

**LAS EXPERIENCIAS DISCREPANTES UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA  
EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN EL ÁREA DE  
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LOS ESTUDIANTES  
DEL GRADO CUARTO DE LA I.E.M. ANTONIO NARIÑO SEDE OBRERO**

**ESTHEFANIE MARCELA RAMÍREZ SACANAMBUY  
LEIDY JOHANNA SOTELO LÓPEZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
PASTO  
2012**

**LAS EXPERIENCIAS DISCREPANTES UNA ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA  
EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN EL ÁREA DE  
CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LOS ESTUDIANTES  
DEL GRADO CUARTO DE LA I.E.M. ANTONIO NARIÑO SEDE OBRERO**

**ESTHEFANIE MARCELA RAMÍREZ SACANAMBUY  
LEIDY JOHANNA SOTELO LÓPEZ**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de  
Licenciadas en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y  
Educación Ambiental**

**Asesor:  
Mg. CESAR VICENTE BENAVIDES TORRES**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL  
PASTO  
2012**

## **NOTA DE RESPONSABILIDAD**

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado, son responsabilidad exclusiva de los autores”.

Art. 1 del acuerdo N° 324 del 11 de Octubre de 1966 emanado del honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

## NOTA DE ACEPTACIÓN

Fecha de sustentación: 8 de noviem-2012

---

Calificación: 96 puntos

---

---

DR. ROBERTO RAMÍREZ BRAVO

---

PRESIDENTE DEL JURADO

HERNÁN MODESTO RIVAS

---

JURADO

OSCAR CORAL LÓPEZ

---

JURADO

Pasto, 08 noviembre de 2012

*Gracias a Dios, porque todos los días me acompaña y me brinda su amor, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente, gracias por poner en mi camino esos dos angelitos maravillosos a los que también les debo agradecer: a ti Mami que con tu amor me enseñaste a conocer el mundo y que con tu incondicional apoyo siempre estuviste ahí para darme fuerzas para continuar, tu junto a mi hija, fueron la inspiración para luchar por mi sueños; a ti Papa que con tu firmeza, responsabilidad y sabiduría me formaste y estoy segura que tu también celebrarías conmigo un logro más. Gracias papitos por darme sus alas y enseñarme a volar.*

*A ustedes mis hermanas y hermanos siempre dispuestos a apoyar gracias por estar ahí, justo cuando más los necesito; gracias a la persona con la que decidí compartir mi vida porque me enseñó a querer y me dio el regalo más hermoso del mundo mi bebe Hanna que representa el amor. También un sincero agradecimiento a todos mis demás familiares, sobrinos, abuelita, tíos, primos, y a todos quienes han estado a mi lado.*

*Estefany*

*A Dios, por darme la vida, por guiarme y estar conmigo en todos los momentos difíciles, por dame las fuerzas necesarias para superar cada obstáculo en el camino.*

*A Esperanza y Jairo, mis padres a quien amo y admiro, por su sacrificio y ejemplo. A ellos que lucharon incansablemente por brindarme un mejor futuro, que con ternura, amor, experiencia y sabiduría fueron el cimiento de la fuerza, la disciplina y todas las cosas maravillosas con los que forme mi carácter y soy ahora lo que soy, gracias por creer siempre en mi.*

*A mi abuela, que fue mi segunda madre, gracias por todos los momentos hermosos que me brindaste mientras estuviste a mi lado, por escucharme y confiar en mí, por tu amor incondicional, tus consejos y enseñanzas.*

*A Diana y Erika, mis hermanas, que siempre mantuvieron la mano extendida cuando más las necesitaba, por estar siempre a mi lado y por brindarme todo su cariño en el transcurso de este camino.*

*Leidy*

## **AGRADECIMIENTOS**

El grupo investigador expresa sus a agradecimientos a:

UNIVERSIDAD DE NARIÑO, FACULTAD DE EDUCACIÓN, por su incansable labor en la formación de docentes capaces de transformar la realidad de nuestra región nariñense, a través de la unión del cuerpo administrativo, docente y estudiantil.

INSTITUCIÓN ANTONIO NARIÑO SEDE OBRERO, nuestro más sincero agradecimiento a estudiantes, docentes y administrativos por su apoyo y colaboración durante el proceso de investigación.

Especialista CESAR VICENTE BENAVIDES TORRES, nuestro asesor, quien con su conocimiento, paciencia y dedicación supo orientar este trabajo de investigación.

PROFESORES UNIVERSIDAD DE NARIÑO, para ustedes gracias por enseñarnos a interpretar el mundo, por ser nuestros guías y ejemplo a seguir durante el transcurso de nuestra carrera, logramos comprender que ustedes son los verdaderos maestros.

PROFESORES DE PRACTICA PEDAGÓGICA, por su acompañamiento durante la construcción de este trabajo de grado.

TODOS NUESTROS COMPAÑEROS, gracias por su apoyo incondicional y su valiosa amistad.

MELINA FURMAN, gracias por plasmar tus experiencias y conocimientos en libros por medio de los cuales te pudimos conocer, tú fuiste una guía en esta investigación con tus consejos y perspectivas logramos consolidar nuestro trabajo de investigación.

## TABLA DE CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. TÍTULO	15
2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	16
2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
2.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	17
3. OBJETIVOS	18
3.1 OBJETIVO GENERAL	18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
4. JUSTIFICACIÓN	19
5. MARCO DE REFERENCIA	21
5.1 ANTECEDENTES	21
5.2 MARCO CONTEXTUAL	22
5.2.1 Micro contexto	22
5.2.2 Macro contexto	25
5.3 MARCO CONCEPTUAL	26
5.3.1 Experiencias discrepantes	26
5.3.2 Estrategia didáctica	26
5.3.3 Competencias científicas	27
5.4 MARCO TEÓRICO	29
5.4.1 La clase, todo un reto	31
5.4.2 Las experiencias discrepantes una estrategia alternativa	33
5.4.3 La indagación	35
5.4.4 Desarrollando competencias científicas	37
5.4.5 Los rasgos característicos de la ciencia, entendida como una forma de conocimiento y la investigación humana	40



5.5 MARCO LEGAL	41
5.5.1 Constitución Política de Colombia de 1991	41
5.5.2 Ley 115 de 1994 - Ley General de Educación	41
6. DISEÑO METODOLÓGICO	42
6.1 TIPO DE ESTUDIO	42
6.2 UNIDAD DE ANÁLISIS	43
6.3 UNIDAD DE TRABAJO	43
6.4 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	44
6.4.1 Técnicas	44
6.4.2 Instrumentos	44
6.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	45
6.5.1 Capítulo 1. Estrategias didácticas	45
6.5.2 Capítulo 2. Las competencias científicas en los estudiantes de la Institución Educativa Municipal Antonio Nariño	54
6.5.3 Capítulo 3. Las experiencias discrepantes y el desarrollo de competencias científicas	63
7. PROPUESTA	91
7.1 INTRODUCCIÓN	91
7.2 JUSTIFICACIÓN	92
7.3 OBJETIVOS	93
7.3.1 Objetivo general	93
7.3.2 Objetivos específicos	93
7.4 MARCO TEÓRICO	93
8. CONCLUSIONES	130
9. RECOMENDACIONES	131
BIBLIOGRAFÍA	132
CIBERGRAFIA	134
ANEXOS	136

## LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Unidad de Análisis	43
Cuadro 2. Unidad de Trabajo	43
Cuadro 3. Resumen de la Investigación	64

## LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Institución Educativa Municipal Antonio Nariño, Sede Obrero	23
Figura 2. Metodología de trabajo en la Institución. Grado cuarto	50
Figura 3. Entrevista Docente Elia Rodríguez, Grado Cuarto	55
Figura 4. Elaborando hipótesis	71
Figura 5. Experiencia discrepante	72
Figura 6. Apoyo cognitivo	76
Figura 7. Organización inicial de la clase	82
Figura 8. El asombro en los estudiantes	83
Figura 9. Materiales didácticos llamativos	84
Figura 10. Observación padres de familia	87

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Entrevista a docentes	137
Anexo B. Encuesta estudiantes grado cuarto	138
Anexo C. Diseño de clases	140
Anexo D. Protocolo de observación	160
Anexo E. Preposiciones padres de familia	163
Anexo F. Listas de cotejo	164
Anexo G. Categorización	168

## RESUMEN

La presente investigación se construye a partir de una problemática presentada con los estudiantes y docentes del grado cuarto de la Institución Educativa Municipal Antonio Nariño, sede obrero de Pasto, en la cual debido al uso de la pedagogía tradicional en sus contenidos curriculares y la falta de motivación y carencia de estrategias y materiales didácticos; se hace necesario como propósito general de este trabajo aplicar una estrategia didáctica basada en experiencias discrepantes, con el fin de mejorar la enseñanza de las ciencias naturales y desarrollar las competencias científicas.

Para ello fue necesaria la identificación de las estrategias didácticas utilizadas en el área de ciencias naturales y el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, con el fin de realizar un sondeo de la situación a investigar, para posteriormente contrastar dichos resultados con los obtenidos a partir de la aplicación de la estrategia basada en experiencias discrepantes y finalmente proponer una serie de clases que ratifiquen la viabilidad de la propuesta.

Para tal propósito se realizó bajo el enfoque crítico social, paradigma cualitativo y el método de investigación acción participativa, los cuales permitieron conformar y validar unos instrumentos y técnicas (encuestas, entrevistas, listas de cotejo, observación directa y diario de campo) que arrojaron resultados importantes que permitieron sustentar que esta estrategia aporta al desarrollo de competencias científicas, haciendo la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental más participativa, activa y dinámica.

La utilización de experiencias discrepantes, logra un aprendizaje integral debido a que se desarrolla sobre las ideas previas de los estudiantes y hace uso de las competencias que le permiten explicar lo observado en su propio contexto por medio de un concepto, que con ayuda del docente se convierte en aprendizaje sustentable, que está en el nivel consciente y es correcto.

.

## **ABSTRACT**

This research builds on a problem presented to students and fourth grade teachers of School Municipal Antonio Nariño, Pasto based worker, which due to the use of traditional pedagogy in their curricula and lack of motivation and lack of strategies and materials, it is necessary as a general purpose of this paper to apply a teaching strategy based on differing experiences in order to improve the teaching of science and develop scientific skills.

This was necessary to identify the teaching strategies used in the natural sciences and the development of scientific skills in students, to conduct a survey to investigate the situation, later to compare these results with those obtained from the implementation of the strategy based on differing experiences and finally propose a series of classes to ratify the feasibility of the proposal.

For this purpose was carried out under the critical social, qualitative paradigm and participatory action research method, which helped establish and validate some tools and techniques (surveys, interviews, checklists, direct observation and field book) who tested allowed important that this strategy provides support to the development of scientific skills, making natural science education and environmental education more participatory, active and dynamic.

The use of differing experiences, achieves a comprehensive learning because it builds on the previous ideas of students and makes use of the powers can explain the observed in their own context by means of a concept, with teacher assistance is become sustainable learning, which is at the conscious level and correct.

## INTRODUCCIÓN

Conscientes del papel que juega la ciencia en el mundo, el docente debe dotar a los estudiantes de herramientas de pensamiento que les permitan enfrentar el nuevo mundo en donde la información está al alcance de todos, debido a la inmersión de una cultura globalizada y por esto el estudiante debe enfrentar situaciones que exigen de él, el desarrollo de competencias para adaptarse a los cambios que la realidad exige.

El presente proyecto pretende optimizar la tarea educativa mediante el planteamiento de una propuesta dirigida a orientar la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental del grado cuarto de básica primaria de la Institución Educativa Municipal Antonio Nariño, Sede Obrero de la ciudad de Pasto, mediante la implementación de una estrategia didáctica basada en las experiencias discrepantes, cumpliendo con los estándares de calidad que exigen las políticas nacionales e internacionales que pretenden formar seres humanos capaces de enfrentar el mundo que les espera, en donde las ciencias juega un papel importante.

Un experimento discrepante es un fenómeno reproducido bajo condiciones controladas que expone una aparente contradicción entre lo que un observador común espera que suceda con lo que se manifiesta en los hechos. Estos últimos pueden corresponder a un suceso que ocurre cuando el alumno se encuentra esperando un resultado de acuerdo con su interpretación y se hace evidente un resultado diferente y hasta contradictorio con su idea previa.

Autores como Barbosa (2008, 2009) han observado que los experimentos discrepantes permiten un escenario fértil donde el estudiante puede observar y desarrollar su creatividad mejorando su capacidad de intuición en los fenómenos físicos. Y aunado a esto se establecen las bases propias de una investigación en ciencias, de tal manera que el alumno puede investigar, conjeturar, argumentar, abstraer, intuir, comparar, etc.

De esta manera las experiencias discrepantes son una estrategia propia del aprendizaje activo que genera un campo propicio para que el alumno se motive en el estudio de los fenómenos físicos. Se sabe que si el fenómeno es impactante también genera el interés del estudiante por conocer más sobre el tema. Este es un punto importante ya que el aprendizaje centrado en el alumno es fundamental en el ámbito educativo actual, si este tiene un interés inicial por conocer más para poder explicarse lo que sucede en los eventos observados se tiene un aspecto fundamental para el aprendizaje: la motivación del estudiante.

## **1. TÍTULO**

Las experiencias discrepantes una estrategia didáctica para el desarrollo de las competencias científicas en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en los estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Municipal Antonio Nariño Sede Obrero.



## 2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la Institución Educativa Municipal Antonio Nariño sede Obrero se trabaja con un modelo pedagógico constructivista, sin embargo la educación tradicional aún se evidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje. El cuerpo docente no cuenta con una formación específica en ciencias naturales, son licenciados en otras áreas, no obstante recurren a la utilización de libros de texto y guías, sirviéndose de estos no como una herramienta sino como un plan de clase. De esta manera en la institución es evidente la carencia de estrategias didácticas que permitan mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, que generan tanto a profesores como estudiantes un desinterés mutuo hacia las ciencias naturales, dando como resultado un trabajo pasivo y conformista. Por lo anterior, es necesaria la implementación de estrategias innovadoras que contribuyan al desarrollo de competencias científicas.

Debido a la problemática anteriormente mencionada, acerca de la falta de una estrategia didáctica adecuada en los procesos de enseñanza aprendizaje en el área de ciencias naturales, el grupo investigador considera de suma importancia intervenir en el diseño e implementación de clases motivadoras basada en la utilización de experiencias discrepantes como un instrumento que sea aprovechado por los docentes y elaborado específicamente para estudiantes sirviéndoles en la construcción integral de un conocimiento teórico práctico que contribuya con el desarrollo de las competencias científicas resaltando la importancia de utilizar y fortalecer estas habilidades porque permiten obtener un aprendizaje que apoye en la apropiación social y comprensión del conocimiento.

Como toda propuesta didáctica lleva consigo una visión sobre su objeto de enseñanza, en este caso el propósito es crear escenarios para que el estudiante comprenda la ciencia y a través de ella el mundo. Carl Sagan (2000) afirma que: “la ciencia más que un conjunto de conocimientos, es una forma de pensar. Con ello se refiere a encontrar respuestas a preguntas del medio natural”<sup>1</sup>.

En la ciencia el contexto juega un papel importante, dado que esta es una actividad humana, hecha por personas, con dudas, pasiones e intereses, esto implica, también, comprender su carácter social y relación con otros aspectos de la cultura.

---

<sup>1</sup> SAGAN, CARL. El mundo y sus demonios. Barcelona (España): Editorial Planeta S.A, 2000. p.439. ISBN 84-08-03515-0

Es preciso reflexionar que se deben formar hombres y mujeres que caminen de la mano de las ciencias para ver e interactuar con el mundo, sintiéndose parte de él, producto de una historia que viene construyéndose hace mucho tiempo con la relación de fenómenos naturales, individuales y sociales, para entender que en el planeta habitan seres muy diversos, teniendo en cuenta que precisamente en esta diversidad está la posibilidad de progresar.

## **2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Como la aplicación de una estrategia didáctica basada en las experiencias discrepantes favorece el desarrollo de las competencias científicas en el área de ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes del grado cuarto de la Institución educativa municipal Antonio Nariño sede Obrero jornada de la mañana?

## **2.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

1. ¿Qué características presentan las estrategias didácticas utilizadas en el área de las ciencias naturales y educación ambiental en la Institución educativa municipal Antonio Nariño?
2. ¿Cómo es el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de la Institución educativa municipal Antonio Nariño en el área de ciencias naturales y educación ambiental?
3. ¿Cómo influyen las experiencias discrepantes en el desarrollo de las competencias científicas en el área de las ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes de la Institución educativa municipal Antonio Nariño?
4. ¿El diseño e implementación de una propuesta didáctica basada en experiencias discrepantes, permite desarrollar las competencias científicas en el área de ciencias naturales y educación ambiental?

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL**

Aplicar la estrategia didáctica basada en experiencias discrepantes para desarrollar las competencias científicas en el área de ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes del grado cuarto de la Institución educativa municipal Antonio Nariño sede Obrero jornada de la mañana.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las características de las estrategias didácticas utilizadas en el área de las ciencias naturales y educación ambiental por los docentes de grado cuarto de la Institución educativa municipal Antonio Nariño.
- Determinar el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de la Institución Educativa Municipal Antonio Nariño en el área de ciencias naturales y educación ambiental.
- Determinar la influencia de las experiencias discrepantes en el desarrollo de las competencias científicas en el área de las ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes de la Institución educativa municipal Antonio Nariño.
- Diseñar una propuesta de clase basada en experiencias discrepantes que permita desarrollar las competencias científicas en el área de ciencias naturales y educación ambiental.

#### 4. JUSTIFICACIÓN

La investigación planteada propone un aporte significativo para los estudiantes de la Institución educativa municipal Antonio Nariño sede Obrero jornada de la mañana debido a que es evidente la carencia de estrategias didácticas utilizadas; lo que se pretende al implementar las experiencias discrepantes es que estas se utilicen como eje central de la enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales, buscando fortalecer en los alumnos su capacidad creadora e innovadora, obteniendo así el desarrollo de competencias científicas para el desarrollo integral de sí mismos.

Durante el proceso de investigación que se llevo a cabo en los momentos de la práctica pedagógica realizada por el grupo investigador, se observo que las estrategias utilizadas con frecuencia por los docentes de esta institución se inscribían dentro de un modelo tradicionalista, en el cual prevalece la memorización y repetición de teorías y leyes ya establecidas. Permitiendo que los estudiantes miren la ciencia como un producto acabado, sin posibilidad de interrogarse el porqué y el cómo de ciertas situaciones que se presentan a diario, dejando de lado el proceso que las genera.

