Pasek de Pinto, Eva; Matos de R., Yuraima. (2007). Habilidades cognitivas básicas de investigación presentes en el desarrollo de los proyectos pedagógicos de aula. *Educere*, abril-junio, 349-356.
- Pequeños científicos (2002). Pequeños Científicos en la escuela primaria. *Revista Ciencia & tecnología, Colciencias*, 20.
- Pequeños científicos (2003). Alianza Pequeños Científicos: el aprendizaje de las ciencias vía indagación Guiada. *Revista Magisterio*, 2
- Pérez, J.J. (2001), Programación Neurolingüística y sus estilos de aprendizaje, disponible en <http://www.aldeaeducativa.com/aldea/tareas2.asp?which=1683>
- Piaget, J. (1969). Biología y conocimiento. *Madrid: Siglo XXI, 192*. Recuperado de: [http://books.google.com.co/books?id=2D3Rzt7LeosC&pg=PA281&lpg=PA281&dq=Piaget,+J.+\(1969\).+Biolog%C3%ADa+y+conocimiento.+Madrid:+Siglo+XXI,+192.&source=bl&ots=OfymNzIKKq&sig=pNLbumQ80SaKV6879zQ3UP8tjGg&hl=es&sa=X&ei=ATY3U_8HfPlsAT-IYCgAw&ved=0CC8Q6AEwAg#v=onepage&q=Piaget%2C%20J.%20\(1969\).%20Biolog%C3%ADa%20y%20conocimiento.%20Madrid%3A%20Siglo%20XXI%2C%20192.&f=false](http://books.google.com.co/books?id=2D3Rzt7LeosC&pg=PA281&lpg=PA281&dq=Piaget,+J.+(1969).+Biolog%C3%ADa+y+conocimiento.+Madrid:+Siglo+XXI,+192.&source=bl&ots=OfymNzIKKq&sig=pNLbumQ80SaKV6879zQ3UP8tjGg&hl=es&sa=X&ei=ATY3U_8HfPlsAT-IYCgAw&ved=0CC8Q6AEwAg#v=onepage&q=Piaget%2C%20J.%20(1969).%20Biolog%C3%ADa%20y%20conocimiento.%20Madrid%3A%20Siglo%20XXI%2C%20192.&f=false)
- Piaget, J. (1972). *Psicología y pedagogía*. Ariel. E-book descargado desde: <http://www.mxgo.net/e-booksfree180511/6educacion/Psicologia%20y%20Pedagogia%20-%20Jean%20Piaget.pdf>
- Pintó, R. y Gutiérrez, R. (2001). Tendencias detectadas ante la implantación de innovaciones en los cursos de ciencias. Algunos resultados del proyecto europeo de investigación STTIS, *Enseñanza de las Ciencias* (2001), núm. extra, VI Congreso, página 103. Recuperado: http://albertgrasmarti.org/agm/recerca-divulgacio/TIC_EnsCC_Exp_M-12ComPedag2003.pdf
- Planeación, C. O. A. (2012). Programa ONDAS (Boletín Estadístico No 1) Oficina Asesora de planeación. *Colciencias*: 2012.
- Popper, K. R., & Ron, J. M. S. (1962). *La lógica de la investigación científica* (Vol. 19662). Madrid: Tecnos.
- Pozo, J. I., & Gómez, C. M. A. (2006). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento*. España: Ediciones Morata.
- Program for International Student Assessment, informe PISA, 2009, Organización para la cooperación y el desarrollo económico.

- Programa ONDAS (2013). Unimagdalena. Colombia. Recuperado de <http://investigacion.unimagdalena.edu.co/index.php/ondas>
- Rodríguez Arroyo, J.A. (2012). *El director escolar en la integración del autismo: Líder en este proceso educativo*. España: Editorial Académica Española.
- Rodríguez, M., & SECUNDARIA, C. Y. E. (1997). El pensamiento creativo. *México: Editorial MC Graw Hill*.
- Rojas, C., & Castillo, Z. (1988). Evaluación del Programa Escuela Nueva en Colombia. *Bogotá: Instituto SER de Investigación*.
- Romo, M. (1997). *Psicología de la creatividad*. Barcelona: Paidós.
- Romo, R. A. G., Tayabas, J. M. T., Morales, M. M., Rodríguez, S. F., & Jácome, N. P. (2007). Dimensiones del proceso creativo del investigador en psicología en México. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 12(1), 35-50.
- Romo, M. (2007). Psicología de la ciencia y la creatividad. *Creatividad y sociedad*, 10, 7-31.
- Ruiz, M. G., & Flores, R. C. (1999). ACTIVIDADES EXPERIMENTALES PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA EDUCACIÓN BÁSICA. *Programa Nacional para la Actualización Permanente de los Maestros de Educación Básica en Servicio Cursos Estatales de Actualización*, 62.
- Ruiz Ortega, Francisco Javier. (2007). MODELOS DIDÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, Julio-Diciembre, 41-60.
- Tamayo, M. (2005). *El proceso de la investigación científica: incluye evaluación y administración de proyectos de investigación*. Editorial Limusa.
- Tonucci, F. (1997). La ciudad de los niños. Un nuevo modo de pensar la ciudad. *Madrid, Fundación Germán Sánchez Ruipérez*.
- Tonucci, F. (1998). *A los tres años se investiga*. Buenos Aires: Editorial Losada Buenos Aires.
- Umaña, A. M. M. (2010). La Teoría de la Mente en el contexto de la Teoría Dinámica de Tropa y sus aportes a la educación. *Revista Educación*, 34(2), 95-108.

Valenzuela G. (2012). *Fundamentos de la Investigación Educativa*. Volumen 2-3 (1). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Editorial digital. México.

Vargas, A. (1999). Metodología de la Investigación. *Spanta. México*.

Vilches, A. y Furió, C. (1999). I Congreso Internacional “Didáctica de las Ciencias” y VI Taller Internacional sobre la Enseñanza de la física. “*La Enseñanza de las Ciencias a las puertas del siglo XXI*”. Ciencia, Tecnología, Sociedad: Implicaciones en la Educación Científica para el Siglo XXI. Ciudad de la Habana, Cuba.

Walker, R. (1989). *Métodos de investigación para el profesorado*. Ediciones Morata.

Zorrilla, M. & Pérez G. (2006). Los directores escolares frente al dilema de las reformas educativas en el caso de México. *Revista electrónica Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio*, 4, 4, 113-127. Recuperado de <http://www.rinace.net/arts/vol4num4e/art8.pdf>

Zuluaga, G. (2010). *Revista trimestral de educación comparada* (París, UNESCO: Oficina Internacional de Educación), vol. XXIII, nos 1-2, 1993, págs. 289-305. ©UNESCO: *Oficina Internacional de Educación, 1999*. Recuperado de: http://www.dane.gov.co/files/geoestadistica/Preguntas_frecuentes_estratificacion.pdf

Apéndices

Apéndice A: Iniciación al estudio

Tabla 8

Pre-test y pos-test para la recolección de la información



Envigado, 22 de enero de 2014

Nombre: _____

Edad: _____. Grado: _____. Número de la lista _____.

Gracias por responder las preguntas de sus datos personales. Ahora agradecemos responda las siguientes preguntas acerca de los conocimientos o saberes previos que tienes de las temáticas que se trabajarán en el área de ciencias en el primero y segundo período de este año.

Responde las preguntas de la manera que se solicita:

1. Para que la clase de ciencias naturales sea interesante, explica que experiencias te gustaría tener:

a. _____

b. _____

c. _____

2. ¿Conoces la clasificación de los seres que se encuentran en la naturaleza? Si _____, No _____

Si sabes, escribe su clasificación: Seres _____ y seres _____

3. ¿Conoces el ciclo de vida de los seres vivos? Si _____, No _____

Si sabes, escribe como es su ciclo: _____, _____,

_____, _____.

4. Escribe 3 características que debe tener una persona que quiere mantenerse saludable

a. _____

b. _____

c. _____

5 . Relaciona cada función con su órgano, escribe en el espacio del sistema la letra correspondiente:

- a. Órgano del sentido del tacto que recubre tu cuerpo ___ Sistema locomotor
- b. Recubren tus órganos internos y tus huesos ___ Sistema digestivo
- c. Encargado de tu movimiento ___ sistema respiratorio
- d. Transforma los alimentos en nutrientes ___ La piel
- e. Obtiene el oxígeno del aire y libera el gas carbónico Los músculos

6. Escribe 3 acciones que debes tener, para cuidar una planta que siembras en tu casa.

- a. _____
- b. _____
- c. _____

Escribe la (V), si el enunciado es Verdadero, y escribe (F) si es Falso el enunciado.