La ciencia como producto es el resultado de un proceso que representa la esencia del trabajo realizado. Debido a que es aquí donde el estudiante pone en evidencia y en práctica las actividades de pensamiento tales como: la curiosidad, el pensamiento lógico, la imaginación, la búsqueda de evidencias, la contrastación empírica, la formulación de modelos teóricos que contribuyen al desarrollo cognitivo de los alumnos y abren paso al debate en una comunidad para generar un nuevo conocimiento.

La posibilidad de trabajar con experiencias discrepantes, crear hipótesis y de argumentar, abre las puertas a una formación crítica que permite no solamente que las ciencias adquieran relevancia en la vida de los estudiantes, poniendo en sus manos la capacidad de transformar el mundo, como dice Vasco (2003):

Las demandas internacionales hablan de mano de obra calificada y que yo diría que son, más bien, cerebro de obra calificado y, ¿por qué no?, de corazón, de obra calificado; porque la mano de obra va movida por unas intenciones, una ética, una inteligencia y una comprensión que no se pueden reducir a una calificación de la mano”, pues, ya ni la mano ni el cerebro son suficientes para lo que necesita el país<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. Hay que educar el cerebro, la mano y el corazón. Al Tablero N° 19. Abril, 2003. p. 6. Disponible en: [www.mineducacion.gov.co/altablero](http://www.mineducacion.gov.co/altablero).

Además se propone que el establecimiento educativo incorpore en el Proyecto de área de ciencias naturales y educación ambiental acciones pedagógicas para favorecer el desarrollo equilibrado y armónico de las habilidades de los estudiantes, incentivando las capacidades para la toma de decisiones, la adquisición de criterios, el trabajo en equipo, la administración eficiente del tiempo, apropiación de responsabilidades, las destrezas para la comunicación y la participación.

Esto lleva a una gran misión que consiste en dar a conocer la “verdadera” tarea del educador de comprometerse con una realidad social, entregando a sus estudiantes las herramientas necesarias para su vida actual y futura; la ciencia es hoy en día una de las grandes demandas en el mundo es por eso que se considera necesario mejorar su imagen ante la sociedad para que el estudiante la perciba como una forma de construir un futuro de calidad para su vida y su entorno.

Es necesario el uso de técnicas de estudio para un desarrollo cognitivo y que dichos alumnos alcancen el nivel deseado favoreciendo su aprendizaje; llevándolo a adquirir habilidades tales como observar, analizar, ordenar, clasificar y evaluar toda la información que sea captada por sus sentidos, permitiéndole conocer el uso y aplicación según sus necesidades.

## 5. MARCO DE REFERENCIA

### 5.1 ANTECEDENTES

Este tipo de estrategia o secuencia de trabajo tiene sus inicios principalmente en la Casa de la Ciencia y el Juego ubicada en la ciudad de Pasto; debido a que el objetivo de este lugar es presentar una serie de juegos de ciencia que permitan al estudiante conocer por medio de la interacción con ellos, y como lo plantea en esta investigación, a través de un proceso de indagación.

La tesis de maestría denominada: “El estudio de clase una alternativa para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental”, cuyos autores corresponden a: Luis Aníbal Benavides y Cesar Vicente Benavides, ha permitido orientar este trabajo de grado, debido a que varios de los temas mencionados en ella se relacionan o se toman también en esta investigación. Con el fin de contribuir de alguna manera a la transformación de la educación impartida hasta el momento.

La relación que se establece en estas dos investigaciones se evidencia en los objetivos planteados: caracterizar el estado actual de nuestra enseñanza, establecer los componentes esenciales del Estudio de Clase y determinar los logros como también las oportunidades de mejoramiento conferidas al proceso de enseñanza de las ciencias tras la aplicación del estudio de clase. Por otra parte la secuencia didáctica organizada en la tesis de maestría permitió en este trabajo de grado, el análisis de las competencias científicas desarrolladas por los estudiantes.

Temáticas, como las abordadas en este trabajo, también se desarrollan de alguna manera en tesis como: “proyectos de aula desde la perspectiva de la enseñanza problemática: alternativa para potencializar actitudes científicas en los estudiantes del grado cuarto de la institución Educativa Municipal Aurelio Arturo Martínez”, en la cual sus autores Mariluz Martínez, Leidy Pachajoa, Genith Salas y Mónica Villareal, proponen diseñar un proyecto de aula para fortalecer las actitudes científicas, por medio de metodologías didácticas, que permitan a los estudiantes formular, interpretar, describir y proponer alternativas de solución a un problema en diversas áreas del conocimiento.

En esta institución, afirmaron las practicantes “la educación tradicional descansa en la exposición oral de los contenidos”, en cuyos momentos no hay espacios de tiempo para comprender el tema, interpretar o preguntar, por lo tanto se da un almacenamiento pasivo de la información.

De manera similar, el proyecto de investigación que se pretende desarrollar busca que la clase sea una actividad científica, donde se trabaje lo teórico, lo

interpretativo y lo experimental del individuo, para que posteriormente lo lleve a cabo en su realidad.

“Construcción de un mini laboratorio, que contribuya al desarrollo de la investigación científica en el área de ciencias naturales, en el grado quinto de la Escuela Urbana de Niñas”, es otra de las tesis en la que según sus autoras, Doris Mercedes Jurado y Ana Alexandra Taqués. Las clases de ciencias naturales se llevan a cabo solamente de forma teórica, limitando el aprendizaje de los estudiantes y por ende el objetivo de su proyecto es contribuir al desarrollo de la investigación científica en el área de las ciencias naturales, a través de la organización de un mini laboratorio.

De manera reciente se llevo a cabo un proyecto de investigación dirigido por el grupo GIDEP de la Universidad de Nariño, titulado: “Desarrollo de competencias científicas en las instituciones educativas oficiales de la región andina del departamento de Nariño. 2010 – 2011, a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas”, donde se destaca la utilización de estrategias didácticas como el estudio de clase y planes de clase, con el fin de establecer el tipo de competencias científicas desarrolladas en los estudiantes”, mediante la indagación.

Investigaciones universitarias tales como la realizada por José Orlando Organesta de la Universidad Central, han desarrollado su trabajo alrededor de las experiencias discrepantes en las áreas de física y matemáticas con el objetivo de contribuir al mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje; y cuya investigación ha sido categorizada por Colciencias en el nivel C.

El desarrollo de competencias o habilidades científicas, la aplicación de actividades experimentales y alternativas de mejoramiento, son ejes fundamentales en las anteriores investigaciones, así como en el presente trabajo de grado donde se pretende analizar la puesta en marcha de una estrategia didáctica basada en experiencias discrepantes que puedan mejorar la calidad de la educación en la Institución Antonio Nariño.

## **5.2 MARCO CONTEXTUAL**

**5.2.1 Micro contexto.** El Proyecto se desarrollo en la Institución Educativa Municipal Antonio Nariño ubicada en la parte noroccidental del municipio de Pasto, entre las carreras 23<sup>a</sup> y 24<sup>a</sup> y entre las calles 6<sup>a</sup> y 7<sup>a</sup> del barrio Obrero y Capusigra.

**Figura 1. Institución Educativa Municipal Antonio Nariño, Sede Obrero**



Fuente: PEI Institución Educativa Antonio Nariño

Esta institución se fundó en Febrero de 1971, en un lote segregado del barrio Obrero; su funcionamiento fue a partir del mes de Octubre de 1971, por el MEN y en este mismo mes de octubre se nombro como directora a Magdalena Guerrero en su seccional le dieron el nombre como Escuela Santa Cecilia. Por permuta de la directora se nombra en su cargo a la profesora Mariela Erazo, quien con sus nuevos seccionales se inicia el programa de experimentación del entonces nuevo currículo amparado en el decreto 1002, centro experimental piloto CEP.

Luego por permuta la señora Aura Goyes de Rojas, quien amplio la cobertura con la construcción de 3 aulas y cierre de la cancha deportiva, empezó el auge del establecimiento, así en septiembre de 1982 tomo el nombre de Escuela Antonio Nariño Barrio Obrero.

La fundación de esta Institución educativa fue motivada con la plena convicción de otorgar mejor educación a la juventud en el municipio de Pasto, como también brindar una educación a estudiantes pertenecientes a familias de estratos marginales, los cuales por su grave situación económica les impidió muchas veces formarse integralmente en las distintas áreas del saber.

La institución Antonio Nariño en la actualidad presenta cambios significativos como la construcción del restaurante escolar (1998) y de una unidad sanitaria en el periodo de 1999 – 2000.



En este pequeño establecimiento educativo se trabaja con los niveles de preescolar y primaria. Posee un gran potencial demográfico ya que tiene una proyección urbanista notable, además tiene vías de comunicación que dan fácil acceso a otros sectores diferentes al núcleo donde se encuentra situada la sede, entre otros barrios : Tamasagra, Mijitayo, Santa Isabel, Panorámico, San Vicente, Altamira, Caracha, Bachue, Caicedo, La cruz, Las Palmas y San Sebastián, las cuales la hacen fácilmente accesible.

La institución Antonio Nariño del Barrio Obrero plantea en su Proyecto Educativo Institucional un modelo constructivista histórico Social que se basa en reconocer a cada estudiante como un ser humano integral con capacidades y destrezas que por la acción de un proceso educativo se pueden desarrollar y potencializar, se plantea además un interés por sus alumnos no para una instrucción sino para una formación integral que permita que el estudiante relacione los conocimientos con experiencias adquiridas en la realidad en la que vive, al mismo tiempo preocupándose siempre de las emociones y realidad que rodean al niño para fortalecer de alguna manera sus capacidades y relaciones.

Los principios en los que se fundamenta la institución son el humanismo donde se centra todo el proceso educativo en el alumno y sus capacidades, el crecimiento integral donde se toma a la educación como un reto para llevar al estudiante a un mayor desarrollo, tolerancia y respeto al pensamiento personal y hacia los demás, participación o autonomía para un mejor desarrollo social, personal y en comunidad.

Al igual se plantean principios pedagógicos según los cuales existe una pertinencia para un aprendizaje oportuno, donde haya integralidad tanto en contenidos como desarrollo, autogestión, fomentando el trabajo autónomo en cuanto a la vida y a las relaciones, personalización que permite al estudiante mostrar todos los aspectos que lo diferencian, al igual que lo llevan a una socialización permanente con el medio y con el mismo.

Presenta claramente su aspecto filosófico que comienza con una visión que muestra la institución como una organización social de aprendizaje con el fin de formar ciudadanos líderes no solo en lo académico sino en lo social, emprendedores y productivos, que vivencien los derechos humanos, la tolerancia, el respeto a la diversidad, el ambiente y la identidad regional.

Da a conocer una misión que promueve la formación de niños jóvenes y adultos competentes, con autonomía, afecto y productividad; para apropiarse de las ciencias, afianzar la democracia, y la equidad social; sustentada en un currículo flexible, pertinente, dinamizado a través del diálogo de saberes que armonicen los avances científicos y tecnológicos con las exigencias del crecimiento y el desarrollo humano.

**5.2.2 Macro contexto.** La investigación se realizó en la I.E.M Antonio Nariño sede Obrero ubicada en el noroccidente de Pasto, barrio Obrero.

La ciudad de San Juan de Pasto, del suroeste de Colombia, capital del departamento de Nariño, ubicada en una altiplanicie de la cordillera Andina a 2.560 metros de altura y en la base del volcán Galeras. Está situada a orillas de la carretera Panamericana, por ende realiza la distribución de mercancías de primer orden para la región agrícola circundante, y mantiene también un importante comercio con el vecino país de Ecuador.

Se destacan las fiestas denominadas carnavales que comienzan con el día de inocentes, desfile de años viejos, posteriormente dando paso al carnavalito, desfile de la familia Castañeda, día de negros y blancos y termina con un desfile magno donde se da conocer la creatividad y cultura de los pastusos.

La gente pastusa es caracterizada por su espíritu trabajador, puntual, dedicado y con ganas de salir adelante, que aprovecha las oportunidades y que trabaja arduamente la tierra.

Se establece en un nivel económico medio. Es la ciudad que mayor en proporción tiene trabajando los recursos naturales además de poseer la mayor belleza natural y sitios turísticos como el santuario de las lajas, la coba negra, la laguna verde, la cocha, Túmaco, y muchos más reservas naturales.

Tiene un gran patrimonio cultural, se dice que en Pasto la religión no se practica, sino que se respira por la cantidad de templos que caracterizan a la ciudad. Al igual que hay diferentes museos como el de Oro, Taminango y Alfonso Zambrano. Uno de los centros, creado, por pastusos y que también es visitado de manera frecuente por instituciones educativas es la Casa de la Ciencia y el Juego, creada con el objetivo de difundir una cultura científica en la comunidad pastusa; a través de estrategias discrepantes que generen asombro en los espectadores.

En el ámbito educativo en la ciudad de Pasto existen una diversidad de escuelas o colegios públicos y privados, de los cuales se destaca que algunos son dirigidos por representantes de la iglesia permitiendo autonomía en la administración de la enseñanza, percibiéndose de manera frecuente las metodologías tradicionalistas.

En algunos colegios de la ciudad de Pasto se lleva a cabo la conocida “Feria de las ciencias”, evidenciando de alguna forma el interés de las instituciones por implementar un nuevo modelo estratégico de enseñanza. Pero a pesar del interés de las instituciones por mejorar la calidad de educación, se ha podido apreciar que los proyectos que se realizan para dicha feria son puro activismo.

Es evidente que gran parte de las instituciones educativas de la ciudad no manejan modelos innovadores, diferentes al modelo pedagógico tradicional, por lo que se busca realizar proyectos encaminados a cambiar este método de enseñanza, para que así los alumnos adquirieran un aprendizaje significativo.

### 5.3 MARCO CONCEPTUAL

**5.3.1 Experiencias discrepantes.** Se define experiencia como una forma de conocimiento o habilidad que puede provenir de la observación, de la vivencia de un evento o de de un fenómeno o hecho experimental y que nos deja una marca, por su importancia o por su trascendencia.

En la parte científica al hablar de experiencias discrepantes se le otorga su significado desde la teoría de la disonancia o conflicto cognitivo, vista como:

Un estado de tensión que se produce cuando un individuo mantiene simultáneamente dos cogniciones o certezas psicológicamente incompatibles. Puesto que la producción de una disonancia cognitiva es desagradable, la gente se ve impulsada a reducirla; esto es, a grandes rasgos, análogo a los procesos implicados en la inducción y reducción de impulsos como el hambre o la sed, excepto que aquí la fuerza impulsora procede de la incomodidad cognitiva más que de necesidades fisiológicas<sup>3</sup>.

Desde este punto, nuestra investigación se basa en experiencias que causen asombro en los estudiantes y los incite a razonar para la búsqueda de una respuesta que lo saque de su asombro encontrando una respuesta al hecho que le causo controversia.

**5.3.2 Estrategia didáctica.** Generalmente es considerada como un conjunto de actividades organizadas y planificadas por el docente cuyo objetivo es el de posibilitar el aprendizaje de los estudiantes.

Pero se define como: “La estrategia es un sistema de planificación aplicado a un conjunto articulado de acciones, permite conseguir un objetivo, sirve para obtener determinados resultados. De manera que no se puede hablar de que se usan estrategias cuando no hay una meta hacia donde se orienten las acciones”<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> FESTINGER, LEÓN, Teoría de Disonancia Cognitiva, Stanford CA: Anniversary ed.1957. p.304.

<sup>4</sup> DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO. las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño: Capacitación en estrategias y técnicas didácticas. Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. 2005. p. 4. Disponible en: <http://www.uctemuco.cl/cedid/archivos/apoyo/Capacitacion%20en%20estrategias%20y%20tecnicas%20didacticas.pdf> > (Consulta: 30 Mayo 2012).

Es así por lo que la estrategia didáctica es considerada como el resultado de una correlación de tres componentes importantes para el éxito del proceso de enseñanza aprendizaje. Según el profesor Avanzini, Guy, estos componentes son:

El primero es proporcionado por las finalidades que caracterizan al tipo de persona, de sociedad y de cultura, que una institución educativa se esfuerza por cumplir y alcanzar. Esto último hace referencia a la misión de la institución.

El segundo componente procede de la manera en que percibimos la estructura lógica de las diversas materias y sus contenidos. Se considera que los conocimientos que se deben adquirir de cada una presentan dificultades variables.

El tercero es la concepción que se tiene del alumno y de su actitud con respecto al trabajo escolar. En la definición de una estrategia es fundamental tener clara la disposición de los alumnos al aprendizaje, su edad y por tanto, sus posibilidades de orden cognitivo<sup>5</sup>.

**5.3.3 Competencias científicas.** Capacidades que tiene el individuo para apropiarse, adaptarse y transformar los conocimientos. El objetivo principal de la educación científica es ayudar a los alumnos para que sepan desenvolverse en un mundo impregnado por los avances científicos y tecnológicos, y adopten actitudes responsables, tomen decisiones pertinentes y resuelvan problemas cotidianos desde una postura de respeto por los demás y el entorno.

Por otra parte Carlos Eduardo Vasco propone una definición de competencia que busca relacionar distintos elementos involucrados en la educación:

“Una competencia puede describirse más precisamente como un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores”<sup>6</sup>.

Actualmente entendemos que la competencia es un concepto directamente relacionado con los procesos de educación tanto que se puede ver como un tipo de enseñanza, pero no cualquier tipo, sino aquella que conduce a un aprendizaje.

El aprendizaje es la forma cómo se adquiere el conocimiento y como se desarrollan ciertas habilidades; dicho proceso implica el uso coordinado, sistemático y estructurado de las tres dimensiones de la mente humana: la dimensión afectiva, referida a los juicios que se hace sobre la realidad; la dimensión cognitiva, cuyo campo de acción son las informaciones, saberes y relaciones que permiten comprender la realidad, simplificarla, significarla y

---

<sup>5</sup> *Ibíd.*, p 4

<sup>6</sup> VASCO, Carlos Eduardo. *La Integración: Una metodología fundamental en la construcción comprensiva de los conocimientos*. Bogotá: Cinep, 1998.

apropiarla; y la dimensión expresiva, que permite al estudiante manifestar lo que cree, piensa, sabe, conoce.

De esta manera da la oportunidad de hacer, transformar, practicar y fabricar las realidades. En síntesis, permite en el estudiante el desarrollo de competencias, con el fin de formar y construir nuevos conocimientos, útiles y eficientes.

Uno de los objetivos de la educación, es permitir que los estudiantes se puedan desenvolver con facilidad en un contexto, pero en las ciencias naturales ese desarrollo va encaminado mas al fortalecimiento de la parte critica y analítica de la persona, haciendo uso de habilidades o desempeños particulares para esta área como es el caso de utilizar los sentidos para interactuar. Adquirir esas actitudes le permitirá a la persona diferenciar entre la información dogmatica y cotidiana, la cual pertenece actualmente a los avances científicos y tecnológicos.

En conclusión no podemos afirmar que las competencias científicas utilizadas en ciencias naturales sean iguales a las utilizadas para desarrollar otras áreas, debido a que existe una diferencia sustancial entre esta y otras disciplinas por ejemplo en el caso de la lógica, esta poseen una consistencia interna, es decir una serie de reglas que nos conducen de alguna manera a un resultado ya establecido, en cambio las ciencias naturales su carácter cambiante permite tener en cuenta el contraste de las observaciones para obtener deducciones temporales.

Para sustentar lo anteriormente mencionado en esta investigación se tuvieron en cuenta concepciones tanto externas como internas acerca de las competencias científicas como: “las competencias científicas se definen como la habilidad de utilizar el contexto y los procesos científicos no solo para entender el mundo natural sino para participar en decisiones que lo afectan”<sup>7</sup>.

Este concepto es resaltante debido a que se tiene en cuenta en una prueba internacional, tal es el caso de PISA. Pero su trascendencia se refleja también en el manejo de competencias científicas por parte de exámenes nacionales, tal es el caso de las pruebas de estado que permiten a los estudiantes tener acceso a una educación superior, definiendo las competencias científicas como:

“la capacidad del sujeto de construir explicaciones y comprensiones de la naturaleza desde la indagación, la experimentación y la contrastación teórica, donde se formula un problema genuino que le genera conflicto cognitivo y desde

---

<sup>7</sup> ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO (OCDE). Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura. Madrid: Santillana Educación S.L. 2006. p. 23

un trabajo sistemático interrelaciona conceptos con los cuales establece argumentaciones que dan cuenta de los fenómenos naturales”<sup>8</sup>.

Y para el trabajo de competencias en esta investigación se tomo los Estándares Básicos de Competencias del Ministerio de Educación Nacional, que son:

- **EXPLORAR HECHOS Y FENÓMENOS:** Esta competencia busca que los estudiantes afiancen sus habilidades de lectura y escucha indagando acerca de un fenómeno a través de diferentes fuentes estableciendo deducciones entre el fenómeno y la situación problema.
- **ANALIZAR PROBLEMAS:** Busca que los estudiantes analicen a través de diversas fuentes un problema con el fin de proponer y construir soluciones a los problemas planteados.
- **FORMULA HIPÓTESIS:** Busca que los estudiantes elaboren conjeturas o preconceptos en relación con los contenidos propuestos de tal forma que se dé un razonamiento preliminar antes de investigar un problema.
- **OBSERVAR, RECOGER Y ORGANIZAR INFORMACIÓN:** Busca que los estudiantes analice la información recolectada, diferenciando el instrumento utilizado ya sea la observación u otros, determinando el significado de la información recogida y contrastándola con la corregida.
- **UTILIZAR DIFERENTES MÉTODOS DE ANÁLISIS:** Busca que los estudiantes identifiquen y diferencien los componentes del problema, organizando sus partes y reconociendo el significado de cada una en el planteamiento del problema con el fin de utilizar métodos apropiados para su análisis.
- **EVALUAR LOS MÉTODOS:** Busca que los estudiantes comparen y discriminen los resultados obtenidos de tal manera que escojan los resultados con mayor valor argumentándolos de manera razonada y basadas en evidencias.
- **COMPARTIR LOS RESULTADOS:** Busca que los estudiantes expresen sus ideas propias en cuanto a los resultados de sus trabajos, transmitiéndolos con seguridad y convicción a través de su discurso y exposición<sup>9</sup>.

## 5.4 MARCO TEÓRICO

---

<sup>8</sup> CHONA, G., ARTETA, J., FONSECA, G., IBÁÑEZ, X., MARTÍNEZ, S., PEDRAZA, M., y GUTIÉRREZ, M. ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? Revista TECNÉ, EPISTEMÉ Y DIDAXIS. N° 20: Ed. Universidad Pedagógica Nacional, Facultad de Ciencia y Tecnología. Colombia. 2006. p. 62-79. ISSN: 01213814

<sup>9</sup> UNIVERSIDAD DE NARIÑO. Investigación GIDEP: Desarrollo de competencias científicas y estrategias didácticas alternativas, Periódico Udenar No. 29. San Juan de Pasto: Casa editorial El tiempo. 2012 p.10. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/92086440/Udenar-Periodico-N%C2%B0-29>.

Dentro de la educación se pueden encontrar varios factores que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje, estos son necesarios para que el acto educativo sea integro y productivo para los estudiantes. Se considera que como factor principal la educación debe plantear unos objetivos que sustenten su existencia y pertinencia con la comunidad.

Las nuevas estrategias didácticas permiten tanto al docente como al estudiante facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje y sobre todo lograr objetivos específicos, los cuales el alumno adquiere y emplea durante su desarrollo. Así las estrategias se conceptualizan como un instrumento flexible para lograr un aprendizaje significativo, solucionar problemas y brindar una educación de calidad.

La implementación de una estrategia en la Institución Educativa Antonio Nariño sede Obrero, llevada a cabo por el grupo investigador, es el producto del estudio realizado durante el primer momento de la practica pedagógica denominado acercamiento a la realidad visto desde una teoría crítica y una perspectiva de trabajo con la Investigación Acción Participativa (IAP), la cual reconoce una problemática específica que consiste en la carencia de estrategias didácticas para el desarrollo de competencias científicas.

Este estudio se da a partir de dos procesos fundamentales dentro de la IAP, que son el conocer y el actuar, permitiendo de esta manera no solamente el análisis y comprensión del contexto sino también planificar acciones y medidas para transformar y mejorar.

El trabajar bajo el enfoque de la IAP<sup>10</sup> implico desarrollar unas etapas que consistieron en: como ya se había mencionado, primero se llevo a cabo una observación participante en la institución educativa con el fin de analizar y conocer la problemática, esta técnica de acuerdo a Bronislaw Malinowski<sup>11</sup> se define como una observación sistemática y estructurada que permite una minuciosa exploración de los acontecimientos que persigue ya que para conocer bien a una cultura es necesario introducirse en ella y recoger datos sobre su vida cotidiana.

Posteriormente, a partir de una fundamentación teórica y de una reflexión permanente acerca de la problemática de la falta de estrategias para la enseñanza de las ciencias naturales, se lleva a cabo la investigación participativa acerca de la metodología para trabajar el conflicto, es decir se reconoce e

---

<sup>10</sup> ORTIZ, M. BORJAS, B. La Investigación Acción Participativa: aporte de Fals Borda a la educación popular. Vol. 17, Núm. 4. Venezuela: Espacio Abierto, 2008, p. 615-627 Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=12217404>

<sup>11</sup> GÓMEZ, E. Introducción a la antropología social y cultural. Tema 1: La antropología socio cultural y sus métodos. España: OpenCourseWare. 2010. Disponible en: <http://ocw.unican.es/ocw-universidad-de-cantabria>

identifica los posibles instrumentos que permitirán encontrar una posible solución, entre los cuales están el realizar un diagnóstico que permita conocer las características de las estrategias trabajadas en el aula, además de conocer las posibles alternativas para resolver dicha situación.

Superadas las anteriores etapas, se lleva a cabo la acción participativa, por medio de: la construcción de planes de acción, la ejecución de los mismos con el objetivo de conocer el impacto de la estrategia didáctica dentro de la comunidad, para posteriormente evaluar los resultados obtenidos en cuanto a los objetivos planteados, que mencionan el desarrollo de competencias científicas y el fortalecimiento en los procesos de enseñanza aprendizaje. Y finalmente a través de la reflexión de la viabilidad de la estrategia en cuanto al desarrollo de competencias científicas y conceptualización de conocimientos científicos, ya que como lo menciona Fals Borda: “la IAP permite el control sobre el proceso de producción de conocimientos así como el almacenamiento y el uso de ellos”<sup>12</sup>

Durante este periodo los estudiantes conocerán las ciencias, que según Adurís: “son el resultado de una ‘actividad humana’ con una finalidad científica en la cual confluyen el pensamiento, el lenguaje y la experimentación y gracias a la cual emergen nuevos conocimientos”<sup>13</sup>.

Si bien formar científicos no es una meta de la educación básica y media, es evidente que la aproximación de los estudiantes al quehacer científico les ofrece herramientas para comprender el mundo que los rodea, con una mirada más allá de la cotidianidad o de las teorías alternativas, y actuar con ellas de manera profunda y constructiva en su vida personal y comunitaria, además de hacerle frente al avance tecnológico global.

Daniel Gil Pérez por su parte, “plantea a los profesores y a los estudiantes de materias científicas qué la orientación que habría que dar a dichos estudios, surge como idea central de la conveniencia de realizar abundantes trabajos prácticos para romper con una enseñanza puramente libresco”<sup>14</sup>. Permitiéndoles de esta manera a los alumnos pensar, durante la construcción de nuevos conocimientos; experimentar, con el fin de saber lo que sucede y porqué.

---

<sup>12</sup> RAHMAN, A. FALS BORDA, O. (1989) “La situación actual y las perspectivas de la IAP en el mundo” en SALAZAR, M (editora) (1992) La investigación acción participativa Inicios y desarrollo. Consejo de educación de adultos de América Latina, Universidad Nacional de Colombia. Madrid: Editorial Popular, OEI, Quinto Centenario.p.213

<sup>13</sup> ADURÍS BRAVO, Agustín. Enseñanza de las Ciencias. Hacia Una Teoría de los Contenidos Escolares. Buenos Aires: Revista Tecne.2005

<sup>14</sup> PÉREZ, D. GUZMÁN, M. OEI. Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas: Algunas tendencias innovadoras espontaneas. América Latina y Europa: Editorial Popular. 2010. p.10



Todo esto con una previa planeación de lo que se pretende desarrollar para finalmente obtener unos resultados que al comunicarlos nos permite obtener conclusiones y establecer conceptos estructurados de los nuevos conocimientos.

**5.4.1 La clase, todo un reto.** A partir de lo anterior se puede deducir que el éxito o fracaso de una clase depende de la secuencia didáctica trabajada, es decir de las actividades formuladas por el docente para crear un contexto apropiado de aprendizaje.

Por ende cualquier método empleado durante la clase, debe tener implícita una secuencia que permita la apropiación del conocimiento y que implique el desarrollo de habilidades en los estudiantes, en unas etapas de manera organizada.

Para ello es necesario dejar atrás o por lo menos intentar transformar la concepción de clase que hasta el momento se trabaja en la mayoría de instituciones educativas, en las cuales, como lo afirma el Pedagogo francés Philippe Meirieu:

“La clase, no es más que un grupo de unas 30 personas que hacen la misma cosa al mismo tiempo y dentro del cual hay extremadamente poco trabajo de acompañamiento individual”, “son hoy en día sitios donde hay más tensión y menos atención”<sup>15</sup>.

Es evidente que esto causa problemas a los docentes, el conflicto está en que en el profesor aun persiste la idea de que basta con gritar para solucionar las problemáticas del aula, con ser autoritario, mientras que en realidad esto es mucho más difícil.

De esta manera es preciso deliberar una estrategia pensada en las necesidades que tiene el estudiante, entre las cuales no cabe la simple memorización de conceptos o leyes que se encuentran en cualquier texto o del método científico. Por el contrario se pretende es que el docente convierta la clase en una situación en la que el estudiante observa con todos sus sentidos, analiza, compara y clasifica, utilizando de esta manera toda su carácter en la revisión de la validez o invalidez de lo que él conoce y percibe.

Como ya se ha mencionado, el primer elemento que identifica una estrategia es el orden en que se proponen las actividades, de esta manera Zabala Vidiella, propone que: “las actividades de la secuencia didáctica deberían tener en cuenta

---

<sup>15</sup> CASALS, Judith. Entrevista a: Philippe Meirieu. El concepto de clase está obsoleto. En: Cuadernos de pedagogía N° 373. España: Editor Ciss Praxised. 2010 [disponible en línea:] La Maquina de Von Neumann. <http://vonneumannmachine.wordpress.com/2010/02/24/el-concepto-de-clase-esta-obsOLEto/>.

entre otros los siguientes aspectos esenciales o propósitos generales”<sup>16</sup>, los cuales analizados desde la secuencia didáctica implícita en esta investigación sobre la estrategia basada en experiencias discrepantes, procuran:

- Actividad motivadora relacionada con una situación conflictiva de la realidad empírica de los alumnos: aquí se resalta lo que propone la secuencia didáctica basada en las “experiencias discrepantes”, que consiste en iniciar creando situaciones que permitan a los alumnos Indagar en sus conocimientos previos.
- Explicación de las preguntas o problemas que plantea dicha situación: este aspecto se toma desde la perspectiva de que la temática que se desea trabajar con el estudiante sea un reto y desafío aceptable, es decir con una explicación lógica y verdadera.
- Respuestas intuitivas o hipótesis: aquí se sugiere estimular al estudiante para que realice actividades mentales, proponiendo posibles ideas que lo lleven a construir su conocimiento.
- Generalización de las conclusiones: que posibiliten al estudiante dar a conocer sus ideas para que sean discutidas por todos y retroalimentadas.

Para el desarrollo de este trabajo se tuvo en cuenta la metodología del Estudio de Clase<sup>17</sup>, Arturo Mena Lorca al intentar dar un concepto de este, propone: “que es un proceso mediante el cual los profesores trabajan en común para mejorar progresivamente sus métodos pedagógicos, examinándose y criticándose mutuamente las técnicas de enseñanza”<sup>18</sup>.

Según lo mencionado, en las clases elaboradas bajo esta estrategia lo más relevante es la planeación debido a que este es un trabajo colaborativo en el que es necesario la participación de un grupo de maestros que reflexionan, construyen y retroalimenta al compartir sus ideas, experiencias y expectativas.

De la cual se toma principalmente aspectos tales como la planeación de la clase, el proceso de indagación y el trabajo colaborativo que están inmersos en los anteriores propósitos de la estrategia didáctica abordada en esta investigación.

Para este proceso es necesaria la previa determinación de metas y revisión de contenidos, luego se diseña la experiencia teniendo presente los conocimientos

---

<sup>16</sup> ZAVALA V. Antoni. Las Secuencias Didácticas y Las Secuencias de Contenido. La práctica Educativa. Cómo enseñar. España: Editorial Graó. p. 55 ISBN 978- 84- 7827-125-2.

<sup>17</sup> BENAVIDES. L; BENAVIDES. V. El estudio de clase una alternativa para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental. Trabajo de grado, Mg, Docencia Universitaria. Pasto: Universidad de Nariño. 2011. pp.

<sup>18</sup> MENA, A. El estudio de clase japonés en perspectiva. Chile: XIII Jornadas de la Sociedad Chilena de Educación Matemática. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 2007. p.1.

adquiridos por los alumnos y sus necesidades de aprendizaje. También hace parte la selección de los materiales para su eventual uso en la clase; dando origen de esta manera a una secuencia didáctica.

**5.4.2 Las experiencias discrepantes una estrategia alternativa.** Dentro de la estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales y educación ambiental se utiliza la secuencia didáctica basada en Experiencia Discrepante la cual se determina como:

“Un montaje que al accionarlo manifiesta un fenómeno impactante o contra intuitivo para el estudiante. El fenómeno puede corresponder a un suceso que ocurre cuando el observador está esperando otro. De otra manera se puede decir que una Experiencia Discrepante exhibe una fenomenología sorpresiva, inesperada, paradójica y que ofende la intuición de quien lo observa”<sup>19</sup>.

Por ende ese conflicto cognitivo que genera dicha situación es el eje dinamizador del desarrollo de toda la secuencia.

El objetivo principal de las experiencias discrepantes esta en crear una situación que genere en el estudiante un conflicto cognitivo, el cual según León Festinger lo define como la teoría de la disonancia cognitiva, término que tiene su origen el área de publicidad o mercadotecnia, donde toma el nombre de marketing y plantea que: “siempre que no exista una armonía, congruencia interna en el sistema cognoscitivo de la persona, existe una disonancia cognoscitiva, cuando esta disonancia aparece, existe una tendencia, por parte de la persona, a reducirla”<sup>20</sup>.

Esto último es lo que permite a la estrategia didáctica basada en experiencias discrepantes desarrollar una base teórica que sustenta un aprendizaje integral. El alumno intenta reducir las disonancias cognitivas presentadas por el docente a través de una serie de experiencias, logrando de esta manera consolidar el conocimiento de las ciencias y el desarrollo de ciertas competencias científicas.

Actualmente, este termino de experiencias discrepantes a tomado fuerza en el ámbito educativo por medio de investigaciones universitarias en cuanto a nuevas estrategias de enseñanza que se enfocan en el área de física y matemáticas.

---

<sup>19</sup> BARBOSA, Luis H. “Los experimentos discrepantes como instrumento mediador en el desarrollo de la intuición física”. Revista TECNÉ, EPISTEMÉ Y DIDAXIS. Nº 20. México: Ed. Universidad Pedagógica Nacional, Facultad de Ciencia y Tecnología. 2009. p.169 Disponible en internet: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/242/233>

<sup>20</sup> RAMÍREZ, L. Experimentos discrepantes, efectividad andante. Periódico Universitario: Abriendo la pizarra, Bogotá, Colombia. Publicado: 06-05-2011. Edición Nº 76. p. 4

Esta estrategia tiene como propósito mejorar la efectividad en la enseñanza y el aprendizaje, este conjunto de investigadores proponen implementar la metodología de experiencias discrepantes:

“La cual consta en siempre iniciar la clase con algo que llame la atención del estudiante, que contrarié la intuición, una actividad donde la mayoría de estudiantes creen que va a acontecer una situación y cuando sucede es todo lo contrario, entonces nosotros aprovechamos ese desequilibrio cognitivo, esa molestia del desacierto del estudiante para iniciar una clase”<sup>21</sup>.

De tal manera que los niños no hagan experiencias por hacerlas sino por satisfacer su necesidad de equilibrio cognitivo. Pero es este el momento, que el docente aprovecha para que el estudiante no solo satisfaga esa necesidad.

Si no que lo haga a través de razonamiento lógico, que no le dé simplemente respuestas sino que el estudiante indague, imagine y construya un posible argumento, para luego comprobarlo y enriquecer sus conocimientos preliminares con nuevos que faciliten su aprendizaje y comprensión de un fenómeno de manera significativa.