7. Las plantas utilizan la luz del sol para realizar el proceso llamado fotosíntesis..... ()

8. Las plantas no tienen que fabricar su alimento..... ()

Encierra con un círculo la letra de la respuesta que elijas:

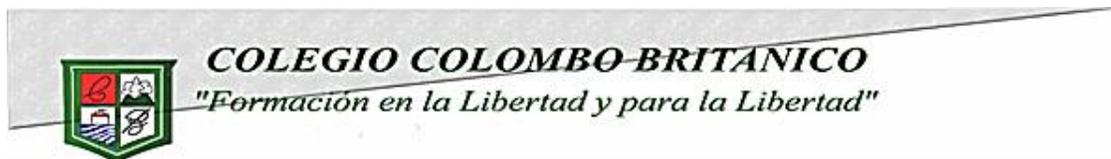
9. Los seres vivos necesitamos del aire para:

- a. Que nadie respire
- b. Las personas ser alimentadas
- c. Las plantas fabricar el alimento
- d. Todas las anteriores

10. La fotosíntesis es realizada por:

- a. Los animales
- b. Las personas
- c. Las plantas
- d. Todas las anteriores

Apéndice B: Carta a los padres de familia autorizando el estudio



Envigado, enero 15 de 2014

Querida familia,

Estimados padres de familia:

Durante este primer semestre, en las primeras 17 semanas se llevará a cabo un proyecto de investigación en el cual su hijo(a) participará. Consiste en la aplicación del método científico inicial, en la realización de actividades experimentales del área de ciencias naturales con las temáticas del plan de estudios del segundo grado.

En primera instancia su hijo(a) responderá un pre-test con los saberes previos de las temáticas a trabajar en el primer y segundo período, y al finalizar responderá otro test. Los niños registrarán las experiencias en la carpeta de Pequeños Científicos (P.C.), la cual se revisará continuamente por ser un instrumento personal visual.

Sabiendo que su hijo(a) se enriquecerá de este estudio, si tienen alguna pregunta al respecto, háganmelo saber por intermedio él.

Atentamente,

Beatriz Elena Correa Giraldo

Docente Segundo Giraldo

Anexo 3



COLEGIO COLOMBO-BRITÁNICO
"Formación en la Libertad y para la Libertad"

Envigado, enero 18 de 2014

Querida familia,

Estimados padres de familia:

Durante este primer semestre, en las primeras 17 semanas se llevará a cabo un proyecto de investigación en el cual su hijo(a) participará. Consiste en la aplicación del método científico inicial, en la realización de actividades experimentales del área de ciencias naturales con las temáticas del plan de estudios del segundo grado.

En primera instancia su hijo(a) responderá un pre-test con los saberes previos de las temáticas a trabajar en el primer y segundo período, y al finalizar responderá otro test. Los niños registrarán las experiencias en la carpeta de Pequeños Científicos (P.C.), la cual se revisará continuamente por ser un instrumento personal visual.

Sabiendo que su hijo(a) se enriquecerá de este estudio, si tienen alguna pregunta al respecto, háganmelo saber por intermedio él.

Atentamente,

Beatriz Elena Correa Giraldo

Docente Segundo Grado



43722360
maestra Beatriz Elena Correa Giraldo

Apéndice C: Cronograma de actividades y su verificación

Tabla 9
Cronograma de actividades

Cronograma de Actividades – Primer Período 2014						
Fechas			Tema	Objetivo	Actividad	Tiempo/ horas
Período Académico	Mes	Semana				
Primer período Enero 13 a Marzo 14	Enero	13 - 17	Iniciación al trabajo Científico.	Reconocer la importancia de la aplicación del método científico en el área de ciencias naturales.	.Motivación al trabajo científico (presentación del programa y metodología a utilizar) .Organización de la carpeta de pequeños científicos. .Enviar carta a padres de familia para el apoyo a realizar en esta experiencia.	2
		20 - 24	Pre- test	Realizar el cuestionario de introducción, sobre los saberes previos de las temáticas a trabajar.	.Aplicación del pre- test al grupo experimental y al grupo de control. .Organización de equipos de trabajo y roles.	1
		27 - 31	Cuidado de los Seres vivos	Promover actitudes y comportamientos críticos y responsables frente al cuidado personal y de los otros seres vivos que lo conforman.	.Observación 1 .Surgimiento de interrogantes. .Formulación de hipótesis.	1
	Febrero	3 - 7	Experimentación	Comprobar explicaciones científicas.	.Experimentación .Conclusiones	2

		10 - 14	Ciclo de vida de los seres vivos.	Identificar las principales etapas en la vida de un animal.	.Observación 2 .Surgimiento de interrogantes. .Formulación de hipótesis.	1
		17 - 21	Experimentación	Comprobar explicaciones científicas.	.Experimentación .Conclusiones	2
		24 - 28	Ciclo de vida de los seres vivos.	Identificar las principales etapas en la vida de una planta.	.Observación 3 .Surgimiento de interrogantes. .Formulación de hipótesis.	1
	Marzo	3 - 7	Experimentación	Comprobar explicaciones científicas.	.Experimentación .Conclusiones	2
		10 - 14	Revisión del trabajo del primer período: Conclusiones o generalizaciones	Revisar el trabajo que se tiene en la carpeta. Completar carpeta	Organización de carpetas con información que no se concluyo. Niños con dificultades (hábitos de trabajo)	2
	17 - 21	Prueba escrita	Verificar aprendizajes	Aplicación de una prueba a ambos grupos, al experimental y al de control	1	

Tabla 10

Verificación al cumplimiento del Cronograma de actividades

Cronograma de Actividades – Primer Semestre 2014							
Fechas			Tema	Objetivo	Actividad	Tiempo/horas	Evaluación/ /verificación
Período Académico	Mes	Semana					
Primer período Enero 13 a Marzo 14	Enero	13 - 17	Iniciación al trabajo Científico.	Reconocer la importancia de la aplicación del método científico en el área de ciencias naturales.	.Motivación al trabajo científico (presentación del programa y metodología a utilizar) .Organización de la carpeta de pequeños científicos. .Enviar carta a padres de familia para el apoyo a realizar en esta experiencia.	2	El día jueves 16 de enero se presenta la propuesta a los estudiantes motivando la práctica científica en los laboratorios. - Marcan sus carpetas. - No fue necesario el envío de cartas a los padres de familia. Se hizo una reunión (sábado 18) en la cual se les explicó el propósito de la investigación, se leyó la carta y procedieron a firmarla.
		20 - 24	Pre- test	Realizar el cuestionario de introducción , sobre los saberes previos de las temáticas a trabajar.	.Aplicación del pre- test al grupo experimental y al grupo de control. .Organización de equipos de trabajo y roles.	1	El 21 se lleva a cabo el pre-test al grupo experimental y al de control. Se organizaron los equipos de trabajo y se asignaron roles (pequeños científicos)

		27 - 31	Cuidado de los Seres vivos (1)	Promover actitudes y comportamientos críticos y responsables frente al cuidado personal y de los otros seres vivos que lo conforman.	.Observación 1 .Surgimiento de interrogantes. .Formulación de hipótesis.	1	El 22 de enero se hace la primera observación. Se hizo directamente en el mariposario, lugar que impactó a los estudiantes, los cuales tuvieron varios interrogantes y formularon a la vez su hipótesis.
	Febrero	3 - 7	Experimentación	Comprobar explicaciones científicas.	.Experimentación .Conclusiones	2	Se adelanta la primera experimentación y se hace el 30 de enero, se invitó una experta en la materia (bióloga) la cual compartió las hipótesis y preguntas con los estudiantes. Luego se experimenta, observando directamente por el estereoscopio todo lo que era una mariposa. Se hizo esta experiencia por ser la pregunta que tuvo más record en la primera observación. Los estudiantes finalmente escribieron sus conclusiones. Este trabajo dio pie para continuar con la observación del proceso del ciclo de una mariposa. La bióloga vio tanto interés que permitió llevar larvas y hacer la observación de todo el proceso. Diario los niños hacen las observaciones, expresan que ya tienen mascotas.
		10 - 14	Ciclo de vida de los seres vivos.(2)	Identificar las principales etapas en la vida de un animal.	.Observación 2 .Surgimiento de interrogantes. .Formulación de hipótesis.	1	Con la anterior observación (#1) se continuó con la segunda observación sobre el ciclo de vida de los animales en este caso el de la mariposa, siendo el tema de mayor interés demostrado en el surgimiento de interrogantes. Esta observación se hizo directamente en el aula de clase durante 8 días con las larvas.