De esta manera el grupo investigador toma como referencia la secuencia didáctica diseñada en la tesis “El estudio de clase una alternativa para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental”<sup>22</sup>, donde la clase está diseñada en cinco momentos, así:

**1. Experiencia introductoria:** La pregunta como punto de partida, les permite a los estudiantes, crear hipótesis, argumentar, analizar y proponer, así que es a partir de una buena pregunta como el estudiante empieza a asimilar un conocimiento consiente, que se estructura y se sintetiza por medio de la experimentación, siendo así la pregunta una herramienta útil y que muchas veces se reprime en los niños. Ignorando que esta es su capacidad mas inherente sumergida en la curiosidad.

Por medio de las preguntas y la observación los niños y las niñas llegan a conocer mejor el mundo, así que se propone en esta etapa que la pregunta como lo define ondas sean “perturbaciones que generan ondas de investigación”<sup>23</sup>, es decir que el inicio de la clase sea una situación que motive

---

<sup>21</sup> *Ibíd.*, p 3

<sup>22</sup> BENAVIDES. L; BENAVIDES. V. El estudio de clase una alternativa para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental. Trabajo de grado, Mg, Docencia Universitaria. Pasto: Universidad de Nariño. 2011. pp. 126-131

<sup>23</sup> MANJARRÉS, M.; MEJÍA, R.; GALLO, J. Xua y Teo y sus amigos, en la onda de la investigación. Bogotá: Chigüiro editores S.A. 2007. p. 7

a conocer y a reflexionar la realidad, para construir explicaciones que poco a poco se transformaran en teorías y leyes científicas.

Las preguntas generadas durante este proceso son de tipo predictivas, para que de esta manera el estudiante trabaje su capacidad hipotética.

2. **Experiencia Discrepante:** se refiere a un siguiente evento, cuyo objetivo es generar disonancia cognitiva, es decir una contradicción o una situación paradójica con respecto a lo que se esperaba y a lo que ahora sucede. pero que de alguna manera lo que hace es contribuir al desarrollo de conceptos adecuados y que al mismo tiempo genere en el estudiante una motivación por continuar indagando y de esta manera fortaleciendo el desarrollo de competencias científicas.
3. **Zona de Discrepancia Cognitiva:** esta zona permite desarrollar el más alto nivel de disonancia cognitiva, pero al mismo tiempo generar más ideas que permitan al estudiante estructurar una razón lógica de la situación.
4. **Apoyo Cognitivo:** hace referencia a la presentación de un material, generalmente texto o audiovisual, que permite al estudiante reducir la disonancia y estructurar de mejor manera un conocimiento y que también fortalezca sus capacidades de desarrollar competencias científicas.
5. **¿Y ahora como lo harías tú?** en esta parte se desea que el estudiante proponga por medio de la imaginación y la creatividad montajes que permitan relacionar lo aprendido con lo que desean continuar investigando; indicando así un posible cambio cognitivo.

**5.4.3 La indagación.** De manera, transversal a toda esta secuencia, encontramos que la indagación es “un camino de construir conceptos y estrategias de pensamiento científicos a partir de la exploración sistemática de fenómenos”<sup>24</sup>, lo cual va a permitir en la práctica, que el aprendizaje de conceptos y leyes den pie para desarrollar a la par ciertas competencias e ideas relacionadas con el conocimiento científico.

También se da que durante la resolución de problemas o preguntas se genera unos conflictos cognitivos, es decir una dificultad que se quiere superar, que al mismo tiempo puede estimular nuestra curiosidad y ser aceptado como un reto. Esto se explica mediante la teoría de la “disonancia cognitiva” de Festinger (1.957) como dos posibles estados en los que se puede encontrar el individuo: Según

---

<sup>24</sup> FURMAN, M.; PODESTÁ, M. La aventura de enseñar ciencias naturales. Las Ciencias Naturales como producto y como proceso. Bogotá, Colombia: Aique Grupo Editor, 2009. p. 11

Festinger “Igual que el hambre impele a una persona a comer, la disonancia impele a una persona a cambiar de opinión o de conducta”.

El modo en que se produce la reducción de la disonancia puede involucrar distintos caminos. Por ejemplo, un cambio de actitud o de ideas ante la realidad. Como el fenómeno del montaje no se puede modificar esencialmente, la única alternativa que queda para reducir el desequilibrio, es cambiar de ideas.

Aquí es donde: “el maestro, no debe apresurarse a dar una respuesta sino que en conjunto con sus estudiantes debe procurar jugar, degustar el fenómeno, hacer preguntas y sobre todo manifestar al estudiante que se inicia un camino arduo para develar el cómo y el por qué del fenómeno”<sup>25</sup>.

Esto se hace con el fin de eliminar la tensión surgida en su interior y restablecer el equilibrio inicial. Encontrando finalmente que todo está relacionado con los sentimientos subjetivos que los niños tienen y añaden a sus propias acciones.

Esto se convierte para el alumno en una compleja mezcla de experiencias, éxitos y fracasos, que influye de manera determinante en la selección, realización y persistencia en la práctica.

Al respecto, Piaget establece que el aprendizaje está determinado por el desarrollo cognitivo, de manera que la apropiación de conocimientos depende de un proceso continuo de estadios, cada uno de los cuales lleva un orden que señala un progreso parcial de una etapa a otra.

El desarrollo cognitivo, bajo la perspectiva Piagetiana, puede comprenderse como: “la adquisición sucesiva de estructuras lógicas cada vez más complejas que guardan relación con las estructuras preexistentes, lo que determina que para darse el aprendizaje, los nuevos conocimientos deben relacionarse de alguna manera con las estructuras cognitivas previas en un proceso de equilibrio”<sup>26</sup>.

De acuerdo a lo anterior, Piaget señala las siguientes etapas del desarrollo del conocimiento:

- 1) Al principio se actúa sin comprender muy bien cómo lo están llevando a cabo, se describe con dificultad lo que han realizado, dándole a todo lo descrito el mismo estatus, la misma importancia.
- 2) aquí ya son capaces de describir coordinadamente la tarea y discurrir sobre el por qué y el cómo de esta, extraen datos y elementos

---

<sup>25</sup> BARBOSA, LUIS H. Op. Cit.p.170

<sup>26</sup> MARTÍNEZ, J; OSPINA, E.; CIFUENTES, C. Indagación y competencia motriz, desarrollo de habilidades del pensamiento a partir de la dimensión motriz. Medellín, 1999. Monografía para optar al título de Especialista en Desarrollo del Pensamiento Reflexivo y la Creatividad en Educación: Universidad de Antioquia. p. 33.

3) En una tercera etapa ya son capaces de abstracciones reflexivas en las que la toma de conciencia se prolonga hacia una reflexión sobre sí mismo lo que le permite evaluar las posibles soluciones a través de hipótesis causales<sup>27</sup>.

**5.4.4 Desarrollando competencias científicas.** Esta estrategia debe ir encaminada al desarrollo de las competencias científicas como: “capacidades que tiene el individuo para apropiarse, adaptar, transformar los conocimientos y herramientas de pensamiento que proveen las ciencias naturales para la comprensión del mundo y la solución de problemas de la vida real permitiendo un desarrollo del pensamiento crítico y creativo”<sup>28</sup>.

De esta manera las competencias que deben adquirir los alumnos son aquellas que permitan la interacción entre conocimientos, habilidades y conductas para la resolución de problemas científicos reales.

De manera posterior a esta experimentación, y como un resultado “hay que hablar de competencias de pensamiento científico (CPC) más que de pensamiento científico y lo que debemos tratar de identificar es cuáles son estas, cómo se caracterizan y cómo se promueven en el aula”<sup>29</sup>.

La formación en competencias científicas, implica la implementación de formas para “lograr personas capaces de resolver problemas, de buscar respuestas y enriquecer la propia experiencia usando información y aplicando las herramientas de las ciencias: la indagación, la confrontación de hipótesis, el ensayo, la prueba, el experimento, la sistematización de datos e información y la argumentación”<sup>30</sup>.

Después de observar el entorno y la evolución que a diario se da gracias a la tecnología, es pertinente que los docentes contribuyan de cierto modo para escoger la mejor forma de ir a la par con este desarrollo, así lo afirma Eduardo Posada cuando menciona que:

“Dado que la información es hoy mucho más accesible que en el pasado, se debe desarrollar la capacidad crítica para ser utilizada adecuadamente. Eso requiere, antes que todo, comprender los conceptos básicos de la ciencia y,

---

<sup>27</sup> *Ibíd.*, p. 34

<sup>28</sup> QUINTANILLA, M. et al. El desarrollo de competencias científicas a través de una experiencia de introducción de la historia de las ciencias y las técnicas en el aula. Revista Enseñanza de las ciencias. España: editorial Universidad Autónoma de Barcelona.2006. p.188. ISSN 0212-4521.

<sup>29</sup> BENAVIDES, M. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Un compromiso social. Entrevista a Mario Quintanilla profesor de la Universidad Católica de Chile. 2008. Consultado: 5 de Marzo del 2011. (en línea): [www.eeducador.com/revistas/124-articulo-revista-eeducador-numero-3-entrevista-a-mario-quintanilla-didactica-de-las-ciencias-experimentales-uncompromiso-social.html](http://www.eeducador.com/revistas/124-articulo-revista-eeducador-numero-3-entrevista-a-mario-quintanilla-didactica-de-las-ciencias-experimentales-uncompromiso-social.html)

<sup>30</sup> MEDINA, M. Proyecto el desarrollo de competencias científicas: una experiencia en el colegio Santa Catalina de Siena de Maicao. MEN, Colombia, 2005. Disponible en: [colombiaaprende.edu.co](http://colombiaaprende.edu.co).

sobre esa base, desarrollar el espíritu crítico y la creatividad; Dentro de ese marco es muy importante dar la oportunidad a los alumnos de fabricar objetos concretos o de llevar a cabo proyectos que produzcan resultados definidos. Los maestros deben centrarse en el desarrollo de proyectos de investigación en los cuales esté claramente involucrada la metodología científica”<sup>31</sup>.

Es evidente la necesidad de que los estudiantes se relacionen con la ciencia, pues a diario se presentan situaciones en las cuales, las personas con frecuencia piensan y hasta actúan de manera irracional; Jorge Orlando Melo menciona al respecto: “Las personas deciden sobre temas que los afectan con base en criterios de autoridad, en el atractivo de las personas, en la seducción de las palabras”<sup>32</sup>.

Los estudiantes se han acostumbrado a copiar y memorizar, se han olvidado de preguntar, debatir y mucho menos se atreven a refutar con argumentos validos y probables "las definiciones se prestan usualmente a debates muy finos que no conducen a mayores resultados”<sup>33</sup>.

Vale la pena destacar que, en materia educativa, en los últimos veinte años el país ha sido testigo de una gran producción científica en la que han sobresalido educadores, sociólogos, psicólogos y otros profesionales afines a la educación pero no estudiantes, sin embargo se han dado casos aislados en las que centenares de niños y niñas del país han participado como investigadores y los trabajos que han realizado merecen destacarse.

De ahí radica el ímpetu por lograr el desarrollo de competencias científicas, debido a que como lo menciona Moisés Wasserman: “El desarrollo de competencias científicas es importante hoy en día en cualquier país. El crecimiento de los conocimientos, casi en todas las áreas del pensamiento humano, es exponencial. Más aún en las áreas que tienen alguna dependencia con la tecnología -que hoy en día son casi todas-”<sup>34</sup>. Y son aun más importantes si se comprende que estas son “un hacer científico en contexto que permite al estudiante distinguir entre lo verdadero y falso de la cotidianidad.

Las competencias científicas a partir de esta estrategia se entienden como: la capacidad de los estudiantes para explicar científicamente fenómenos físicos y sociales; relacionarse con la ciencia y hacer uso de lo aprendido en la vida cotidiana.

---

<sup>31</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Observación, comprensión y aprendizajes desde la ciencia. Al Tablero N° 30. Colombia. Junio – julio 2004. p. 11

<sup>32</sup> *Ibíd.*, p. 9

<sup>33</sup> *Ibíd.*, p. 10

<sup>34</sup> *Ibíd.*, p. 10



El desarrollo de competencias es un proceso educativo que no puede desconocer el hecho de que debe incluir necesaria y principalmente una preparación y una propuesta diferente de los maestros. Margarita Garrido dice:

“En nuestro país tenemos el reto específico de desarrollar ciencia y tecnología para una paz duradera, para la construcción de una sociedad que sepa dirimir los conflictos pacíficamente, que sea más justa y democrática, con menos violencia e inequidad. Pero, en general, el tema es inaplazable en un contexto globalizado, donde el país o la región que no tenga capacidad endógena de producir conocimiento e innovación, no tiene capacidad de agregar mayor valor a sus productos y servicios, y puede quedar desconectado”<sup>35</sup>.

Por ende este tipo de educación que propone alternativas, para lograr que sus estudiantes desarrollen capacidades, no solamente se constituyen como eso sino también como ejes transformadores de una sociedad.

Es por esto que la propuesta didáctica aplicada en la institución educativa municipal Antonio Nariño busca la formación de niños capaces de investigar e inmiscuirse en ese constante desarrollo.

Se propone brindar nuevos científicos pero que comiencen desde el aula desarrollando activamente su sentido de curiosidad por los fenómenos que lo rodean desde los orígenes de cada uno, como la lluvia, el cielo y cosas simples que el niño puede lograr entender a través de trabajar directamente con experiencias discrepantes y sencillas que contribuyan a la formulación y comprobación de hipótesis, generados a partir de su propio conocimiento.

En las competencias científicas se debe tener claro la necesidad de desarrollar un conocimiento científico para instalarlo en una red de conceptos universales. Es por esto que en el caso específico de las ciencias naturales, no existe un modelo único.

La pregunta, por el significado de las leyes de la naturaleza, puede responderse de muchas formas, pero una manera bastante adecuada de contestarla es decir que una ley es una expresión universal de nuestro conocimiento sobre el orden de una determinada clase de fenómenos, pero que no es la última explicación.

Entre las competencias científicas que se requieren en el área de Ciencias Naturales, y que son fundamentales para este proyecto, tenemos las siguientes:

- Capacidad para explorar hechos y fenómenos susceptibles de recibir explicación dentro del marco de una ciencia experimental;

---

<sup>35</sup> Ibíd., p. 10

- Capacidad de analizar problemas, es decir la habilidad del estudiante para proponer explicaciones para los fenómenos empleando nociones, teorías y conceptos que permitan dar razón de posibles causas o de enlaces posibles entre dichos fenómenos;
- Capacidad de formular hipótesis que se refiere a la habilidad del estudiante para predecir comportamientos del fenómeno en determinadas condiciones, determinándose solo como proposiciones sujetas a comprobación empírica, a verificación en la realidad;
- Capacidad de observar, recoger y organizar información a partir del concepto de competencia se determina una observación la cual implica el uso de los sentidos, los cuales buscan al mismo tiempo identificar regularidades, leyes y patrones relacionándolos con lo que ya ha sido percibido durante una experiencia;
- Capacidad de utilizar diferentes métodos de análisis, este tipo de competencia le permite al estudiante separar los componentes del problema con el fin de analizarlos de manera adecuada llevando así a una apropiación significativa del conocimiento.
- Capacidad de evaluar los métodos a partir de interpretar datos experimentales o evidencia científica en general; capacidad de analizar los resultados obtenidos y de hacer inferencias a partir de ellos.
- Capacidad de compartir los resultados, se refiere a la capacidad de aplicar el conocimiento adquirido durante las experiencias discrepantes expresado mediante ideas propias a través de un discurso, exposición e incluso proponer e implementar, cuando ello sea posible, diseños experimentales que permitan controlar las variables consideradas relevantes; pero también cabe aquí el deseo y voluntad de saber o la capacidad para comprometerse con una pregunta y perseverar en ella<sup>36</sup>.

**5.4.5 Los rasgos característicos de la ciencia, entendida como una forma del conocimiento y la investigación humana.** Como ya se ha señalado, la competencia científica implica que los alumnos deben tener un cierto conocimiento de la forma en que los científicos obtienen datos y plantean explicaciones, así como la capacidad de reconocer los rasgos esenciales de las investigaciones científicas y los tipos de respuesta que es razonable obtener por medio de la ciencia. Deben saber, por ejemplo, que los científicos recurren a la observación y

---

<sup>36</sup> VÉLEZ WHITE, C. Estándares Básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias sociales. Colombia: Edit. Espantapájaros Taller, 2004. p. 6

los experimentos para recopilar datos sobre los objetos, los organismos y los sucesos del mundo natural.

Esos datos se utilizan luego para proponer explicaciones que de hecho, constituye un elemento clave de las ciencias.

“La recolección de datos, en concreto, se guía por ideas y conceptos (a veces planteados en forma de hipótesis), y conlleva las nociones de relevancia, contexto y precisión, así como el carácter provisional de los conocimientos postulados, la receptividad a la revisión escéptica, el empleo de argumentos lógicos y la obligación de establecer nexos con el conocimiento actual e histórico y de dar cuenta de los métodos y procedimientos empleados para la obtención de pruebas”<sup>37</sup>.

## **5.5 MARCO LEGAL**

Este proyecto, se sustenta legislativamente en:

### **5.5.1 Constitución Política de Colombia de 1991**

Artículo 67. La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social: con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.

### **5.5.2 Ley 115 de 1994 – Ley General de Educación**

ARTÍCULO 5o. FINES DE LA EDUCACIÓN:

9. “El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional”.

13. “La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología”

ARTÍCULO 20. OBJETIVOS GENERALES DE LA EDUCACIÓN BÁSICA:

a) “Propiciar una formación general mediante el acceso, de manera crítica y creativa, al conocimiento científico, tecnológico”.

“Por medio de la ciencia y de la investigación se puede construir la técnica y lograr el conocimiento científico, que necesita la comunidad”.

---

<sup>37</sup> ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO (OCDE). Programa para la evaluación de alumnos: Pisa 2006. Marco de la evaluación conocimientos y habilidades en ciencias, matemáticas y lectura. España: 2006. p. 42. ISBN: 84-294-0692-1.

## 6. DISEÑO METODOLÓGICO

### 6.1 TIPO DE ESTUDIO

**Investigación Cualitativa, Descriptiva y Propositiva:** esta investigación se inscribe dentro un paradigma cualitativo porque tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un problema encontrado en este caso en la Institución Educativa Municipal Antonio Nariño Sede Obrero, en la cual se llevo a cabo un estudio de campo, que de manera descriptiva pone de manifiesto una debilidad en el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de ciencias naturales; para lo cual el grupo investigativo propone una solución.

De forma propositiva, al finalizar el proceso de observación en la institución, y al detectar el problema, se diseña una propuesta alternativa, que beneficia a la comunidad educativa, desde una perspectiva enfocada a la aplicación de experiencias discrepantes, buscando así una opción a las estrategias de enseñanza aprendizaje de las ciencias.