		17 - 21	Experimentación	Comprobar explicaciones científicas.	.Experimentación .Conclusiones	2	La experimentación se hizo en forma directa, desde el cuidado de las larvas, observación del proceso pasando por la crisálida hasta convertirse en mariposa y en la participación de la liberación de éstas en el mariposario. Se mostraron videos del mismo proceso, comprobando lo visto en la experimentación
		24 - 28	Sistemas del cuerpo humano.(3)	Reconocer la piel como el órgano más extenso del cuerpo humano.	.Observación 3 .Surgimiento de interrogantes. .Formulación de hipótesis.	1	A través de la lupa se hicieron observaciones a diferentes partes del cuerpo humano. Sus interrogantes tienen que ver con las temáticas de: Color, Pecas y Lunares, Vello en la piel Respiración, Forma de la piel Cuidado de la piel, Relación con otros órganos (huesos y las venas), formación de la piel
	Marzo	3 - 7	Experimentación	Comprobar explicaciones científicas.	.Experimentación .Conclusiones	2	- Como experimentación se les puso la tarea de observar el video de la web sobre la piel, algunas características y sus cuidados. -Debían traer 5 aprendizajes sobre lo leído y escuchado. Al traer la tarea se hizo una puesta en común sobre la misma, luego se les pasó una hoja para que escribieran sus aprendizajes y conclusiones sobre el tema. Dieron respuesta a sus interrogantes. Se dio pie a seguir trabajando con el sistema locomotor (huesos y músculos)
		10 - 14	Revisión del trabajo del primer período: Conclusiones o generalizaciones	Revisar el trabajo que se tiene en la carpeta. Completar carpeta	Organización de carpetas con información que no se concluyó. Niños con dificultades (hábitos de trabajo	2	Se organizó la carpeta de evidencias, verificamos la realización de las actividades en especial los aprendizajes.

Finaliza el primer período		17 - 21	Prueba escrita Post-test	Verificar aprendizajes	Aplicación de una prueba a ambos grupos, al experimental y al de control	1	Se dio a resolver el cuestionario del post-test en ambos grupos, de control y experimental.
----------------------------	--	---------	-----------------------------	------------------------	--	---	---

Tabla 11
Observación de actividades del tema 3

TEMA 3: LA PIEL					
OBJETIVO: Reconocer la piel como el órgano más extenso del cuerpo humano					
OBSERVACIÓN: A través de la lupa se hicieron observaciones a diferentes partes del cuerpo humano.					
<i>Temas de interés</i>	<i>Surgimiento de interrogantes</i>	<i>Hipótesis</i>	<i>Cantidad de estudiantes por temas</i>	<i>Experimentación</i>	<i>Conclusiones</i>
<i>Color</i>	¿Por qué la piel es de distintos colores?	-Para que no nos veamos parejos.	6	- Se les puso la tarea de observar el video de la web sobre la piel, algunas características y sus cuidados. -Debían traer 5 aprendizajes sobre lo leído y escuchado. Al traer la tarea se hizo una puesta en común sobre la misma, luego se les pasó una hoja para que escribieran sus aprendizajes y conclusiones sobre el tema. Dieron respuesta a sus interrogantes.	La piel es la del sentido del tacto (3) o es la que nos permite el sentido del tacto. Es la que nos da la temperatura. Es la que no dejan que las bacterias entren. La piel es la debilidad de una persona (2) Si te aporreas y te sacas sangre van creciendo unas células y eso hace que se tape donde sale la sangre.
	¿Por qué la piel cambia de color?(2)	-Porque somos diferentes. -Porque uno se asolea.		Si te bronceas mucho tu piel se volverá muy negra. En una capa se encuentra la melanina que es la encargada de darle el color a la piel entre más melanina tengas más oscura es tu piel. La melanina es la sustancia que nos da el color.(3) Por eso puede cambiar de color.	
	¿Por qué la piel es morena? o ¿?	- Porque el sol es muy fuerte y nos		Tienes que echarte bloqueador solar porque o si no pueden nacer quemaduras muy fuertes.	

	Por qué la piel se vuelve morena? (2)	quemamos. - Porque con el sol se quema.			
	¿Cuánto tiempo se demora para cambiar la piel?	-			
	¿Por qué la piel cuando tengo un aporreón es blanco?				La piel tarda meses para regenerarse cuando hay herida.
	¿Por qué cuando nos acercamos al sol nos quemamos?				Si no usamos bloqueador solar, cuando seamos grandes nos dará cáncer de piel.
	¿Por qué los pies se ponen rojos?				
	¿Por qué la piel tiene manchas?				
Pecas y lunares	¿Por qué hay tantas pecas?		2		Si uno se quema cuando sea grande le salen pequitas.
	¿Por qué tengo una manchita café?	-Porque hacen parte de mi piel.			Si se le riega limonada o una gota de limón en el sol se puede hacer daño.(5) manchas blancas
	¿Cómo se producen los lunares? (2)	-Porque el sol quema por lo fuerte que es y la vuelve roja.			
	¿Cómo se producen las verrugas?-	-Con el mugre			
Vellos en la piel	¿Por qué hay pelitos en la piel? (5) o por qué es peluda?	-Porque Dios nos hizo así. -Porque nos crecen pelos. -Por la	5		Hay una cosa llamada bulbo que está en la profundidad de los pelos. En las únicas partes donde no sales pelos es en las palmas de las manos y en las plantas de los

		evolución del hombre. -Porque es parte de ella.			pies y en los labios.
Respiración	¿Por qué la piel tiene puntos? o huequitos (3)	-Por como es la piel. -Tiene puntos la piel por que por ellos respira. -Para recibir el aire	3		Siempre estamos sudando un poco
	¿Para qué son los poros?	-Para que la piel pueda respirar.			Los poros son los huequitos por donde respira la piel.(2)
Forma de la piel	¿Por qué a la piel le salen cicatrices?	-Porque la medias aprietan.	5		La piel es la más delicada del cuerpo
	¿Por qué cuando me quito las medias quedan unos puntos?	-Por heridas.			
	¿Por qué las manos tienen x pequeñas?(2)	-Porque la piel creó unas x en mi mano y Dios me hizo así.			
	¿Por qué parte de la piel es dura y por qué otra parte del cuerpo tan duro?	-Porque tal vez necesitamos partes duras y partes suaves.			
	¿Por qué la oreja es dura?	-Porque la oreja tiene hueso.			
	¿Por qué los cachetes son blandos?	-Porque no tienen uso.			
	¿Por qué la piel tiene	-Para tener forma.			

	rayitas?(2)				
	¿Por qué la piel tiene líneas?	-Porque las líneas son las huellas.			
<i>Cuidado de la piel</i>	¿Cómo hace el Protector solar para proteger la piel?	-La protege por los químicos que contiene.	2		Si uno se expone mucho al sol, le puede dar cáncer de piel. Te debes poner bloqueador solar , o si no te puede dar cáncer de piel cuando seas grande.(8)
	¿Cómo se daña la piel?(2)	-Si se aporrea (2)			L a piel nos protege de aporreamos.
	¿Por qué la piel es suave?				Cuando nos caemos y raspamos en pocos días se cose la herida. (2)
	¿Por qué las manos estaban sucias?				Te tienes que enjabonar con jabón suave.(13) Se debe lavar con agua fría. L a piel necesita: agua, calor, humedad y frescura.
	¿Por qué nosotros tenemos carne?	-Porque o sino no nos moveríamos			Si no tuvieras piel, tus huesos estuvieran desorganizados. Sin la piel los huesos y los otros órganos estarían desorganizados.(6) La piel mantiene los músculos y los huesos unidos. >Sin la piel los huesos y los músculos no estarían en su lugar. En todo el día perdemos más de 1000 células. Un pierde 30 mil a 40 mil células por minuto. Cada año perdemos 4 kg de células.
	¿Cómo es la piel por dentro?	-			La piel tiene 3 capas, se llaman epidermis, dermis y la subcutánea (22). La epidermis es la que podemos ver, la dermis es la que esté debajo y la

Relación con otros órganos			8		<p>subcutánea limpia las heridas.</p> <p>En la epidermis hay células muertas.</p> <p>La dermis es la 2 capa y es donde sale la sangre.</p> <p>La subcutánea es la 3 capa y es la cercana del hueso.</p> <p>La dermis actúa nerviosamente, si tocas algo caliente la dermis lo pasa al cerebro para que quite la mano. La epidermis es la capa que tu puedes ver y la subcutánea está conformada por grasa (100%)</p>
	¿Cómo son los huesos de nuestro cuerpo?	-		La piel es importante porque se nos descuadrarían los huesos.	
	¿Por qué mis venas se ven?(2)	<p>-Porque hacemos mucho ejercicio.</p> <p>-Porque las venas son oscuras.</p>			
	¿Por qué se frotan las venas (brotan)	-Porque son muy grandes.			
	¿Por qué hay sangre?				
	¿Para qué son los nudillos?	-Para poder doblar los dedos.			
	¿Por qué hay tantas rayas en los nudillos?				

<i>Formación de la piel</i>	¿Cómo se hizo la piel? (2)	-Dios cogió muchas cosas	2		<p>La piel es el órgano más grande o extenso del cuerpo.(21)</p> <p>La piel ayuda a que tengamos el sentido del tacto.</p> <p>La piel nos ayuda a sentir las cosas.</p> <p>La piel nos protege.</p>
-----------------------------	----------------------------	--------------------------	---	--	---

Observación 3

Observación realizada en el laboratorio, allí interactuaron con los compañeros de equipo (4) describieron lo observado y luego surgieron los interrogantes y para estos las hipótesis.

Se hizo una categorización de temáticas encontrando interés en otros órganos del cuerpo humano. Temática que se continúa “Los sistemas del cuerpo humano”.

Tabla 12
Observación de actividades del tema 4

TEMA 4: LOS HUESOS					
OBJETIVO: Reconocer los huesos como las estructuras que permiten el movimiento de nuestro cuerpo					
OBSERVACIÓN: A través de la observación del esqueleto identificar algunos huesos importantes de nuestro cuerpo.					
<i>Temas de interés</i>	<i>Surgimiento de interrogantes</i>	<i>Hipótesis</i>	<i>Cantidad de estudiantes por temas</i>	<i>Experimentación</i>	<i>Conclusiones</i>
Formación de los huesos.	¿Por qué existen los huesos?	Para movernos.	1	Observación de videos.	La formación de los huesos se da desde el vientre de la madre. Los huesos en un principio son blandos y luego con la adecuada alimentación se van volviendo fuertes desde niños hasta llegar a ser adultos.
	¿Por qué los huesos están separados? (2)	Porque hay uno tras otro.	2		
	¿Por qué saben cómo es el esqueleto?	Porque tienen lo mismo.	1	Lectura en el texto ampliando la información con respecto al sistema locomotor y la relación con los demás órganos del cuerpo humano.	
	¿Cómo crecen los huesos?(3) O forman los huesos	Los huesos crecen a medida que comamos. Crecen por que lo hacen crecer. -Se forman cuando nacemos.	3		
	¿Por qué los huesos son tan pequeños y después tan grandes?	Porque el cerebro manda la energía para crecer.	1		Los huesos son lisos con poros por su composición y el color se da por sus componentes como el calcio y los minerales
	¿Cómo se mueven los huesos?	Por que las ondas cerebrales se lo dicen.	1	Por medio del video con información sobre las	

Características de los huesos	¿Por qué los huesos son blancos? (3)	Por que se ponen blancos en el vientre de la mamá. Porque en el cuerpo de la mamá se coge el color.	3	características, la composición, los cuidados.	Los huesos son lisos por su composición y se vuelven duros con el paso de los años y la buena alimentación. Son de diferentes formas de acuerdo a su función.
	¿Por qué los huesos son lisos?	Porque son lisos.	1		
	¿Por qué los huesos son tan duros?	El cuerpo es tan inteligente que lo forma	1		
	¿Por qué tiene huesos?	El cuerpo es inteligente que lo forma.	1		
	¿Cómo los huesos son tan delgados?	Porque hay que hacer ejercicio para que crezcan.	1		
	¿Cuántos huesos tiene el cuerpo? (2)	1000 huesos. 100	2		
	¿Por qué los huesos son deformes y formados?	Porque así es el esqueleto.	1		
	¿Por qué hay anillos en los huesos?	Porque estos están cubiertos por otros huesos.	1		
Identificación del hueso de la alegría	¿Por qué el hueso de la alegría es tan grande y parece una falda? (2)	Para que no nos aporreemos mucho. Es grande para cubrir lo de adentro.	3		El hueso de la alegría no es que sea feliz, se le dice así porque es delicado y duele mucho al golpearse en esa parte
	¿Por qué el hueso feliz se llama así?	Es porque es el que más ayuda con la alegría.			

	¿Por qué al coxis le dicen el hueso de la alegría?	Porque la caída duele mucho.			
Formación del esqueleto	¿De qué tipo de material son los huesos?	De leche	1		El esqueleto se forma desde el vientre de la madre.
	¿Cómo se hizo el esqueleto?	Con palos blancos.	1		
	¿Cómo se le crean los huesos a uno?	Del cuerpo de la madre.	1		
Relación con otros órganos	¿Cómo crece la carne?	A medida que vamos creciendo la carne se forma	1	Se presentó el video con relación al sistema respiratorio, digestivo y circulatorio.	Los huesos permiten el movimiento. Los músculos cubren los huesos y juntos forman el sistema locomotor. Los huesos reciben los nutrientes de la sangre los cuales provienen de la digestión que hace el sistema digestivo y la sangre transporta los nutrientes y el oxígeno.
	¿Por dónde pasa la sangre?	La sangre pasa por las venas.	1		
	¿Cómo llega la sangre?	El cuerpo es inteligente	1		
	¿De dónde viene la sangre?	De la carne	1		
	¿Por qué los pulmones tienen tanto aire?	Por las valvulitas que tienen	1		
	¿Para qué son las huellas?	Para identificarse.	1		

Observación 4, fue realizada en el laboratorio, allí interactuaron con los compañeros de equipo

(4) describieron lo observado y luego surgieron los interrogantes y para estos las hipótesis.

Se hizo una categorización de temáticas encontrando interés en otros órganos del cuerpo

humano. Temática que se desarrollo con los sistemas: digestivo, respiratorio y circulatorio.

Febrero 6/2014

Actividad de Investigación 2

Nombre: Sara R. N° 19

Tema: La piel.

Objetivo: Reconocer la piel como el órgano más extenso.

Observación 2: La piel utilizando la lupa.

Describo lo observado:

1. Yo vi pelos
2. Yo vi muchas líneas gordas y flacas
3. Yo vi puntos en la piel y arrugas

Preguntas

- ¿Cómo hace el p. s. para proteger la piel?
- ¿Porque tiene puntos la piel?

Figura 14. Actividad investigativa 2, Sara

Hipotesis 1;

Oros que tiene puntos la piel porque en esos puntos respira.

Hipotesis 2;

Oros que la protege por los químicos que contiene.

Febrero 13/2014

Nombre: Sara Ramirez Isaya.

Experimentación:

Se hizo lectura, comprensión y escritura del documento sobre la piel en la página web. Algunos compañeros expusieron.

Conclusiones:

- La piel es el órgano más extenso.
- La piel tiene tres capas: la epidermis, la dermis y la subcutánea.
- La piel hay que bañarla con jabones suaves y protegerla con p. solar.
- La mayoría de la piel está hecha por grasa.
- Cada año perdemos 4 k. de células.

Fecha: Mayo 20/2014

Aprendizajes: o Conclusiones:

1. Sistema Locomotor:

- Conformado por músculos y huesos.
- Su función es permitir el movimiento.

2. Otros sistemas:

- La piel se forma a través de células.
- Los huesos se forman por las células en el vientre de la madre, y a medida que crecemos se vuelven fuertes por la buena alimentación.
- Nos movemos por las órdenes voluntarias e involuntarias del sistema Locomotor.

Nombre: Sara Ramirez Traya.

Febrero 13/2014

Nombre: Sara

Equipo 3#

Actividad 3#

Observación: El esqueleto humano.

- Unos huesos son delgados y otros gruesos.
- son de color blanco.
- Algunos huesos son más largos que otros.
- Los huesos son fuertes.
- sin los huesos no nos podríamos mover.