**La investigación acción participativa,** hace parte también de este trabajo debido a que se realiza un proceso de observación participante de manera que el grupo investigador se involucro con esta realidad siendo un actor implícito en los procesos que se desarrollaron dentro del aula, con el fin de analizar esa problemática, de una manera reflexiva y critica.

Permitiéndoles proponer y llevar a cabo una de las muchas soluciones a la realidad identificada, la cual en esta oportunidad está en la aplicación de la estrategia didáctica basada en experiencias discrepantes, con la que se pretende transformar y mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje llevados a cabo hasta el momento en la institución además buscando contribuir al desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes del grado cuarto de dicha institución.

Por otra parte el enfoque que guio la investigación fue Critico Social, debido a que permitió un acercamiento a la comunidad, lo cual compromete a ejercer una actitud acorde con la cultura, sin olvidar las necesidades e intereses de una sociedad.

Así el propósito puntual de este enfoque consistió en realizar una crítica a las estrategias de enseñanza aprendizaje desarrolladas por la institución, con el fin de generar una alternativa pertinente a la situación detectada.

En el desarrollo del trabajo se realiza una propuesta como instrumento metodológico y didáctico dirigido a docentes y alumnos de cuarto, la cual busca potenciar las competencias científicas que cada individuo posee.

Se escogió el grado cuarto como punto de partida para el desarrollo del proyecto debido a que se pretende implementar una nueva estrategia didáctica para mejorar la metodología de enseñanza.

## 6.2 UNIDAD DE ANÁLISIS

En el trabajo se accede a realizar una lectura del grupo de estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa Municipal Antonio Nariño, sede Obrero.

La Institución Educativa Municipal Antonio Nariño – sede Obrero, ubicada en el barrio Obrero de la ciudad de Pasto, maneja los niveles de pre-escolar, básica primaria, distribuidos en 10 cursos con 30 estudiantes aproximadamente.

La básica primaria dispone la jornada de la mañana en el horario de 7:00 a.m. a 12:30 am. Y se distribuye de la siguiente manera:

**Cuadro 1. Unidad de Análisis**

RELACIÓN CON LA ESCUELA	Rector	Coordinadora	Secretario	Profesores	Estudiantes	Total
UNIDAD DE ANÁLISIS	1	1	1	12	250	265

Fuente: esta investigación

## 6.3 UNIDAD DE TRABAJO

El grados cuarto de la básica primaria, fue la muestra específica del trabajo investigativo, conformado por 25 estudiantes; 11 niñas y 19 niños, entre los 8 a los 13 años de edad, que oscilan entre los estratos cero, uno y dos; debido a su ubicación geográfica es receptora de estudiantes del sector rural y urbano. Está conformado de la siguiente manera.

**Cuadro 2. Unidad de Trabajo**

RELACIÓN CON LA INSTITUCIÓN	Estudiantes	Profesores (Área de Ciencias Naturales)	Total
UNIDAD DE TRABAJO	30	3	33

Fuente: esta investigación

## 6.4 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

**6.4.1 Técnicas.** Para llevar a cabo la investigación plantada en esta investigación se requerirá la aplicación o desarrollo de:

- **Observación participante:** debido a que la investigación es de carácter acción participación el primer paso que se realizó fue una observación sistemática controlada con el fin de hacer un registro visual de lo que ocurre en la institución Antonio Nariño sede Obrero, específicamente en la clase de Ciencias naturales impartida en el grado cuarto para conocer la situación real de esta área y de su enseñanza, clasificando y consignando los acontecimientos pertinentes en un diario de campo antes y después de implementar las experiencias discrepantes, para posteriormente analizar y formular hipótesis.
- **Entrevistas semiestructuradas:** Esta técnica fue aplicada a la docente encargada del área de ciencias naturales del grado cuarto con el fin de establecer una conversación que permitiera conocer desde su perspectiva los temas implícitos en esta investigación.

**6.4.2 Instrumentos.** Para llevar a cabo la investigación plantada en esta investigación se requerirá la aplicación de:

- **Encuestas estructuradas:** Este método se aplicó para obtener información de los sujetos de estudio es decir, estudiantes, sobre opiniones, actitudes o sugerencias acerca de la metodología de trabajo en el área de ciencias naturales implementada hasta el momento y como las experiencias discrepantes contribuirían al desarrollo de las competencias científicas.
- **Lista de cotejo:** Este instrumento permitió registrar la observación estructurada durante las clases desarrolladas con la nueva estrategia didáctica con el fin de detectar la presencia o ausencia de un comportamiento en el estudiante referido a ejecuciones prácticas, donde se recolecta información sobre datos en forma sistemática.
- **Clases demostrativas:** Este instrumento consiste en llevar a cabo un par de clases con el objetivo de evaluar el desarrollo de competencias y analizar la aplicación de una nueva estrategia en el área de ciencias naturales.
- **Protocolos de observación:** Estos instrumentos permitieron llevar a cabo una observación detallada acerca del trabajo realizado por cada grupo durante el desarrollo de las clases con la nueva estrategia didáctica.

- **Registro fotográfico:** En esta investigación se presenta material fotográfico con el objetivo de dar a conocer expresiones o acciones que no pueden ser descritas verbalmente, de los individuos involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- **Diario de Campo:** Este instrumento apoya la observación participante realizada a lo largo de este proceso de investigación, permitiendo al docente sistematizar la información captada en el aula en el momento de poner en práctica la estrategia a desarrollar.
- **Para analizar interpretar información:** Se realizó un análisis descriptivo de las características de las estrategias didácticas de enseñanza en la institución y cuáles son las técnicas que utilizan los profesores en cuanto a las ciencias naturales, además de explicar y correlacionar con el desarrollo de competencias científicas a través de las experiencias discrepantes para posteriormente categorizar la información y efectuar una interpretación reflexiva.

## 6.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

**6.5.1 Capítulo 1: estrategias didácticas.** Las estrategias didácticas en el ámbito educativo son de suma importancia, debido a que este conjunto de acciones y actividades le permite al docente facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje en sus estudiantes. A partir de la investigación realizada en la institución Antonio Nariño, por el grupo investigador conformado por Esthefanie Ramírez y Leidy Sotelo, por medio de entrevistas y observación se pudo determinar:

1. **La estrategia didáctica en la institución:** se desarrolla bajo los siguientes factores identificados a través de una entrevista realizada a la docente encargada del área de Ciencias Naturales del grado cuarto (Anexo A):

### 1.1 Desempeño docentes

<b>CATEGORÍA:</b> Identificación estrategia docentes Institución Antonio Nariño <b>CÓDIGO:</b> A
<b>SUBCATEGORÍA:</b> Desempeño docentes <b>Código:</b> A.1
<b>PREGUNTA ORIENTADORA:</b>  1. ¿Hace cuanto tiempo ejerce usted el trabajo docente? 2. ¿Qué tipo de inconvenientes cree usted tiene el trabajo docente? 3. ¿Su área de licenciatura cual es profesor? 4. ¿Usted considera profesor que es fácil abordar otra área diferente a la de su énfasis?

TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Tiempo de trabajo	Hace 41 años (Entrevista profesora: Elia Rodríguez)	A.1.1.a
Trabajo docente	Para mí no tiene ningún inconveniente porque eso es tener vocación. Aunque podemos decir lo siguiente que inconvenientes no pero que dentro del proceso enseñanza aprendizaje existen varios inconvenientes como: 1. Indisciplina notoria, falta de tolerancia y comprensión por parte de padres de familia, falta de colaboración en el proceso de formación del estudiante, eso es fundamental porque hay padres que no colaboran en la formación de los hijos. Hay estudiantes agresivos y de difícil entendimiento, falta de tolerancia de los estudiantes, bueno esos son los principales. (Entrevista profesora: Elia Rodríguez)	A.1.2.b
Licenciada	Licenciada en lenguas modernas, Normalista superior. (Entrevista profesora: Elia Rodríguez)	A.1.3.c
Abordar otras áreas	No es difícil, pero para eso están las guías que sirven como pautas. (Entrevista profesora: Elia Rodríguez)	A.1.4.d

Es necesario mencionar en primer lugar que en esta institución es posible encontrar docentes con una larga trayectoria educativa (A.1.1.a); que además no ejerce en su área profesional sino que como lo menciona la docente de grado cuarto, trabajan en: “todas las materias que se relacionan a la primaria” (A.1.3.c).

Esto genera una serie de dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje debido a que las estrategias cambian dependiendo del área y esto lo afirman los docentes mencionando que aunque según ellos el abordar otra área diferente a la de su énfasis no es difícil, si requiere de una guía que oriente la temática a trabajar o que sirvan como pauta para desarrollar un tema (A.1.4.d).

## 1.2 Estrategia y métodos de enseñanza aprendizaje

<b>CATEGORÍA:</b> Identificación estrategia docentes Institución Antonio Nariño <b>CÓDIGO:</b> A
<b>SUBCATEGORÍA:</b> Estrategias y métodos de enseñanza aprendizaje <b>Código:</b> A.2
<b>PREGUNTA ORIENTADORA:</b>  <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Considera usted que se debería abandonar los métodos tradicionales de enseñanza?</li> <li>2. ¿Se puede lograr un verdadero aprendizaje a través de la memorización?</li> <li>3. ¿Cuál es su concepto de estrategia didáctica?</li> <li>4. ¿Qué aspectos tiene en cuenta al aplicar una estrategia didáctica?</li> <li>5. ¿Qué dificultades se presentan en la práctica docente en el momento de aplicar una estrategia didáctica?</li> <li>6. ¿Cómo se trabaja a partir de las guías procesuales?</li> </ol>



7. Observación del desempeño estudiantil frente a las estrategias utilizadas.		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Métodos tradicionales de enseñanza	No totalmente porque algunos son fundamentales en el proceso de enseñanza aprendizaje lo que si se les puede es modificar y complementar. Porque por ejemplo: Si ahorita llegara un supervisor de la Nacional que mucha gente tiene miedo, una clase yo le improviso porque la memorización me ha servido como por ejemplo vamos a estudiar las región natural de Colombia, esto viene en un mapa lo voy trazando cada región, lo que dicen ahora es que el niño vaya descubriendo o de con el tema verdad, pero si yo se los doy, ellos aprenden. Por la memorización yo le improviso cualquier cosa en el momento, si porque gracias a esta metodología que yo la aprendí en mi universidad, ahora lo que son objetivos, estrategias, los compromisos yo me rió, yo los elaboro, yo no estoy viendo libros porque yo me los aprendí todos, por eso digo se las puede cambiar o modificar o cambiar en parte pero no totalmente porque a mí me han servido mucho y me sirven de soporte si no que tal no hubiera aprendido nada. (entrevista profesora: Elia Rodríguez)	A.2.1.a
La memorización	En algunas materias si es necesario como matemáticas, idiomas, en área de química por los símbolos todo eso, aunque hoy se dice que lo importante es la interpretación, comprensión y análisis, eso es lo que nos interesa.  Hoy en día dicen que no se debe exigir ya no les interesa ahora pero antes si nos obligaban, por eso digo en algunos casos es importantes pero yo que fui educada en base a la memoria y me ha servido. (entrevista profesora: Elia Rodríguez)	A.2.2.b
Estrategia Didáctica	Es la forma y métodos que uno busca para hacerse entender de sus estudiantes.  Es un recurso o herramienta para poder difundir el proceso de enseñanza aprendizaje a mis estudiantes. Mecanismos, material didáctico, como la metodología, la utilización de recursos, video beam, proyecciones.  Es necesario aplicar varias estrategias porque si los niños no le entienden con una estrategia tengo que buscar otra para que me entiendan., aunque el saber explicar es la base de todo; es decir la comunicación verbal, preguntar de una u otra manera para saber si el tema quedo entendido.  Y principalmente la estrategia más usual es la motivación acorde al tema y análisis de material didáctico que se va a utilizar en clase con sus actividades. Eso lo que me ha dado excelentes resultados y es lo que siempre he trabajado. (Entrevista profesora: Elia Rodríguez)	A.2.3.c

<p>Aspectos a tener en cuenta para la aplicación de una estrategia</p>	<p>El estado de ánimo con que lleguen los estudiantes, el interés que los estudiantes le pongan al tema, las capacidades que tengan los estudiantes para elegir una estrategia u otra, y lo más importante explicarles debidamente en qué consiste y que se va hacer. Porque si llego y solo les muestro la guía el alumno no va a saber que va hacer, porque cuando el ya se le explique ya después no es necesaria explicarles lo que deben hacer por eso si el docente sabe dominar esto explicándoles desde el título, los ejes. Lo que yo voy a perseguir, mis compromisos, cada paso explicando que quiere decir en cada uno de esos pasos, los conocimientos previos eso quiere decir que usted ya los conoce es decir una recapitulación luego que puede aplicar lo aprendido. (Entrevista profesora: Elia Rodríguez)</p>	<p>A.2.4.d</p>
<p>Dificultades en el momento de aplicar una estrategia didáctica</p>	<p>Hay veces que no se les puede enseñar porque:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ faltan los estudiantes</li> <li>▪ La carencia de material didáctico en la institución</li> <li>▪ falta compromiso de los estudiantes</li> <li>▪ falta responsabilidad de los estudiantes no les interesa nada.</li> <li>▪ Vienen bien desubicados no traen lo necesario para desarrollar las clases</li> </ul> <p>Puede presentarse también:</p> <p>La improvisación de pronto que lo cojan cortó en algún tema</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Que no cuenten con las guías porque entonces se tiende a una formación memorística. (Entrevista profesora: Elia Rodríguez)</li> </ul>	<p>A.2.5.e</p>
<p>Las guías procesuales</p>	<p>Para cada periodo entregan un número determinado de guías que son solo una pauta para cada periodo uno debe ampliar mas sus conocimientos de las guías. Los estudiantes lo trabajan individualmente o en grupo, se entregan y se desarrollan en horas de clase, se leen todas los pasos entendiendo a que se refiere cada paso, luego se resuelve preguntas y si no se desarrollan en clase se deja para que complementen en casa, se evalúa las guías con preguntas una o dos relacionadas en la o el trabajo que desarrollan en grupo. Esto de las guías se presta para trabajar en grupo o en binas.</p> <p>Respecto al contexto de las guías como son bastante explicitas y concretas es importante que el docente haga sus complementaciones y dejar talleres de afianzamiento o complementación para que los temas queden suficientemente complementados.</p>	<p>A.2.6.f</p>

<p>Los estudiantes y las estrategias</p>	<p>Respecto al manejo de las guías se les entrega en grupos de 5 niños para que las lean, las comprendan, las analicen y las describan en su respectivo cuaderno de la materia. Con previa explicación y complementación del docente y de acuerdo a los pasos de la guía. Ellos la leen, la atienden y pasan a sus cuadernos y contestan las preguntas, en la ampliación de conceptos ellos complementan y finalmente consultan la bibliografía así el alumno construya un aprendizaje a su manera y lo que él escribió y aprendió lo tenga en sus cuaderno. (Profesora: Elia Rodríguez)</p> <p>La observación permitió dar a conocer algunas de las características a las cuales los estudiantes estaban acostumbrados según la metodología de trabajo impartida por los docentes en el área de ciencias naturales. Las características más evidentes eran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La costumbre de copiar todo lo que el maestro les dictaba, dejando de lado la participación del estudiante.</li> <li>▪ Los estudiantes tenían la idea de que entre más rápido copiaran lo establecido por el docente, disfrutarían más tiempo libre.</li> <li>▪ La costumbre de que todo lo que el maestro les decía, lo repetían al pie de la letra.</li> <li>▪ Demostrar desinterés por realizar actividades para afianzar sus conocimientos.</li> <li>▪ La negativa a utilizar su creatividad e imaginación y la costumbre a evaluaciones memorísticas.</li> </ul> <p>(Fuente: Diarios de campo)</p>	<p>A.2. 7.g</p>
--	---	-----------------

Los docentes de la institución al caracterizarse según lo mencionado anteriormente, tratan el concepto de estrategia como cualquier herramienta que les permite desarrollar una clase que según su concepción la evalúan como buena; mencionando que una estrategia didáctica es la forma, métodos o recursos que el docente utiliza para que los estudiantes comprendan las temáticas trabajadas (A.2.3.c).

En la institución los docentes manejan estrategias tradicionales y comunes como las de llenar un tablero con información que posteriormente el alumno consignara en su cuaderno para memorizar algunos conceptos y prepararse para una futura evaluación.

Sin tener en cuenta que una estrategia didáctica implica una planificación de la clase en la cual se plantea: unos objetivos personales y de desarrollo científico y logros que implican también el concebir el ambiente en el que se va a desarrollar la estrategia, resaltando aspectos tales como la motivación por parte del alumno, las preguntas que él pueda generar a partir de este, al igual que las posibles soluciones o respuestas que pueda dar, construyendo de esta manera su propio conocimiento.

Por el contrario para los docentes de la institución, los aspectos a tener en cuenta son: el estado de ánimo, el interés y las capacidades que tengan los estudiantes para elegir una estrategia u otra y hasta la explicación hace parte de las condiciones necesarias (A.2.4.d).

Por otra parte al utilizar las guías procesuales, como estrategia definida por la institución, la docente menciona que un aspecto fundamental en el desarrollo de esta metodología, es conocer de memoria sus partes, para poder explicarlas. Además la docente afirma “si yo explico bien no requiere de más nada” (A.2.4.d) para ella la explicación es lo fundamental para un buen desempeño de la clase.

De acuerdo a lo mencionado, se entrevisté que aunque los docentes sostienen que aplican diferentes estrategias, porque hay una necesidad de modificación y/o actualización, o debido a que es necesario hacerse entender, la metodología tradicional de explicar, copiar y memorizar es persistente y que solamente se oculta a través de dinámicas de motivación o como lo nombra la docente de grado cuarto “mecanismos de comunicación verbal para saber si el tema quedo entendido” (A.2.3.c)

**Figura 2. Metodología de trabajo en la Institución. Grado cuarto**



Fuente: esta Investigación

**1.2.1 La metodología tradicionalista:** aunque los docentes de la institución tienen claro y mencionan que “lo importante es la interpretación, comprensión y análisis, y eso es lo que nos debe interesar a los maestros” (A.2.2.b).

La metodología tradicionalista es evidente en los procesos de enseñanza aprendizaje de la institución resaltando que la explicación por parte del docente es el eje fundamental del desarrollo de la clase, similar a la pedagogía del oprimido y la educación bancaria de Paulo Freire en donde: “el sujeto de la educación es el educador, el cual conduce al educando el cual no es más que un objeto del proceso, padeciendo pasivamente la acción del educador. Y de esta manera a mayor pasividad, con mayor facilidad los oprimidos se adaptarán al mundo y más lejos estarán de transformar la realidad”<sup>38</sup>.