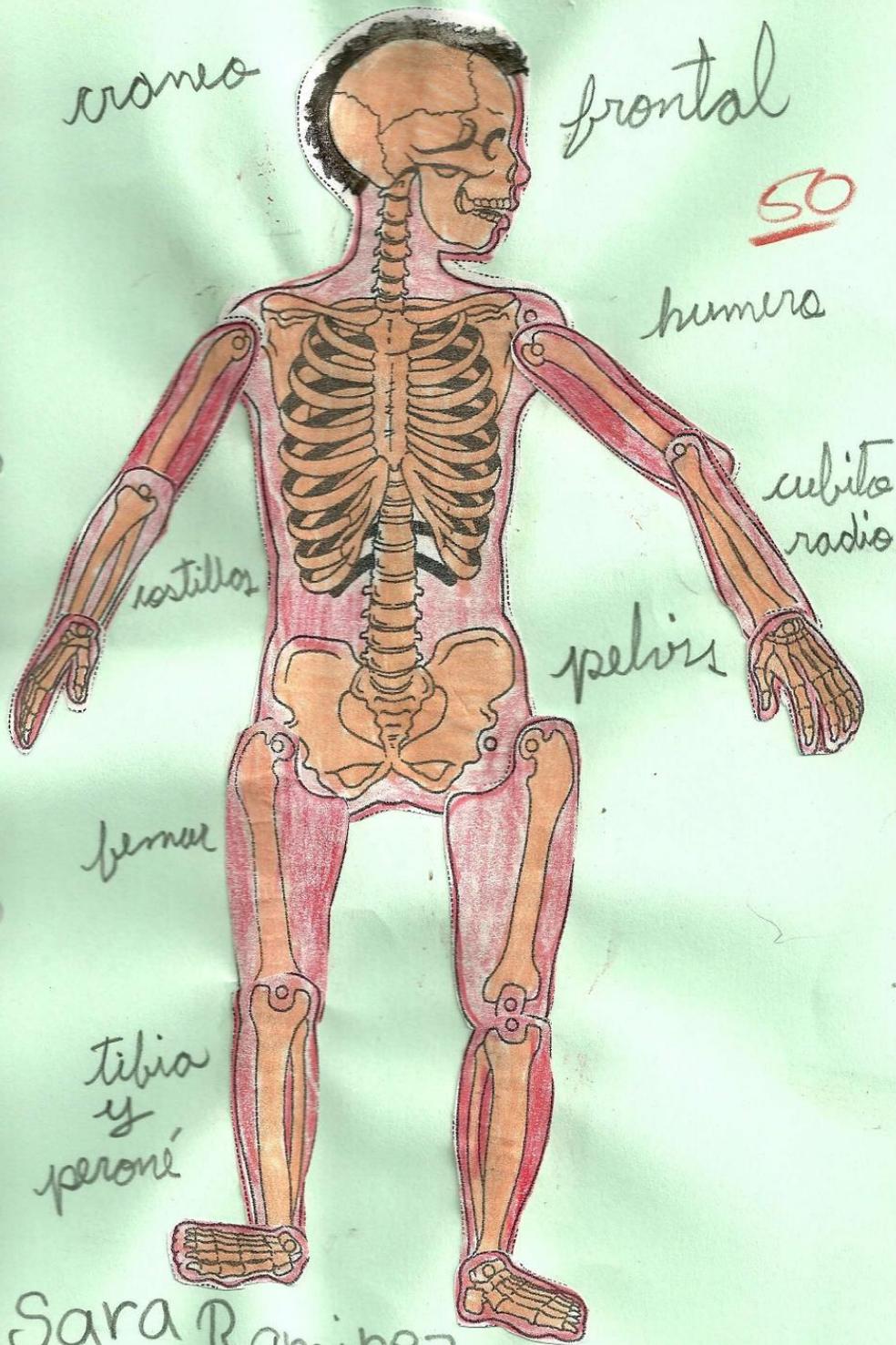
Interrogante:

¿Cómo hacen los huesos para crecer?

hipótesis

Creo que crecen por que los hace crecer el cerebro.

el



Fecha: marzo 13/2014

Objetivo: Identificar el ciclo de vida de las plantas.

Observación: Detallar las diferentes plantas del colegio.

- Hay variedad de plantas, algunas tienen flores y otras no.
- Donde hay árboles hay vida y animales.

Interrogante:

¿Cómo hacen las plantas para crecer?

Hipótesis:

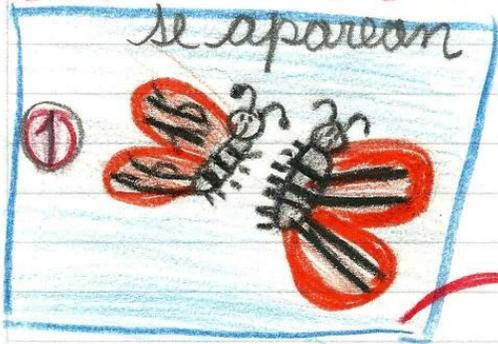
Crecen con los nutrientes de la tierra y el agua.

Experimentación: siembra de los brócolis

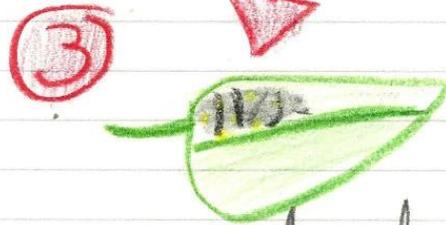
Febrero 10/2014

19.

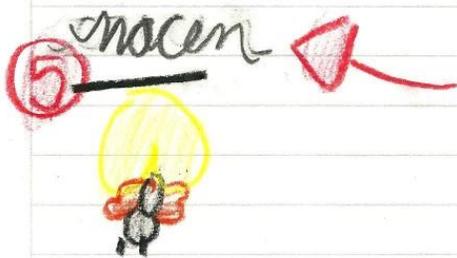
El ciclo de vida de una mariposa



vuelve a empezar



nacen las orugas
y se alimentan de
hojas hasta crecer



crisálida quieto
capullo

SARA RAMIREZ

Nombre: Sara Ramirez

Fecha: marzo 20/2014

Objetivo: Diferenciar algunas características del suelo y su utilidad

Observación: Describe los componentes del suelo:

Arena: Es un material del suelo, es de granitos pequeños, de colores diferentes; azul verde, amarillo.

Tierra: Olor desagradable, color negro, casi suave tenía cáscara de arroz y componentes de estiércol.

Arcilla: suave, color grisáceo como plomo, húmeda, flexible blanda y maleable.

Interrogantes:

¿Por qué cuando la arcilla se moja esta suave y cuando está seca es tiesa?

abril 7/2014

Secuencia 6 - La fotosíntesis

Hipótesis:

1) ¿Qué es la fotosíntesis?

A) Es el proceso mediante el cual las plantas hacen su alimento.

2) ¿Qué se requiere para elaborar este proceso?

A) Se requiere agua, sol, aire, y tierra abonada.

3) ¿Para qué sirve la fotosíntesis?

A) Sirve para hacer el oxígeno que respiramos.

Conclusiones:

1. Las plantas pueden vivir en el agua porque el agua trae oxígeno.

2. La planta que observamos pudo respirar por el sol, el agua, y las rocas que la estaban rodeando.

Hipotesis: Porque tiene algún químico que le hace hacer eso.

Experimentación: Con cada uno de los materiales (arcilla, arena, tierra) verificamos que tanto se demoraba el agua para salir del embudo.



Conclusiones: Se comprobó que la tierra absorbe el agua y se demora más en salir. La tierra se demora más en salir por que provee los nutrientes que van a la planta, en la arcilla no se puede plantar porque no tiene los nutrientes necesarios.