Los docentes de la institución afirman que los métodos tradicionales de educación les han sido de mucha ayuda, pero lo explican en cuanto a las áreas de su especialización no así teniendo en cuenta las ciencias naturales, para ellos los estos métodos son de suma importancia pues consideran que se podrían modificar y mejorar pero nunca acabarse mencionando así: “fui educada en base a la memoria me ha servido” (A.2.1.a). “yo no estoy viendo libros porque yo me aprendí todos” (A.2.2.b).

En base a ello es preciso concluir que los docentes mencionan de alguna manera que la metodología tradicional de la memorización es importante pues contribuye tanto a su desarrollo laboral, como al aprendizaje de lo que según ellos deben saber sus estudiantes, despreciando de esta manera su importancia, pero esto debería cambiar y convertirse en un trabajo colectivo entre docente - estudiantes, dicho así en palabras de Mario Quintanilla:

“El docente tiene que entender que la audiencia que tiene frente a él no es la que coincide cuando el estudió o aprendió. Hay una cultura juvenil, que es dinámica, que tiene unos valores. Debemos conectar con esto, ver los valores de la época. Lo que enseñamos es para el aprendiz, no es para nosotros”<sup>39</sup>.

**1.2.2 Las guías procesuales:** los docentes de la institución manejan una estrategia basada en las guías procesuales, las cuales se menciona son necesarias para el cumplimiento o desarrollo del modelo pedagógico constructivista inscrito en el Proyecto Educativo Institucional, de este establecimiento educativo.

La docente manifiesta: que en la institución INEDAN se trabaja con guías procesuales de los diferentes campos de formación, es decir, de todas las

---

<sup>38</sup> CALDEIRO, G. Paulo Freire, el último gran pedagogo. Colombia, 2005. Consultado el: 06, Mayo 2012. Disponible en: <http://educacion.idoneos.com/index.php/124370>.

<sup>39</sup> BENAVIDES, M. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Un compromiso social. Entrevista a Mario Quintanilla profesor de la Universidad Católica de Chile. 2008. Consultado: 5 de Marzo del 2011. En [www.eeducador.com/revistas/124-articulo-revista-eeducador-numero-3-entrevista-a-mario-quintanilla-didactica-de-las-ciencias-experimentales-uncompromiso-social.html](http://www.eeducador.com/revistas/124-articulo-revista-eeducador-numero-3-entrevista-a-mario-quintanilla-didactica-de-las-ciencias-experimentales-uncompromiso-social.html)

materias. Se denominan procesuales porque tienen unos delineamientos cronológicos que se van a aplicar en el sistema y consta de 5 pasos (A.2.6.f).

Con ello el docente, se convierte en un transmisor de conocimientos que se limitan a lo escrito en las guías; además, programa el uso de estas según el tiempo que requiera para finalizar el periodo y así poder obtener notas y decir que los logros trazados en la guía han sido alcanzados.

De esta manera se observa que el docente, presenta poca capacidad para proponer una estrategia que ayude al estudiante a obtener un aprendizaje integral; tal vez esto se puede atribuir a características mencionadas anteriormente.

Por otra parte los estudiantes se limitan a transcribir y ni siquiera alcanzan a asimilar, las guías son según la docente: “bastante explícitas y concretas es importante que el docente haga sus complementaciones y deje talleres de afianzamiento o complementación para que los temas queden suficientemente complementados” “el trabajo con las guías se lleva a cabo en grupos o binas, Ellos la leen, la atienden y pasan a sus cuadernos y contestan las preguntas” (A.2.6.f).

Así los estudiantes se tornan en actores pasivos, restándole importancia a su función. Y muchas veces se discute los bajos logros alcanzados por los estudiantes en pruebas nacionales de saber, seguramente la falta de apropiación de los diferentes conceptos es la principal causa de estos resultados, de esta manera los docentes dejan de lado una idea muy importante y es que la ciencia forma parte de la cultura del ser humano.

Y aunque hasta los estándares básicos de competencias precisan que: “parece difícil que el ser humano logre comprender el mundo y desenvolverse en él sin una formación científica básica”<sup>40</sup>.

Los docentes de la institución continúan desarrollando un modelo tradicional, en el cual la función del estudiante no tiene importancia, solo es un receptor, tratándolo así como un objeto del aprendizaje y no como constructor de su propio conocimiento. Debido a que en este modelo prima el proceso de enseñanza sobre el proceso de aprendizaje.

**1.2.3 Los estudiantes y las estrategias:** Según lo observado los estudiantes se han acostumbrado a este tipo de educación y por ello muchas veces piden de manera insistente que se les dicte, que no haya explicación, con el objetivo de que la clase se termine pronto; en consecuencia los estudiantes demuestran pereza y ellos mismos manifiestan sentir incapacidad para interpretar algo o para proponer.

---

<sup>40</sup> COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá, 1998. p.96.

Esto se evidencia en muchas de las pruebas realizadas como por ejemplo en un examen se les planteo algunos dichos y adivinanzas sobre un tema “la cadena alimenticia en animales” y al final se les pidió que crearan algo similar, pero frente a ello mencionaron “no puedo” “es que es muy difícil” “es que toca pensar mucho y no alcanzo a desarrollar lo demás” (A.2.7.g).

También en algunas ocasiones se les había propuesto crear cosas experimentos, con el objetivo de que hubiera motivación por crear y conocieran su capacidad para hacer cosas, pero afirmaron “no puedo, es que no tengo los materiales, no tuve tiempo, no me acorde” etc. (A.2.7.g).

En consecuencia a lo anteriormente mencionado, el grupo investigador, plantea una estrategia didáctica basada en experiencias discrepantes, que no son más que situaciones o eventos que al accionarlos generan una fenomenología contra-intuitiva que puede ser utilizada favorablemente en la enseñanza-aprendizaje, debido a que crean escenarios con distintas fortalezas pedagógicas que permiten ejercitar capacidades intelectivas del estudiante como observar, interrogar, conjeturar, abstraer, entre otras.

La esencia de este tipo de estrategia esta, en el hecho que genera una necesidad activa de explicación por parte del estudiante. El principio de esta necesidad surge por la disonancia que el evento presenta a la mente del observador, pues aparece un conflicto cognitivo entre lo que espera la intuición del estudiante y lo que físicamente sucede.

De otra manera se dice que el evento dado ofende la intuición del estudiante. Por supuesto, el hecho físico no se puede cambiar, por tanto, lo único que queda para reducir la disonancia es cambiar de ideas y básicamente interaccionar mucho con el fenómeno para conocer el por qué de este fenómeno.

Estas experiencias por tanto se consideran una herramienta útil, que le otorga al estudiante un espacio de investigación; cuyo objetivo es el desarrollo de las competencias científicas que permiten de manera flexible, al estudiante, solucionar problemas, desarrollar un aprendizaje significativo y obtener con ello una educación de calidad.

Durante la adquisición de los nuevos conocimientos, el estudiante podrá emitir conceptos de manera hipotética frente a una situación, posteriormente experimentar con el fin de saber lo que sucede y porque; así el estudiante se sumerge en la indagación, factor principal en el desarrollo de las experiencias discrepantes debido a que es una estrategia adecuada para convertir al estudiante en un agente activo.

El modelo por indagación tiene sus raíces en una reacción frente al modelo de enseñanza tradicional, de carácter transmisivo. En 1909 John Dewey, filósofo y

pionero de la educación estadounidense, argumentaba frente a la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia que la enseñanza de las ciencias naturales ponían excesivo énfasis en la acumulación de información y no hacía hincapié en la ciencia "como manera de pensar y actitud de la mente" (Olson y Loucks-Horsley, 2000).

Mucho antes que Dewey, el educador suizo Johann Heinrich Pestalozzi fundaba una escuela que hablaba de un aprendizaje basado en las impresiones de los sentidos, la experimentación y el razonamiento apoyados en el estudio de los fenómenos naturales en sí mismos, oponiéndose a lo que él llamaba "la repetición vacía de meras palabras" (DeBöer, 1991).

Y así recientemente muchos otros, como Adurís, Augusto Hernández, Melina Furman, Luis H. Barbosa, abogaron por una enseñanza de las ciencias naturales que se distanciara del modelo transmisivo.

En el momento de guiar a los alumnos en una actividad de indagación la cual está incluida en la estrategia didáctica de experiencias discrepantes, son muy importantes las llamadas "preguntas productivas" (Harlen, 2000). Se trata de preguntas que el docentes, hace a sus alumnos durante la experiencia con el objetivo de conducirlos y estimularlos a ir más allá en su razonamiento.

En palabras de Harlen y colegas: "Una buena pregunta es una invitación para mirar de cerca, un nuevo experimento o un ejercicio fresco. La pregunta correcta lleva a donde la respuesta puede ser encontrada: a los objetos o eventos reales bajo estudio, donde se esconde la solución"<sup>41</sup>

Así surge la necesidad de que el docente tenga la capacidad para plantear una buena pregunta con una previa reflexión de lo que desea enseñara a sus estudiantes y de lo que puede encontrar si se anticipa a las posibles respuestas

Por ende es a partir de una buena pregunta como el estudiante empieza a asimilar un conocimiento consiente, que se estructura y se sintetiza por medio de la experimentación, que le ayudara a resolver el interrogante.

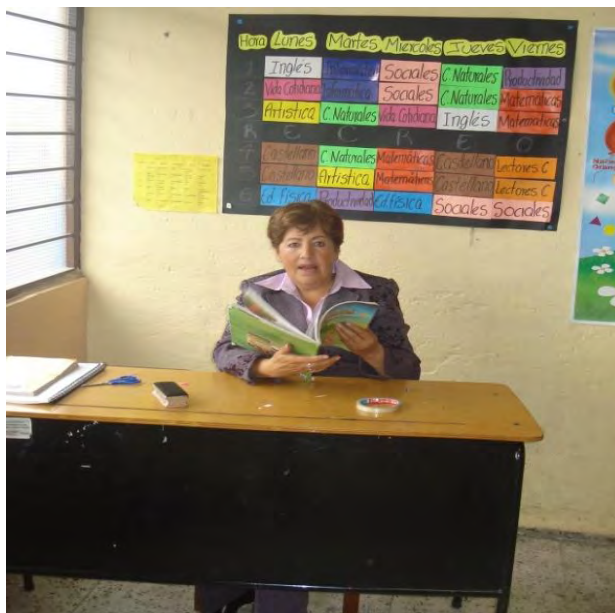
**6.5.2 Capítulo 2. Las competencias científicas en los estudiantes de la Institución Educativa Municipal Antonio Nariño.** El grupo investigador para analizar el desarrollo de las competencias científicas en el grado cuarto de la institución, tomó como referencia la entrevista a la docente encargada del grupo (Anexo A), en la cual se sondeo la concepción y el trabajo de las competencias en la institución.

---

<sup>41</sup> FURMAN, M. 2008. Curso Enseñanza de las Ciencias. Clase 13: Investigando se aprende. El desarrollo del pensamiento científico a través de indagaciones guiadas. 2008. En línea. Argentina. FLACSO. Disponible en: [estudiomedionatural.wikispaces.com/file/view/Clase+13.doc](http://estudiomedionatural.wikispaces.com/file/view/Clase+13.doc). Consultado 06 Mayo 2012.



**Figura 3. Entrevista docente Elia Rodríguez. Grado Cuarto**



Fuente: esta Investigación

La información recolectada fue consignada en la siguiente tabla para su respectivo análisis:

<b>CATEGORÍA:</b> Identificación estrategia docentes Institución Antonio Nariño		
CÓDIGO: A		
<b>SUBCATEGORÍA:</b> Competencias		
CÓDIGO: A.3		
<b>PREGUNTA ORIENTADORA:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cuál es el concepto que maneja de de competencias científicas?</li> <li>2. ¿Cuáles son las principales competencias científicas que se tienen en cuenta?</li> <li>3. ¿Cree usted conveniente el desarrollo de competencias científicas en niños de primaria?</li> <li>4. ¿Qué tipo de competencias se desarrollan a partir de las guías procesuales?</li> <li>5. ¿Considera usted que sería mayor el nivel de aprendizaje si se lleva a la práctica lo estudiado en teoría?</li> </ol>		
<b>TENDENCIAS</b>	<b>FUENTE</b>	<b>CÓDIGO</b>
Competencias científicas	Bueno el concepto que manejo es que este método es aplicado en ciencias en algunos temas ya que en otras áreas no es muy útil. Lo determino como una manera de mejorar la calidad del producto y en nuestro caso velar por un cambio	A.3.1.a

<p>Las principales competencias científicas</p>	<p>encaminado a mejorar la calidad educativa. (entrevista profesora: Elia Rodríguez)</p> <p>Conocer una necesidad sentida de la institución, contar con fuentes de información y contar con el apoyo de instituciones encaminadas a mi investigación. Realización de un proyecto donde cuente con objetivos, fechas de trabajo, actividades. En cuanto al área de ciencias son observación, la hipótesis, la experimentación. Ustedes saben mas eso le pone más no. (entrevista profesora: Elia Rodríguez)</p>	<p>A.3.2.b</p>
<p>El desarrollo de competencias científicas en niños de primaria</p>	<p>No es muy avanzado para primaria tal vez en quinto pero superficialmente. (Entrevista profesora: Elia Rodríguez)</p>	<p>A.3.3.c</p>
<p>Competencias se desarrollan a partir de las guías procesuales</p>	<p>Competencia lingüística, ciudadanas, laborales no mejor dicen que: cognitiva e interpretativa, argumentativa. En algunos casos seria al hacer trabajos complementarios de textos, consultas en Internet, los experimentos poniendo en práctica la teoría. (Entrevista profesora: Elia Rodríguez)</p>	<p>A.3.4.d</p>
<p>El aprendizaje la práctica y la teoría</p>	<p>Claro porque de la teoría a la práctica es en toda área así primero ese da la teoría y luego la práctica para que vean y luego comprueben con la práctica, esto sirve para comprender.</p> <p>Así la propuesta didáctica de este proyecto trata de plantear bien excelente la enseñanza para los niños de todos los cursos porque con los experimentos aprenden mejor y se les graban.</p> <p>Se sugiere Hacerla o realizarla en grupos de 3 estudiantes porque varios son indisciplinados, primero dan la teoría y luego los niños manipulen los materiales, aconsejaría que experimentos sencillos no con materiales peligrosos, exigir buena disciplina y atención por parte de los estudiantes. (Entrevista profesora: Elia Rodríguez)</p>	<p>A.3.5.e</p>

En cuanto al concepto de competencias en general manejado por las instituciones, es aquel que menciona, que estas son un saber hacer en contexto; pero son específicas para cada área debido a los desempeños que se pretenden desarrollar.

De esta manera el grupo investigador, para conocer como es el manejo de las competencias en la institución, empezó por realizar un sondeo a la docente acerca del concepto de competencias científicas.

Encontrando que para la docente, las competencias científicas, se refieren a un método que permiten mejorar la calidad de la educación y que es solo aplicable en el área de ciencias naturales (A.3.1.a).

Además sostiene que las principales competencias científicas son aquellas que llevan a conocer una problemática en la institución y al mismo tiempo conduce a intervenirla, son en sí un proyecto, en el que se da hipótesis y experimentación (A.3.2.b).

Estas afirmaciones dejan entrever, la falta de conocimiento del término de competencias científicas por parte de la docente; lo cual implica que dentro del proceso y planeación de sus clases, no se tenga en cuenta el desarrollo de este tipo de habilidades.

Entonces es a partir de este tipo de conclusiones, en donde el grupo investigador observa el bajo nivel de desarrollo de las competencias que se manejan en el grado cuarto de la institución.

Debido a que la docente considera que las competencias científicas no deberían ser trabajadas en grados de primaria porque son temas avanzados y de difícil comprensión (A.3.3.c). Busca justificar de esta manera la falta de conocimiento del concepto de competencias científicas.

Sin tener en cuenta que como lo menciona Melina Furman, en un claro intento de dar a conocer una de las dimensiones de la ciencia:

“La ciencia como progreso el progreso se da trabajando en los primeros grados algunas competencias más simples, como la observación y la descripción, para luego refinarlas y expandirlas, incorporando paulatinamente otras competencias más complejas, como la capacidad de hipotétizar, de explicar y de conectar las explicaciones como evidencias”<sup>42</sup>.

Debido a que es en el nivel de primaria, donde se afirman las primeras bases del conocimiento científico, no solamente en cuanto a conceptos de ciencia sino a competencias científicas, que permitan al estudiante, conocer de manera crítica y analítica el entorno en el que se encuentra, para desenvolverse en él a la par con el desarrollo científico y tecnológico.

A razón de que la institución trabaja con las guías procesuales, los docentes consideran que las competencias a desarrollar son aquellas que se encuentran inmersas en estas guías. Sin embargo, a pesar del trabajo continuo con esta metodología no tienen en claro, que tipo de competencias se pretende desarrollar con ellas.

---

<sup>42</sup> FURMAN, M. PODESTÁ, M. Capítulo 1: Las ciencias naturales como producto y como proceso. En: La Aventura de Enseñar Ciencias Naturales. Argentina, Vol. 1. Ed. AIQUE, 2010. p.5

Por lo que al intentar deducir las habilidades desarrolladas con esta metodología, la docente afirma que son las competencias lingüística, ciudadanas, laborales, cognitivas e interpretativas y argumentativas, las que guían el trabajo procesual de los estudiantes (A.3.4.d).

Finalmente, se concluye resaltando la importancia del trabajo a partir de las competencias científicas, porque hasta la docente lo destaca mencionando que las clases se manejan mejor a partir de la experimentación (A.3.5.e), aunque esta sea vista más como un refuerzo de la teoría, antes que como una etapa que permita al estudiante apropiarse del conocimiento.

Por lo anteriormente mencionado, este trabajo de investigación determino según los estándares curriculares propuestos por el Ministerio de Educación Nacional tomar las siguientes competencias científicas para realizar el análisis del desarrollo en el nivel de básica primaria, descritas en el marco teórico ,como son: la capacidad de explorar hechos y fenómenos, analizar el problema, formular hipótesis, observar, recoger y organizar la información, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos y compartir los resultados.

A continuación se muestra un informe cualitativo con respecto al desarrollo de las competencias científicas que hasta el momento se han trabajado en la institución de manera intencional o inconsciente.