Apéndice D: Resultados

Tabla 13
Preguntas con respuesta tipo abierta

<i>Grupo Experimental (E)</i>						
<i>Estudiantes</i>	1. Experiencias que le gustaría tener en las clases de ciencias naturales.		4. Características que debe tener una persona que quiere mantenerse saludable.		6. Acciones para cuidar una planta que siembras en tu casa.	
	Pre-test	Pos-test	Pre-test	Pos-test	Pre-test	Pos-test
1	Ir a fuera y ver, hacer experimentos, descascar 5 minutos	Con un volcán Con una papa que da energía. Inflar globos con alcohol	Comer bien, comer frutas y verduras, comer lácteos	Comer bien Hacer ejercicio Cuidarnos	Agua y ponerla al sol y sombra	Echarle agua, sol y sombra
2	Aprender nuevos experimentos, ir a investigar, me gustan las ciencias	Experimentos e investigaciones, ver cosas interesantes	Comer bien, hacer ejercicio, ser aseado	Hacer ejercicio, comer frutas y vegetales	Agua y ponerla al sol, mantenerla saludable	Agua y ponerla al sol
3	Saber hacer experimentos, saber cómo es el cuerpo de uno	hacer experimentos	Comer frutas, hacer ejercicio	Comer bien Hacer ejercicio Dormir bien	Agua y ponerla al sol	Ponerla en tierra, dejándola al sol, echarle agua y esperar a que crezca
4	Cuántos años pueden vivir las plantas	Experimento sobre las bacterias y mirarlas en el microscopio	Comer frutas, vacunarse	Comer frutas, carne y vegetales	Echarle agua, ponerlas al sol	Echarle agua, ponerlas al sol
5	Experimentar más cosas sobre los animales, cuánto pueden vivir los árboles,	Experimentar con agua y jabón	Hacer ejercicio, comer saludable	Comer bien Hacer ejercicio Dormir bien	Agua y ponerla al sol y cuidarla	Echarle agua, ponerla al sol y darle amor
6	Los experimentos, la clasificación de los seres	Que hagamos más exploraciones que salgamos a conocer más cosas	Comer frutas y verduras	Comer bien y saludable	Agua, sol y abono	Echarle agua, ponerla al sol y al aire libre
7	Sobre la naturaleza, sobre los animales	Seres vivos y seres inertes	Comer frutas y verduras, hacer ejercicio, lavarse las manos	Comer frutas, tomar agua y hacer ejercicio	Agua y ponerla al sol	Que reciba agua y sol
8	Hacer experimentos, investigar, aprender	Salir. Trabajar diario en el cuaderno y libro	Comer bien, hacer ejercicio, cuidarse	Hacer deporte, comer bien hidratarse con frecuencia	Regarla, abono tierra	Regarla, darle luz, sol y aire
9	Investigar la naturaleza, el ciclo de vida, cuántos años crecen los árboles	Sembrar plantas, Abrir corazones	Comer saludable, hacer ejercicio, asearse	Comer saludable, hacer ejercicio, tomar leche	Agua, sol y abono	Ponerla al sol, echarle agua y cuidarla

10	Ver animales vivos e investigar sobre ellos, salir del colegio , cuánto vive un árbol,	Abrir el corazón de una vaca, saber como la papa da energía, saber todo lo de los animales	Lavarse las manos y los dientes, dormir	Lavarse los dientes, dormir y comer bien	Agua, sol y no pisarla	Cuidarla, echarle agua, y que reciba sol
11	Como son los fetos por dentro, comportamiento de los animales, experimentar	Experimentar con químicos reales	Amor compasión, cuidarse	Hacer deporte, hidratarse, y comer bien	Agua, luz del sol y abono	Darle agua, sol y abono.
12	A cerca de la naturaleza, del cuerpo humano, los animales	Aprender más sobre los animales, sobre la ciencia, sobre los secretos de la ciencia	Ir al médico, comer frutas y verduras, mantener limpio el lugar	Comer comida saludable, hacer deporte, ir al médico cuando te sientes enfermo,	Regarla todos los días, darle amor, alimentarla	Regarla todos los días, darle amor, alimentarla
13	Experimentar con agua, sobre objetos, hacer actividades	Con agua , jabón y tierra para experimentar.	No comida chatarra, hacer deporte, comer frutas verduras, vegetales	Alimentarse bien, tomar leche cuidarse.	Agua, sol y abono	Sol, agua, aire
14	La naturaleza, los humanos, los animales	Hacer experimentos, plantar plantas, tener sitios donde conocer.	Comer bien, hacer ejercicio, tomar agua	Hacer ejercicio, comer frutas, dormir bien.	Agua, sol y sombra	Darle agua y luz del sol.
15	Saber reconocer plantas, saber reconocer animales	Hacer experimentos, plantar árboles y hacer excursiones	Comer frutas y vegetales, bañarse diario, dormir suficiente	Asearse alimentarse bien.	Agua, sol y aire	Darle agua, abono y sol.
16	Hacer cosas de la naturaleza, experimentar de la naturaleza, investigar sobre la naturaleza	Hablar sobre la naturaleza	Ensalada, fruta, comida de sal	Hidratarse, comer verduras y frutas, no dulces.	Agua, sol y abono	Darle agua, abono y sol.
17	Ver varias partes del cuerpo animal, aprender cosas nuevas	Estudiar los otros sistemas. Explicar más detalladamente.	Ser aseado, comer bien, hacer deporte	Tener buen aseo, hacer deporte, alimentarse bien	Regarla, prestarle atención, dejarla al sol	Exponerla al sol, ponerle agua y tierra
18	Los experimentos, la clasificación de los seres	Ir al mariposario a ver con lupa las plantas , hacer experimentos, hacer investigaciones sobre las plantas.	Hacer ejercicio, comer frutas verduras, menos dulces	Bañarse, hacer ejercicio y comer frutas y verduras	Regarla, cuidarla, dejarla al sol	Ponerla en el sol, echarle agua, acomodarla bien.
19	Salir a ver animales en la tierra, cuanto pueden vivir los árboles	Salir a fuera, ver con la lupa las plantas, hacer experimentos,	Comer saludable, bañarse diario, hacer ejercicio	Bañarse todos los días, comer comida saludable, hacer ejercicio	Agua, sol y tierra	Tenerla al sol, echarle agua, tenerla en un lugar seguro.
20	Hacer experimentos, investigar las cosas que hay, ver más cerca las cosas para saber sobre ellas	Experimentos, ver un científico que nos explique y haga experimentos. sacar las cosas disecadas y hacer experimentos	Sentirse bien, comer saludable, , ejercicio hacer	Hacer ejercicio, calentar antes de hacer deporte, comer frutas y verduras.	Agua, sol y tierra	Cuidando el lugar donde se plantó, darle agua y luz
21	Aprender a hacer cosas científicas, ver el corazón, los científicos trabajar	Aprender sobre los músculos, sobre los huesos y sobre los intestinos.	Comer sano, ejercicio hacer, menos dulces	Hacer ejercicio, comer frutas y vegetales, no comer dulces.	Agua, sol, mantenerla tibia	Echarle agua, ponerla al sol
22	Salir a ver los	Aprender sobre los	Comer frutas y	No comer dulces,	Agua, sol, cuidar	Echarle agua,

	animales en la tierra	músculos, sobre los pulmones y sobre la piel	verduras	hacer ejercicio, comer frutas y verduras,.	la flor	ponerla al sol
23	Los experimentos, la clasificación de los seres	Saber	Comer frutas y verduras	Comer, hacer ejercicio, dormir	Agua y sol	Agua, sol y tierra
24	Investigar las hormigas, las tarántulas y las serpientes	El frijol, el esqueleto y la mariposa	Lavarse las manos y los dientes y bañarse	Comida, salud y fruta	Agua, sol y sombra	Agua, sol y aire
25	Ir al mariposario a explorar, hacer experimentos en el laboratorio, aprender de los animales	Abrir un corazón de vaca, hacer experimentos más seguidos	Comer frutas y vegetales, menos dulces	Comer fruta, hacer ejercicio, hacer deporte.	Agua, sol y no matarla	Echarle agua, ponerla al sol y al aire
26	Hacer experimentos, disecar cosas, sembrar plantas	Disecar ranas Abrir un corazón de vaca	Hacer ejercicio, mantenerse saludable, no quedarse en la cama viendo tv.	Comer frutas, hacer ejercicio, no comer dulces	Agua, sol, viento	Regarles agua, dejarlas al sol no mucho tiempo, cambiarle la tierra.
27	Dibujar cosas que interesen, escribir cosas que impacten, hacer experimentos curiosos.	Hacer experimentos cada día, experimentar los animales, experimentar las plantas	No comida rápida, comer saludable, Hacer ejercicio	Hacer ejercicio, comer saludable, dormir en posiciones saludables	Agua, sol	Darle agua, sol, buenos cuidados.
28	Feos fetos (¿?)	El laboratorio, volver a experimentar lo de las orugas	Hacer ejercicio	Hacer ejercicio, tomar agua, alimentarse bien.	Darle agua	Echarle agua
29	Los animales, la naturaleza, los seres acuáticos además de los peces	Experimentos con agua, con animales y con energía	Comer carne- frutas- vegetales, salir a clima frio abrigado, cuidarse de gripa.	Comer comida sana, no jugar brusco, y no comer muchos dulces.	Agua, sol y aire	Sacarla al sol diario, darle agua todos los días, aire y tierra
30	Saber sobre la naturaleza, investigar sobre animales, experimentar con la naturaleza	Experiencia de coger mariposas, experiencia de ver una avispa de cerca, experiencia de leer más sobre la naturaleza.	Comer saludable, Hacer ejercicio, ser responsable	Comer sano, hacer ejercicio diario, hacer malos movimientos para la columna	Darle agua, dejarla crecer	No tirar basura ahí, siempre echar agua, tratar de no pisar
31	Hacer experimentos, conocer mucho, aprender	Para aprender, para hacer experimentos, para divertirse	Alimentarse bien, no comer chatarra, comer verduras	Alimentarse bien, comer frutas y verduras.	Darle agua, cuidarla que nadie la arranque	Tirarle agua y que le de sol.
32	Que me divierta, que conozca cosas nuevas	Hacer experimentos, ir al laboratorio, hacer las páginas.	Comer tres comidas al día, ir al gimnasio, no comer lo no saludable	No comer embutidos, comer frutas y verduras, no comer en la calle	Dejarla al Sol, darle agua, cuidarla.	Echarle agua, ponerla al sol, cuidarla muy bien
33	Conocer animales nuevos, que nos expliquen cosas nuevas, que sea divertida y buena	Averiguar de los seres vivos, de la vida de las ranas, el ciclo de todos	Alimentarse, Hacer ejercicio, descansar	Comer frutas, tomando 15' de sol, tomando leche	Dejarla al Sol, darle agua, cuidarla	Dándole agua y un poco de sol.

(Se respetó la manera de redacción de los pequeños)

Tabla 14
Grupo de control (C) Preguntas con respuesta tipo abierta

Grupo control (C)						
Estudiantes	1. Experiencias que le gustaría tener en las clases de ciencias naturales.		4. Características que debe tener una persona que quiere mantenerse saludable.		6. Acciones para cuidar una planta que siembras en tu casa.	
	Pre-test	Pos-test	Pre-test	Pos-test	Pre-test	Pos-test
1	Expediciones con los animales, hacer picnic afuera, pero lo más importante compartir y disfrutar.	A mí me gustan las clases.	Comer bien, dormir bien, hacer ejercicio.	Bañarse, comer saludable y hacer ejercicio.	No respondió.	Darle agua y darle sol.
2	A mí me gusta ir a laboratorio, hacer los conjuntos, y también practicar.	Me gustaría tener mejores clases, me gustaría mejorar en clases, que mis compañeros mejoren ciencias.	No respondió.	El animal tiene cola, el animal tiene ojos, el animal no tiene garras. <i>(no comprendió la pregunta)</i>	Las hojas, el tronco, las raíces. No entendió la pregunta.	Votar la basura a la caneca, no dejar comida al suelo, ser responsable con la comida. <i>(no comprendió la pregunta)</i>
3	Ir más seguido al laboratorio.	Salir del salón con lupas y mirar las plantas, que miremos los huesos de los animales, que nos lleven más seguido al laboratorio.	Hacer ejercicio.	Ejercitarse, comer carne y tomar leche, dormir bien.	Sol, agua, viento.	Agua, sol y aire
4	Me gustaría hacer experimentos, también ir al laboratorio de ciencias naturales.	Hacer experimentos y cosas interesantes y divertidas.	Comer frutas y comida sana, hacer ejercicio.	Hacer ejercicio y tomar leche, comer frutas saludable y asearse	Echarle agua, sacarla al sol y cuidarla	Echarle agua, sacarla al sol, dejarla sentir el aire.
5	Exponer cosas raras, hacer recetas.	De animales raros y ver la piel.	Comer bien, dormir, hacer ejercicio.	Hacer ejercicio, comer bien.	Darle agua, los rayos del sol, amor.	Rallos del sol, agua, abono.
6	Tener inteligencia, que me gusten las ciencias, saber.	Químicos tóxicos, experimentos y plantas.	Hacer ejercicio, comer saludable, cuidarse.	Comer frutas y vegetales, hacer ejercicio.	Aire, agua, luz.	Darle sol, darle agua, darle aire.
7	Dibujar, experimentar.	Investigar la piel de un sapo, hacer experimentos.	Hacer ejercicio, hacer cardio..	Tomar leche, comer bien, hacer ejercicio.	Agua, sol y tierra.	Sol, agua, abono.
8	Hacer experimentos científicos, descubrir las partes de un hongo, trabajar con una lupa.	Disecar algo, trabajar con un microscopio, saber hacer un telescopio.	Comer bien, hacer ejercicio, comer vitaminas y proteínas.	Tomar leche, ejercitarse, comer proteína.	Ponerla a la luz, regarla a diario, un espacio con aire.	Sol, agua, abono.
9	Investigar los animales, investigar plantas y la tierra.	Experimentando y saliendo a investigar las plantas, ir más al laboratorio de ciencias naturales.	Hacer ejercicios, comer frutas y verduras, cepillarse y bañarse.	Hacer ejercicio, comer saludable, bañarse bien.	Tener mucha tierra, tener agua, ponerla en un lugar que le de la luz del sol.	Echarle agua, que le de sol, tierra abonada.
10	Leer en ciencias, escribir en ciencias, aprender en	Ir más al salón de ciencias y aprender más cosas.	Hacer ejercicios, comer bien, no comer dulces.	Tomar leche por que tiene calcio, comer bien, bañarse para que	Echarle agua, dejarla al sol.	Echarle agua, dejarla al sol, que reciba viento.

	ciencias.			la piel esté limpia.		
11	Ir al laboratorio.	Para aprender las partes del cuerpo, para aprender el sistema del cuerpo, para aprender el sistema digestivo.	Comer fruta, lavarse las manos, comer bien.	Comer frutas y verduras, lavarse las manos, bañarse con jabón.	Tierra, semillas, agua, sol.	Echarle agua, recibir el sol, recibir sombra.
12	Como el bicarbonato no se lleva bien con el aceite, como el ADN se forma, como es el interior de un murciélago.	Disecar una rana, ver si una lupa hace fuego.	Comer, mantenerse aseado, hacer deportes.	Hacer ejercicio, tomando leche, estar aseado.	Luz, agua, aire.	No dejar las canillas abiertas, no matar a los animales. . (no comprendió la pregunta)
13	Como los animales pican, muerden, etc.	Ir al laboratorio y hacer experimentos.	Comiendo comida saludable, haciendo ejercicio y descansar.	Comer bien, hacer ejercicio. Descansar.	Con luz, agua, aire.	Sol, aire, agua.
14	Hacer cosas en la clase, hacer actividades, trabajar en los libros.	Salir al aire libre a ver, hacer dos hojas diarias, dejarnos descansar cuando acabamos.	Mucha fruta, hacer ejercicio, hacer deporte.	Comer frutas, comerse todo, hacer ejercicio.	Echarle tierra, echarle agua, que le de el sol.	Echarle agua, ponerla al sol, ponerla en un lugar seguro.
15	Salir a los espacios libres, ir al laboratorio.	Me gustaría usar uniforme de detective, que vayamos al laboratorio, que tengamos una miss de ciencias naturales.	Tiene pelo negro, es femenina y es linda. No entendió la pregunta.	Comiendo proteínas, cuidándose el cuerpo y comer bien.	El agua, el sol, el aire.	Ponerla al sol, darle agua, tenerla al aire.
16	Ir al laboratorio a observar, observar animales, ir abajo a observar.	Salir a fuera a ver el ciclo de vida, salir a ver animales, plantar plantas y tener un animal en el salón y que cada día alguien lo cuide.	Comer moderado, hacer ejercicio, no comer dulces.	Tomar leche, comer frutas, hacer ejercicio.	La luz del sol, el agua, el aire.	Darle sol, echarle agua, que tenga viento.
17	Saber mejor del sistema solar, ir más al laboratorio de ciencias, aprender sobre científicos.	Que nos expliquen todos los sistemas del cuerpo, que nos hablen de científicos, que hagamos experimentos.	Comer frutas y verduras, higiene personal, acostarse temprano.	Tener buena higiene, comer saludable, hacer ejercicio.	Regarla, darle luz, amarla.	Echarle agua, ponerla al sol, ponerla en un lugar seguro
18	Ir al laboratorio, hacer experimentos.	Ir al laboratorio, hacer experimentos, hacer actividades al aire libre.	Hacer ejercicio, comer bien, dormir bien.	Hacer ejercicio, comer frutas y verduras, tomar leche y agua.	Darle agua, darle amor, darle sol.	Echarle agua, que reciba sol y aire, tratarla con amor y cuidado
19	Más.		Hacer ejercicio, comer saludable.		Regarla, luz, no taparla.	
20	Las partes del cuerpo y la naturaleza.	El cuerpo humano y la naturaleza.	Comer saludable, hacer ejercicio, tomar agua.	Coma saludable, sea aseado, duerma 8 horas.	Echarle agua, llevarla al sol, quererla.	Echarle agua, ponerla al sol, brindarle cariño y amor.
21	Que fuera rica, me gusta porque trabajamos, y porque me gusta aprender.	Explorar, ir al salón de ciencias naturales, mirar con la lupa cosas interesantes.	El cuerpo, el pulmón.	Comiendo saludablemente, haciendo ejercicio y tomando leche.	El agua, la tierra y el sol.	Echarle agua, sacarla al sol, sembrarla en la tierra.
22	Ir siempre al laboratorio, aprender mucho.	Tener un rato de jugos, poder tomar agua, poder hablar en voz baja.	Comer sanamente, hacer ejercicio, cepillarse los dientes.	Hacer ejercicio, comer bien y dormir bien.	Regarte agua, darte sol, darte amor.	Que reciba luz, que reciba agua, que reciba amor.
23	Quiero hacer experimentos.	Usar el microscopio para poder conocer más.	Alimentándose, aseándose,	Asearse, tomar leche y ponernos las vacunas.	Agua, sol, tierra.	Sol, agua, tierra.

			ejercitándose.			
24	El cuerpo de los humanos, el cuerpo de los animales.	Que tengamos lectura, que tenga 2 representantes, que tenga el proceso de la pera y manzana picada.	Cepillarse los dientes, comer saludable, bañarse todos los días.	Cepillarse los dientes, bañarse y comer saludable	Darle sol, agua, aire.	Echarle agua, llevarla a la luz, darle aire.
25	Algún día ir a conocer plantas, plantar plantas, hacer experimentos.	Que salgamos de clase y exploremos, que hagamos paseos a aprender, que veamos la galaxia.	Tomar lácteos, comer frutas y verduras, estar hidratado.	Hacer ejercicio, comer saludable, hidratarse.	Que reciba sol, agua, que tenga suficiente tierra.	Que reciba sol, que reciba agua, tierra.
26	Como hacer un volcán, como hacer una bomba de humo.	Hacer un volcán, una nave espacial, ver videos.	Comer, bañarse, lavarse los dientes.	Comer frutas, dormir, y asearnos.	Sembrarla, regarla, sola.	Estar en el sol, echarle agua, no echarle mucha agua.
27	Ir al laboratorio, ir a ver animales y estudiarlos, sembrar plantas.	Que nos enseñen que tiene el cuerpo humano, que tienen las plantas por dentro, investigar la naturaleza	Comer saludable.	Hacer ejercicio, comer saludable, bañarse.	Sol, agua y nutriente.	Echarle agua, ponerla al sol, ponerle abono.
28	Aprender ciencias es mi clase favorita.	Ver el cuerpo humano, hacer experimentos con químicos, hacer una maqueta.	Es el bosque, es el desierto, el polo sur y granja. No entendió la pregunta.	Comer vegetales, hacer ejercicio y bañarse.	Sembrar las semillas pues, echarle agua y después darle mucho amor.	Agua, tierra, sol.
29	Del sistema solar, de la naturaleza.	Los planetas y las galaxias.	Comer frutas, hacer ejercicio, comer jugos naturales.	Comer saludable, lavarse los dientes y bañarse	Echarle agua, quitarle la maleza, echarle tierra.	Darle sol, echarle agua, echarle tierra.
30	Un volcán de capas y un volcán de helado.	Explorar la piel, ver dentro de una persona los huesos.	Cantar, llorar, jugar. No entendió la pregunta.	Tomar leche, hacer ejercicio y comer frutas.	Amor, agua, sol.	Darle amor, regarla, luz solar.
31	Investigar las plantas y hojas, interactuar con insectos, observar la naturaleza.	Observar insectos, ir de excursión a investigar, disecar ranas.	Hacer ejercicio, comer sano, dormir bien.	Hacer ejercicio, comer bien, dormir bien.	Sol, agua, tierra.	Darle agua, ponerla al sol, y estar libre.
32	Observar el laboratorio, observar el colegio.	Silencio y escuchar a la miss, respetar y no pararse.	Comer frutas, bañarse, hacer ejercicio.	Bañarse, comer sopa y frutas, hacer ejercicio.	Alimentarla, tenerla en el sol y agua.	Que le dé el sol, echarle agua y aire.

(Se respetó la manera de redacción de los pequeños)

Tabla 15
Respuestas a las preguntas con respuesta única o cerrada (Grupo Experimental)

N°	Grupo Experimental (E)														Pre	Pos
	2		3		5		7		8		9		10		Respuestas	Respuestas
	Pre	Pos	Pre	Pos	Pre	Pos	Pre	Pos	Pre	Pos	Pre	Pos	Pre	Pos	+	+
1	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	5	5
2	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	3	7
3	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	5	5
4	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	2	4
5	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	3	7
6	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	2	6
7	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	4	6
8	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5	7
9	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	4	7
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	5	6
11	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	6	7
12	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	3	7
13	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	4	6
14	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	4	4
15	+	-	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	4	6
16	-	+	-	+	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	3	5
17	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	5	7
18	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	6	6
19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7	7
20	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	7	6
21	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	5	6
22	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	+	3	6
23	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	2	7
24	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	3	3
25	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	3	5
26	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+	5	7
27	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	4	5

28	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	2	7
29	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	5	6
30	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	3	7
31	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	2	6
32	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	5	7
33	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+	3	5
Suma	15		19		12		29		27		18		12		132	
		28		32		28		31		29		23		27		198
	45	85	57	97	36	85	87	94	81	88	54	70	36	82	57	86
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Con la implementación del método científico aumentaron las respuestas positivas en un 29%															66	
															29%	

Aclaración: Pre: Pre-test / Pos: Pos-test

Tabla 16
 Respuestas a las preguntas con respuesta única o cerrada (Grupo Control)

N°	Grupo de Control (C)														Pre	Pos	Respu estas +
	2		3		5		7		8		9		10				
	Pre	Pos	Pre	Pos	Pre	Pos	Pre	Pos	Pre	Pos	Pre	Pos	Pre	Pos			
1	-	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	4	6	
2	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	0	4	
3	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	4	4	
4	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	-	+	-	+	2	5	
5	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	3	5	
6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	7	7	
7	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	5	6	
8	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	6	6	
9	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	5	6	
10	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	3	5	
11	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	+	-	3	0	
12	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	4	4	
13	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+	6	5	
14	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	4	5	
15	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	6	5	
16	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	4	5	
17	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	4	7	
18	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	3	7	
19	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+	4	4	
20	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	5	7	
21	-	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	-	-	-	4	2	
22	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5	7	
23	-	-	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	4	6	
24	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+	2	6	
25	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	4	7	
26	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	3	4	

27	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	-	+	+	4	6
28	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	3	3
29	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	0	6
30	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-	5	5
31	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	+	2	4
32	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	1	6
<i>Suma</i>															119	165
	7	15	20	30	9	20	24	30	24	28	18	15	18	27	53%	74%
	22 %	47%	63 %	94%	28 %	63 %	75 %	94 %	75 %	88 %	56 %	47 %	56 %	84 %	46	
Con el proceso normal en la enseñanza de las ciencias que se sigue en la institución, las respuestas positivas aumentaron en un 21%															21%	

Aclaración: Pre: Pre-test / Pos: Pos-test

Apéndice E: Currículum Vitae

Beatriz Elena Correa Giraldo

Originaria de San Pedro, Antioquia, Colombia, Beatriz Elena Correa Giraldo, realizó sus estudios profesionales en Pedagogía Reeducativa en la Fundación Universitaria Luis Amigó, de la ciudad de Medellín, Antioquia. La investigación titulada Desarrollo de habilidades en investigación desde la infancia es la que presenta en este documento para aspirar al grado de Maestría en Educación con acentuación en desarrollo cognitivo.

Su experiencia de trabajo ha girado, principalmente, alrededor de las áreas integradas, especialmente en el área de ciencias naturales desde hace 18 años. Asimismo ha participado en iniciativas del proyecto ambiental institucional.

Actualmente, Beatriz Elena Correa Giraldo, funge como docente de niños de segundo grado de primaria, dirigiendo uno de los grupos y enseñando las áreas integradas. Además, es la encargada de dirigir el Proyecto Ambiental Escolar PRAES.

Sus principales cualidades tienen que ver con la actitud de servicio, la responsabilidad, la pro actividad, el emprendimiento, la perseverancia, la habilidad para trabajar en equipo y la adaptación a los cambios. Tiene la expectativa de seguir trabajando en el campo educativo desarrollando las habilidades profesionales adquiridas a lo largo de la maestría, que permitan un crecimiento tanto laboral como personal.