Para lo cual se analizo la encuesta realizada a los estudiantes de grado cuarto (Anexo B), a través de la siguiente tabla:

<b>CATEGORÍA:</b> El desarrollo de competencias científicas CÓDIGO: B		
<b>SUBCATEGORÍA:</b> Identificación de las competencias en estudiantes Código: B.1		
<b>PREGUNTA ORIENTADORA:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cómo inicia la clase de ciencias naturales tu profesor?</li> <li>2. Tu profesor de ciencias naturales utiliza dichos como: ¿Qué pasaría?, ¿Qué sucedería?, ¿Qué crees tú acerca de...?, ¿Cómo crees tú qué?... en el desarrollo de la clase</li> <li>3. ¿Te gusta aportar tus ideas sin que se lo pida el docente?</li> <li>4. En la clase de ciencias naturales se llevan a cabo experimentos.</li> <li>5. Cuando desarrollan un experimento en la clase de ciencias naturales, que crees que tú o qué te ha pedido el profesor que hagas.</li> <li>6. ¿Quién lleva a cabo los experimentos en las clases de ciencias naturales?</li> </ol>		
<b>TENDENCIAS</b>	<b>FUENTE</b>	<b>CÓDIGO</b>

Introducción de la clase	Los estudiantes en su gran mayoría mencionan que “la profe nos entrega una guía y la desarrollamos en clases”, otros mencionan que “pasamos los compromisos y pasamos lo que la profesora nos dicta”. También mencionan que la profesora los hace leer la guía que les entrega o sino comienza explicándoles el tema con ayuda del tablero. (encuesta estudiantes grado cuarto)	B.1.1.a
	Por otra parte los estudiantes identifican que las practicanes comenzaban algunas de las clases con experimentos y que les parecían divertidos. (encuesta estudiantes grado cuarto)	B.1.1.b
La formulación de hipótesis	Dichos como ¿Qué pasaría?, ¿Qué sucedería?, ¿Qué crees tú acerca de?, ¿Cómo crees tú qué? , según los estudiantes son preguntas que la profesora no utiliza en la clase, esto evidencia con el testimonio de uno de los estudiantes que menciona que “la profe no nos pregunta nada de eso”. La profe nos hace copiar cosas de las guías. (encuesta estudiantes grado cuarto)	B.1.2.a
	Los estudiantes respondieron que no aportan sus ideas sin que el profesor se los pida, Además cabe resaltar que los estudiantes preguntaron durante la encuesta que significado tenía el termino de hipótesis, fue entonces cuando reconocieron que si lo hacían en su vida cotidiana. (Encuesta estudiantes grado cuarto)	B.1.3.a
La experimentación como base de la clase	Los estudiantes reconocen que la maestra no les hace realizar experimentos, aunque algunos mencionan que “la profe nos hizo poner un frijol en un pedazo de algodón remojado con agua en un vasito para mirar como crecía una plantica”, de esta manera ellos identifican esta actividad como un experimento. (Encuesta estudiantes grado cuarto)	B.1.4.a
	Algunos estudiantes provenientes de otras instituciones mencionan que: “si hacíamos experimentos pero acá no” (Encuesta estudiantes grado cuarto)	B.1.4.b
	Cuando se desarrollan actividades que los alumnos consideran como experimentación, “la profesora solo les dice que observen y escriban lo que vieron en el cuaderno”. (Encuesta estudiantes grado cuarto)	B.1.5.a
	Los estudiantes dicen que la profesora hace los experimentos. (Encuesta estudiantes grado cuarto)	B.1.6.a

<b>CATEGORÍA:</b> El desarrollo de competencias científicas CÓDIGO: B
<b>SUBCATEGORÍA:</b> Identificación de las competencias en estudiantes Código: B.2
<b>PREGUNTA ORIENTADORA:</b>

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ¿Cómo se trabaja en el área de ciencias naturales en grupo, binas o individual, te sientes a gusto trabajando de esta manera?</li> <li>2. ¿Durante el desarrollo de la clase tu participación es activa o poco activa?</li> <li>3. ¿Durante el desarrollo de la clase de ciencias se encuentra tu opinión, tus ideas y creencias?</li> <li>4. ¿Te gusta hablar en público, compartir tus ideas y lo que aprendes en clase con los demás?</li> <li>5. ¿Cómo se evalúan los conocimientos adquiridos en la clase de ciencias naturales?</li> <li>6. ¿Te gustaría conocer y explorar fenómenos asombrosos?</li> </ol>		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Trabajo en clase	La mayoría de los estudiantes mencionaron que la mayoría de las clases, son desarrolladas de manera individual “solos” (encuesta estudiantes grado cuarto)	B.2.1.a
	Algunos estudiantes reconocen que se han desarrollado actividades como talleres o al resolver la guía en binas y algunas ocasiones en grupos, pero no es frecuentemente. (encuesta estudiantes grado cuarto)	B.2.1.b
	Los grupos son conformados por ellos mismos según la afinidad que tienen con algunos de sus compañeros. (Encuesta estudiantes grado cuarto)	B.2.1.a
Participación en clase	Los estudiantes les agradan compartir los diversos resultados que obtienen cuando trabajan en el área de ciencias naturales. (Encuesta estudiantes grado cuarto)	B.2.1.b
	Los estudiantes recalcan que su participación ha sido poco activa, por motivo de que muchas veces, como dicen; “me da miedo participar”, “la profe no nos pregunta” (Encuesta estudiantes grado cuarto)	B.2.2.a
	La profe dicta y eso nos aburre, por los estudiantes mencionan que como no participan y les hacen copiar no son muy interesantes las clases. (Encuesta estudiantes grado cuarto)	B.2.2.b
	Los niños dicen que ellos no opinan o si lo hacen es solamente cuando la profe les preguntan y que no se los toma en cuenta. (Encuesta estudiantes grado cuarto)	B.2.3.a
Evaluación de la clase	Los niños reconocen que no participan en clase porque : “si contesto mal los demás se me ríen”, “no me gusta hablar”, “me da miedo” (Encuesta estudiantes grado cuarto)	B.2.4.a
	La mayoría de los estudiantes mencionan que los califican con “exámenes escritos, tareas en el cuaderno, participación”. (Encuesta estudiantes grado cuarto)	B.2.5.a
Exploración de hechos y fenómenos	Los estudiantes mencionan que les agrada mucho analizar y ver fenómenos asombrosos a través de experimentos porque les permiten “copiar todo lo que nos imaginamos y lo que sucede o sucedió”. (Encuesta estudiantes grado cuarto)	B.2.6.a

	<p>“La profe no nos hace explorar hechos y fenómenos”, esto fue lo que mencionaron los estudiantes que a pesar de que les gustaría clases con experimentos asombrosos, no se llevan a cabo en el área de ciencias. (Encuesta estudiantes grado cuarto)</p>	<p>B.2.6.b</p>
--	--	----------------

- 1. Competencia Explorar hechos y fenómenos:** Los estudiantes expresan en su mayoría agrado por desarrollar actividades referentes a la exploración de hechos y fenómenos pero es mayor la satisfacción cuando se presenta durante una clase una serie de fenómenos, hechos o experimentos asombrosos (B.2.6.a), que llaman su atención lo cual permitiría a los estudiantes desarrollar la habilidad para indagar en diferentes situaciones referentes a la ciencia, apoyándose en fuentes de información e incluso en las clases de ciencias para construir deducciones y posibles soluciones al problema planteado.

Sin embargo se puede determinar que este tipo de actividades no se llevan a cabo dentro de la institución debido a que un gran porcentaje de estudiantes afirman que la clase es poco activa en cuanto a su participación y por ende se torna aburrida (B.2.2.a).

Además en las pocas oportunidades que los docentes piden o permiten que exploren un determinado fenómeno, lo hacen con previa explicación, impidiendo que los estudiantes analicen y propongan, como ellos lo mencionan les piden que solamente observen y escriban (B.1.5.a).

- 2. Competencia analizar problemas:** que los estudiantes desarrollen la habilidad para analizar un problema es trascendental tanto para el ámbito educativo como también puede contribuir a lo social creando actitudes críticas y reflexivas que le permitirán al estudiante establecer la validez o coherencia de una situación.

Pero los resultados de esta investigación demuestran que en la institución nunca o muy pocas veces se realizan experimentos en la clase de ciencias (B.1.4.a), es decir que no se presentan problemas que lleven al estudiante a desarrollar esta capacidad de análisis frente a diferentes circunstancias.

Por otra parte los docentes en pocas ocasiones orientan sus clases hacia un proceso de indagación que conduzca al estudiante a plantear sus propios interrogantes y diseñe su propio procedimiento.

- 3. Competencia formular hipótesis:** El profesor de ciencias naturales usualmente inicia la clase diciéndole a sus estudiantes que saquen su guía y que expliquen lo que esta contiene o que saquen su cuaderno y copien lo que él comienza a dictarles acerca del tema que va a trabajar (B.1.1.a), de esta

manera se cohibe a los alumnos de dar a conocer las conjeturas estructuradas a partir de un proceso cognitivo, que debería originarse con una pregunta que da a conocer inicialmente el docente.

Los estudiantes mencionan que en la institución el docente durante la clase no tiene en cuenta sus opiniones, ideas y creencias, ellos participan durante el desarrollo de la clase solo cuando dan a conocer sus ideas porque el docente les pregunta (B.2.3.a).

- 4. Competencia observar, recoger y organizar la información:** La falta de que se lleve a cabo procesos de experimentación en clase (B.1.4.a), llevado así que los estudiantes desconozcan procesos de observación, recolección y organización de la información.

Si en la institución se lleva a cabo un proceso de investigación, este no involucra a los estudiantes solo les compete a los docentes (B.1.6.a), que de esta manera se reprime la capacidad que poseen los estudiantes para observar, comparar y analizar una situación del proceso de enseñanza aprendizaje.

- 5. Competencia utilizar diferentes métodos de análisis:** Debido a que en la institución se evidencia el trabajo con una metodología tradicional se observo que es muy baja la posibilidad de que los estudiantes desarrollen la habilidad de discriminar entre las partes del problema planteado y por ende también son muy mínimos los métodos de análisis utilizados.

Los docentes recurren de manera frecuente a los textos, los cuales no alcanzan a ser comprendidos por los estudiantes debido al bajo nivel de desarrollo de la comprensión lectora y del mal uso que se hace de ellos.

- 6. Competencia evaluar los métodos:** como se ha mencionado anteriormente la participación y compromiso de los estudiantes con el área de ciencias naturales es mínima, esto se evidencia cuando los estudiantes al participar prefieren en su mayoría estar seguros de algo antes de afirmar y dar a conocer esas opiniones (B.2.4.a).

Esto ha generado que los estudiantes no exploren la capacidad de comparar, diferenciar y argumentar un fenómeno usual, sino que se queden con la simple explicación que el docente es capaz de dar frente al fenómeno.

- 7. Competencia compartir los resultados:** Los estudiantes demuestran durante las clases una comunicación activa entre compañeros, por lo cual es preciso llamar insistentemente su atención. Describir y contarle a alguien si conoce algo nuevo, poder explicar el por qué sucede algo de manera correcta y compartir fácilmente con los demás lo que conocen, son algunas de las cosas que los estudiantes mencionan les gusta hacer (B.2.1.b).



Sin embargo en los proceso de enseñanza aprendizaje durante la clase de ciencias naturales este tipo de comportamientos no se evidencian debido a que el trabajo se realiza de manera individual y muy pocas veces en grupo de dos personas (B.2.1.b).

El exponer y compartir sus ideas con los demás compañeros es algo que no se desarrolla de manera frecuente durante la clase, debido a que el docente busca evaluar todo lo que se lleva a cabo durante su desarrollo y habitualmente lo hace a través de exámenes escritos (B.2.5.a).

No propone mecanismos de socialización que permitan un aprendizaje colaborativo; por lo tanto los estudiantes demuestran poco dominio en su discurso, exponiendo ideas confusas y erróneas, además carecen de la capacidad para argumenta, relacionar los fenómenos y las ideas de un determinado tema.

A partir de ello el grupo investigador realizo un contraste con lo que desea implementar con la nueva estrategia didáctica, basada en experiencias discrepantes con el fin de revisar la eficacia, fortalezas y debilidades de esta estrategia en cuanto al desarrollo de las competencias científicas.

**6.5.3 Capítulo 3. Las Experiencias discrepantes y el desarrollo de Competencias Científicas.** En primera instancia el grupo investigador llevo a cabo la revisión, lectura y análisis de la estrategia didáctica trabajada por el estudio de clase.

Y se coloco especial énfasis en la secuencia didáctica utilizada en la tesis “El estudio de clase un alternativa para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental”<sup>43</sup>, debido a que el grupo investigador encontró pertinente utilizar la secuencia didáctica ahí mencionada, porque con ella se lograría alcanzar algunos de los objetivos mencionados en este trabajo de investigación.

Además de permitir a las investigadoras observar en cada etapa las competencias que se pretende desarrollar.

Por otra parte, es preciso aclara que esta secuencia didáctica fue sometida para esta investigación a una serie de cambios entre los cuales cabe resaltar que se deja de lado la concepción simple de “secuencia didáctica” para transformarla en un estrategia didáctica, debido a que es un proceso de planeación y aplicación por parte del docente que le permite al estudiante adquirir nuevos conocimientos.

Otra de los cambios realizados está en que al tomarla como una estrategia didáctica, esta debería estar cargada de un factor altamente motivador para el

---

<sup>43</sup> BENAVIDES. L; BENAVIDES. V. Op. Cit. p. 126-131.

estudiante, de tal manera que sea llamativa y donde sea el alumno el que elija una nueva alternativa para aprender nuevos conocimientos.

A partir de ello el grupo investigador le puso especial atención a la aplicación de las experiencias discrepantes y como estas contribuyen al desarrollo de competencias científicas.

Debido a que durante los momentos de la investigación se observó que la estrategia de enseñanza aprendizaje en el área de ciencias naturales en la Institución Educativa Municipal Antonio Nariño, era poco eficaz porque no se obtenía un aprendizaje de calidad sino que se limitaba a la simple memorización de conocimientos.

Las investigadoras proponen llevar a cabo una secuencia didáctica basada en experiencias discrepantes, con el fin de optimizar los procesos de enseñanza aprendizaje impartidos en la institución; de una manera que llame la atención de los estudiantes. Una forma innovadora que busca despertar el asombro, la curiosidad y el afán por conocer la naturaleza a través de la ciencia, permitiendo así sumergir a los alumnos en el escenario de las competencias científicas.

A partir de ello se describe el proceso realizado, de la siguiente manera:

- 1. Las experiencias discrepantes:** el grupo investigador llevo a cabo una serie de clases basadas en la secuencia didáctica de experiencias discrepantes de las cuales se analizo dos de ellas: la primera en el área de ciencias naturales y la segunda en el área de educación ambiental (Anexo C.).

Durante este proceso de evaluar y comparar los procesos de enseñanza aprendizaje utilizados en los diferentes contextos, las investigadoras pensando en los docentes, en los estudiantes y en los resultados que se pretendían obtener, llevaron a cabo un proceso de selección de ideas adecuadas para la construcción de las experiencias discrepantes.

- **Organización de la clase:** Para iniciar los docentes practicantes, determinaron la unidad de estudio a partir de la cual se analizaría toda la secuencia didáctica trabajada; se tuvo en cuenta los objetivos y desempeños a alcanzar, además de encaminar la secuencia didáctica a lograr el desarrollo de competencias científicas. Lo cual se resume en el siguiente cuadro:

**Cuadro 3. Resumen de la investigación**

LA INVESTIGACIÓN	la aplicación de las experiencias discrepantes, y su contribución al desarrollo de competencias científicas
OBJETIVO	Desarrollar competencias científicas a través de la aplicación de la secuencia didáctica basada en experiencias discrepantes
DESEMPEÑOS	▪ Desarrollar las habilidades de pensamiento propias de la actividad científica: indagar hechos y fenómenos, conjeturar,

	argumentar, concluir, evaluar métodos de análisis, entre otros. ▪ Desarrolla actitudes propias de la actividad científica: asombro, escepticismo, curiosidad, entre otras	
CLASES	Ciencias naturales	Educación Ambiental
UNIDAD DE ESTUDIO	El oxígeno y la presión atmosférica	Organismos vivos
SITUACIÓN A INDAGAR	¿Qué pasaría si ponemos en un vaso un poco de agua, lo tapamos con un naípe y le damos la vuelta?	¿Qué organismo vivos existirán en el jardín de la escuela?
EXPERIENCIA DISCREPANTE	El fantasma dentro y fuera de la botella	Ojos bichosos

Fuente: esta investigación

**1.1.1 El diseño de experiencias discrepantes.** Estas actividades, no son más que una serie de experiencias discrepantes diseñadas por las docentes practicantes, con el único objetivo de crear ambientes en los cuales el estudiante pueda interactuar con sus opiniones e ideas: para ello se plantea que las actividades se organizan de acuerdo a las siguientes tablas:

<b>CATEGORÍA:</b> Experiencia discrepante CÓDIGO: C		
<b>SUBCATEGORÍA:</b> Experiencia introductoria CÓDIGO: C.1		
<b>PREGUNTA ORIENTADORA:</b>		
<b>Clase de ciencias naturales:</b> ¿Qué sucedería si colocamos en un vaso un poco de agua, lo tapamos con un naípe y le damos vuelta? "el fantasma dentro y fuera de la botella"		
<b>Clase de educación ambiental:</b> ¿Qué pequeños organismos vivos se pueden encontrar en el jardín de la institución? "ojos bichosos"		
<b>HIPÓTESIS:</b> Lo que predice el grupo CÓDIGO: C.1.a		
<b>TENDENCIAS</b>	<b>FUENTE</b>	<b>CÓDIGO</b>
¿Qué piensa que sucedería? Formulación de hipótesis	En general el grupo concluye que el naípe se cae y el agua se riega. (Fuente: clase de ciencias naturales)	C.1.a.1
	La mayoría de los grupos mencionan que es posible encontrar: hormigas, moscos, caracoles, ciempiés, gusanos, etc. (Fuente: clase de educación ambiental)	C.1.a.2
<b>EXPERIMENTO:</b> Lo que sucedió CÓDIGO: C.1.b		
<b>TENDENCIAS</b>	<b>FUENTE</b>	<b>CÓDIGO</b>
Comprobación de la hipótesis	El resultado del experimento que todos observaron fue que el naípe se pegó y el agua no se regó. (fuente: clase de ciencias naturales)	C.1.b.1
Observación	Los estudiantes observan que el naípe se comporta como una tapa, impidiendo el paso del agua. (Fuente: clase de ciencias)	C.1.b.2

detallada	naturales)  Si se lleva a cabo una buena observación es posible encontrar una gran variedad de organismos vivos en el jardín. (Fuente: clase de educación ambiental)	C.1.b.3
<b>ARGUMENTACIÓN:</b> Explico por qué sucedió lo del experimento CÓDIGO: C.1.c		
<b>TENDENCIAS</b>	<b>FUENTE</b>	<b>CÓDIGO</b>
Argumentación	La mayoría de los grupos argumentan que existe aire dentro y fuera del recipiente, pero que el aire de afuera esta en mayor cantidad por eso el naípe se pega como una tapa al vaso y detiene el agua. (Fuente: clase de ciencias naturales).	C.1.c.1
	La mayoría de grupos determinan que los organismos vivos observados en el jardín están ahí, o salen a este lugar porque necesitan de oxígeno, energía y alimento de las plantas o un sitio para poder vivir. Y además aclaran que no están dentro del colegio por que los pueden matar. (Fuente: clase de educación ambiental)	C.1.c.2
<b>CATEGORÍA:</b> Experiencias discrepantes CÓDIGO: C		
<b>SUBCATEGORÍA:</b> Experiencia discrepante CÓDIGO: C.2		
<b>PREGUNTA ORIENTADORA:</b>  <b>Clase de ciencias naturales:</b> ¿Qué sucedería al colocar y ajustar un huevo cocido en el cuello de un recipiente que en cuyo interior tiene una vela encendida?  <b>Clase de educación ambiental:</b> ¿Qué sucedería si ahora observas el jardín con una bolsa de agua delante de tus ojos para buscar organismos vivos?		
<b>HIPÓTESIS:</b> Lo que predice el grupo CÓDIGO: C.2.a		
<b>TENDENCIAS</b>	<b>FUENTE</b>	<b>CÓDIGO</b>
Lluvia de ideas	Se conocen gran variedad de ideas como: tanto el huevo como el recipiente se negrean; el huevo se estalla porque hay mucha calor dentro del recipiente; el huevo se calienta y le salen gotas de agua que apagan la vela (Fuente: clase de ciencias naturales)	C.2.a.1
Propuestas sencillas e imaginativas	Los grupos dividen las ideas en dos, por las cuales se inclinan equitativamente: se ve más grande y claro pero otros grupos refieren que se ve totalmente borroso. (Fuente: clase de educación ambiental).	C.2.a.2
	Los estudiantes proponen hipótesis muy imaginativas como que todo se llene de humo y se vuelva negro o que el huevo se empiece a votar agua que apaga la vela	C.2.a.3
<b>EXPERIMENTO:</b> Lo que sucedió		

CÓDIGO: D.2.b		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Nuevas concepción	En su mayoría los estudiantes mencionan que el huevo por el calor se encoge y entra al recipiente (Fuente: clase de ciencias naturales)	C.2.b.1
Observación detallada	Los grupos al realizar una observación de diferentes ángulos, mencionan que: con la bolsa de agua al acercársela a los ojos se ve claro y grande como una lupa, pero que al alejar la bolsa se ve borroso. (Fuente: clase de ciencias naturales)	C.2.b.2
Motivación y discrepancia por lo observado	La observación de lo sucedido causa en los estudiantes asombro, sorpresa y gran motivación mencionando que: “se ve muy chévere” y “parece que estuviera como frente al mar” (Fuente: clase de educación ambiental)	C.2.b.3

ARGUMENTACIÓN: Explico por qué sucedió lo del experimento CÓDIGO: C.2.c		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Argumentación simple	Los estudiantes en su mayoría mencionan argumentos simples, es decir basándose solamente en lo que observan, sin recurrir a conocimientos previos.	C.2.c.1
Argumentaciones	Los grupos dicen que el huevo se introduce en el recipiente porque hay aire dentro de este y por que el humo lo encoge. (Fuente clase de ciencias naturales)	C.2.c.2
	Los estudiantes mencionan que es posible ver los bichos claros con la bolsa de agua porque esta actúa como una lupa	C.2.c.3

CATEGORÍA: Experiencia discrepante CÓDIGO: C
SUBCATEGORÍA: Zona de discrepancia cognitiva CÓDIGO: C.3
<b>PREGUNTA ORIENTADORA:</b>  <b>Clase de ciencias naturales:</b> ¿Qué sucedería si soplamos una bolita mediana de papel en una botella colocada en forma horizontal utilizando el aire de tus pulmones?  <b>Clase de educación ambiental:</b> ¿Qué sucedería si ahora ponemos un poco de suelo en el embudo de Tullgren y posteriormente observamos con una lupa?
<b>HIPÓTESIS:</b> Lo que predice el grupo

CÓDIGO: D.3.a		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Hipótesis planteadas	En general el grupo concluye que la bolita entra sin ningún problema dentro de la botella. (Fuente: clase de ciencias naturales)	C.3.a.1
	La mayoría de los grupos mencionan que es posible observar toda clase de insectos. (Fuente: clase de educación ambiental)	C.3.a.2
<b>EXPERIMENTO:</b> Lo que sucedió CÓDIGO: C.3.b		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Comprobación de la hipótesis	Todos observan que la bolita no logra entrar hasta el fondo de la botella. (Fuente: clase de ciencias naturales)	C.3.b.1
	Los estudiantes observan gran variedad de organismos vivos, que a simple vista no se logran ver (Fuente: clase de educación ambiental)	C.3.b.2
<b>ARGUMENTACIÓN:</b> Explico por qué sucedió lo del experimento CÓDIGO: C.3.c		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Argumentación	La mayoría de los grupos atribuyen el fenómeno al aire, pero varía la respuesta del origen del aire, algunos mencionan que es el que se sopla, otros el que está dentro de la botella y otros el del ambiente. (Fuente: clase de ciencias naturales)	C.3.c.1
	Su punto de vista es que la lupa permite observar de manera más detallada el suelo y por ende organismos muy pequeños; por otra parte asumen que la linterna hace el papel de la luz solar generando calor y energía que atrae a los insectos. (Fuente: clase de educación ambiental)	C.3.c.2

<b>CATEGORÍA:</b> Experiencia discrepante CÓDIGO: C
<b>SUBCATEGORÍA:</b> apoyo cognitivo CÓDIGO: C 4
<b>PREGUNTA ORIENTADORA:</b>  <p><b>Clase de ciencias naturales:</b> para lograr una conceptualización adecuada del tema se hace entrega de la lectura titulada: ¿la presión atmosférica? aquí se da a conocer un breve concepto de lo que es la presión atmosférica y en qué casos es posible encontrarla; apoyando de esta manera cada experimento desarrollado. después de la lectura describa las conclusiones acerca del tema</p> <p><b>Clase de educación ambiental:</b> se presenta un video titulado: “el mundo de los insectos” mostrando una descripción general y la importancia, de la vida de los insectos más comunes en el jardín. Luego de observar el video dar a conocer las conclusiones del tema.</p>

Lo que concluye el grupo CÓDIGO: C.4.a		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Consolidación de hipótesis	Después de realizar la lectura, los estudiantes proponen nuevas ideas acerca de lo que sucedió durante los experimentos, utilizando el lenguaje científico que maneja la lectura concluyendo que: “el aire es una presión atmosférica”, y “ el aire es muy fuerte y empuja para todos lados, por ello interviene en los diferentes experimentos realizados” (Fuente: clase de ciencias naturales)	C.4.a.1
	Después de observar el video, los estudiantes lograron hacer una comparación adecuada de lo que observaron en el jardín y de lo que observaron en el video, concluyendo de esta manera que: “los insectos como las hormigas viven en sociedad, por eso se encontró muchas de estas juntas”, además de que “este tipo de convivencia les permite solventar su vivienda y alimento” y “los animales que tienen alas son rápidos y se pueden proteger de los animales que se los comen por ejemplo los saltamontes son muy rápidos y se escapan de los depredadores, por ello no son fáciles de observar o capturar”. (Fuente: clase de educación ambiental).	C.4.a.2
<b>ARGUMENTACIÓN</b> CÓDIGO: C.4.b		
TENDENCIAS	FUENTE	CÓDIGO
Fortalecimiento de las argumentaciones	Luego de analizar la lectura con cada grupo, los estudiantes construyeron sus propias conclusiones en las cuales se maneja un lenguaje científico adecuado que permitió construir conceptos acerca de la temática trabajada (Fuente: clase de ciencias naturales)	C.4.b.1
	Al observar el video los estudiantes lograron conceptualizar ideas claras acerca de la importancia y la forma de vida de los insectos del jardín.(Fuente: clase de educación ambiental)	C.4.b.2
Motivación generada	Los estudiantes muestran poco interés en el desarrollo de la lectura debido a la baja capacidad lectora; pero como durante la lectura se llevo a cabo un acompañamiento por parte de las docentes practicantes que explicaron renglón por renglón el contenido de la lectura, los estudiantes demostraron gran interés por comprender y relacionar la lectura con las experiencias discrepantes llevadas a cabo. (Fuente: clase de ciencias naturales)	C.4.b.3
	Por el contrario la presentación del video genero un alto grado de motivación por comparar los seres vivos encontrados en el jardín, con los seres vivos mostrados en el video, prestando gran atención a la descripción de algunas de las características que ellos lograron observar, pero que no lograban explicar. (Fuente: clase de educación ambiental)	C.4.b.4

<b>CATEGORÍA:</b> Experiencia discrepante CÓDIGO: C		
<b>SUBCATEGORÍA:</b> Y AHORA COMO LO HARÍAS TU CÓDIGO: C.5		
<b>PREGUNTA ORIENTADORA:</b>  <b>Clase de ciencias naturales:</b> Se plantea a los estudiantes que desarrollen una nueva experiencia complementaria para fortalecer la discrepancia causada en la zona de asombro, sirviendo de esta manera como un refuerzo teórico, para ello se plantea: ¿Qué pasaría si soplamos una bolita mediana de papel hasta el fondo de una botella con un orificio colocada en forma horizontal utilizando el aire de tus pulmones?  <b>Clase de educación ambiental:</b> se propone a los estudiantes que diseñen una experiencia que les permita conocer las características, condiciones e importancia de un organismo vivo.		
<b>LAS IDEAS DEL GRUPO</b> CÓDIGO: C.5.a		
<b>TENDENCIAS</b>	<b>FUENTE</b>	<b>CÓDIGO</b>
Alternativas novedosas	Los grupos en general proponen que la bolita entra al recipiente por que el aire sale por el orificio que se le abre a la botella (Fuente: clase de ciencias naturales) La mayoría de los grupos proponen diferentes formas para observar organismos vivos. Lo hacen cambiando los instrumentos, definiendo el organismo a estudiar, etc. (fuente: clase de educación ambiental).	C.5.a.1  C.5.a.2
Propuestas creativas	Los estudiantes proponen experiencias que estructuradas de manera adecuada podrían ser novedosas e interesantes para el desarrollo de diferentes temáticas; esto se evidencia cuando los grupo de estudiantes proponen un experimento como: “hacer un barco reciclable con una botella y unos dos palitos de paleta y un resorte y pedazo de plástico y le damos la vuelta y comienza a rodar”. (Fuente: clase de educación ambiental).	C.5.a.3

## 2. Análisis de la aplicación de experiencias discrepantes

**2.1 Perspectiva de docentes practicantes.** Para llevar a cabo el desarrollo de un tema, con la secuencia didáctica de las experiencias discrepantes es necesario hacerlo de manera organizada, es decir, se inicia planteado una experiencia introductoria, que como su nombre lo menciona, busca introducir en el tema al estudiante, es claramente el inicio en el proceso de indagación.

Durante esta etapa se propone que el alumno supere sus concepciones previas acerca de experiencias que tal vez le sean conocidas o que ellos tengan la capacidad de relacionarlos con fenómenos observados en la cotidianidad, además de incidir de esta manera en su modo de pensar y hasta de actuar en su entorno. Del desarrollo de esta primera experiencia depende el éxito o fracaso de esta secuencia didáctica, debido a que con ella se inicia captando la atención de los estudiantes para que el tema sea comprendido en su totalidad.



Además de guiar adecuadamente al estudiante por el proceso de indagación que se pretende seguir.

Para lograr lo anterior, las docentes practicantes en las dos clase analizadas, realizan la introducción, por medio del planteamiento de preguntas sencillas que se aproximan a situaciones cotidianas de los estudiantes; lo cual les permite dar a conocer su punto de vista o hipótesis de manera fácil y ágil (C.1.a) de ahí la importancia de .planear la clase y mas las preguntas que hacen que el estudiante detenga su mirada e intente explicar buscando y viajando por lo desconocido<sup>44</sup>.

---

<sup>44</sup> CALDAS, F. MANJARRARES, M. MEJÍA, M., COLCIENCIAS. La pregunta como punto de partida y estrategia metodológica. Colombia, 2007. Caja de herramientas para maestro(as). Ondas. p. 60 ISBN 9789588290195.

**Figura 4. Elaborando hipótesis**



Fuente: esta investigación

El trabajo realizado por parte de los estudiantes y sus interacciones durante las clases es indiscutiblemente importante en el aprendizaje y en el desarrollo de habilidades científicas, debido a que las diferentes observaciones y discusión de las mismas permiten la construcción de conceptos coherentes y estructurados; por ello es notorio que durante la experimentación de esta primera etapa los estudiantes emiten ciertas conclusiones referentes al tema (C.1.a.1) (C.1.a.2).

Para concluir esta etapa los estudiantes dan a conocer las ideas que ellos consideran permite que suceda este fenómeno (C.1.b.1) (C.1.b.3), cuyas explicaciones son relativamente pobres en lenguaje científico pero demuestran gran coherencia en el momento de analizar dicha situación.

Estos resultados permiten superar la visión empirista y reduccionista que considera a la metodología científica como un trabajo de laboratorio, confundiéndola muchas veces con simples manipulaciones<sup>45</sup>.

A simple vista el trabajo pareciera reducirse a la simple elaboración de hipótesis, el diseño y ejecución de experimentos y el análisis de los resultados, pero en si es todo un trabajo científico del que se destaca que es llevado a cabo por los estudiantes

---

<sup>45</sup> Oficina Regional de Educación de la UNESCO América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago) y del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación - LLECE. Aportes para la Enseñanza de las Matemáticas. Santiago de Chile: Salesianos Impresores S.A. 2009. p.31

Después de el desarrollo de la experiencia introductoria ahora se desarrolla una experiencia, que se pretende logre un nivel más alto de discrepancia en el estudiante, pero que al mismo tiempo contribuya a fortalecer el conocimiento adquirido o las ideas previas recordadas hasta el momento.

**Figura 5. Experiencia discrepante**



Fuente: esta investigación

Con este paso de la secuencia didáctica se busca que el estudiante, que ya está trabajando como un científico, logre sumergirse en esa contradicción que surge a partir de lo científico y lo intuitivo que se construye.

Pero al mismo tiempo se enmarañan en el momento en el que el grupo entra a confrontar ideas que pueden ser previas u obtenidas a partir de la observación (C.2.a.1) (C.2.a.2), produciendo de esta manera conflicto cognitivo entre lo que defienden ciertos grupos y lo que afirman otros.

Aunque pareciera paradójico la aparición de ideas contradictorias entre los grupos (C.2.a.1) es lo que se necesita para la construcción del nuevo aprendizaje.

Aprender o generar ideas nuevas supone pasar por un momento de crisis, de perturbación, de conflicto, de dificultad cognitiva.

Se trata del momento en que el sujeto toma conciencia de que sus ideas no funcionan, o no responden a la realidad propuesta. Por eso son importantes los esquemas que el sujeto posee, ya que sin ellos el conflicto no es posible.

El producto de esa situación conflictiva puede ser un cambio en las ideas. Pero ese cambio no puede verse como un fin en sí mismo, sino como un medio para lograr la comprensión<sup>46</sup>.

El desarrollo de las experiencias discrepantes y en escenarios diferentes como en el caso de la clase de educación ambiental, es algo que llama mucho la atención de los estudiantes (C.2.b.3), motiva a crear nuevos argumentos, a desear continuar conociendo desde diferentes puntos de vista; determinando de esta manera que la motivación surge de la curiosidad y de la capacidad de imaginación de cada estudiante.

Se dice que el aprendizaje no consiste en una memorización y repetición, sino que es más bien una reelaboración y construcción. Siendo de esta manera muy importante la utilización de las ideas previas que según lo analizado no tienen una estructuración adecuada (C.2.c.1)

Por otra parte viene un nuevo momento denominado la “zona de discrepancia cognitiva”, que consiste en una nueva experiencia experimental que debe tener como característica principal alcanzar el mayor grado de discrepancia de la clase, es así como el estudiante es sometido nuevamente a un “montaje que al accionarlo vislumbra un fenómeno contrario a la intuición de quien lo observa”<sup>47</sup>.

De esta manera el estudiante toma una postura de molestia y de desequilibrio pues el evento ha ofendido su intuición y muchas veces sus conocimientos previos, llevando así en una búsqueda constante de explicación, pues la persona se esfuerza para reducir esa discrepancia y que encaje de alguna manera esos nuevos conocimientos.

De esta forma el estudiante entra en una tensión entre sus imaginarios y el conocimiento científico, pues lo que él creía que iba a suceder no sucede, por lo que recurre a sus bajos o escasos conceptos científicos previos para dar una explicación al fenómeno observado.

Esto se debe en gran medida a que el sistema educativo le ha ofrecido a los estudiantes respuestas a los posibles interrogantes que puedan surgir durante la clase, impidiendo que sea él quien de esas soluciones o las investigue, llevándole

---

<sup>46</sup> *Ibíd.*, p.109

<sup>47</sup> BARBOSA, Luis. TALERO, Paco. ORGANISTA, José. HERNÁNDEZ, Leonor. “Los experimentos discrepantes como un escenario cautivante con rol social educativo”. En: 4° Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias, Bogotá (TED No. Extraordinario, 2010). Disponible en internet: [http:// www.pedagogica.edu.co/revistas/ojs/index.php/TED/search/results](http://www.pedagogica.edu.co/revistas/ojs/index.php/TED/search/results). ISSN 1870-9095.

así a un aprendizaje basado en la memorización más que en la construcción de nuevos conocimientos.

Por lo que se puede decir que “parece difícil que el ser humano logre comprender el mundo sin desenvolverse en él, sin una formación científica básica”<sup>48</sup> y desarrolle procesos o habilidades científicas que le permitan desenvolverse en este nuevo contexto del mundo, donde la ciencia y la tecnología sirven de herramienta para un mejor aprendizaje.

El grupo investigador llevo a cabo este momento denominado “zona de discrepancia cognitiva”, en las dos clases desarrolladas, donde se realizó una nueva pregunta con el fin de que los estudiantes dieran a conocer sus hipótesis.

En las cuales se logró identificar que en la clase de ciencias naturales las hipótesis dadas por los estudiantes eran pobres de conceptos científicos y predecibles (C.3.a.1). Ya que para ellos lo que iba a suceder era obvio y fue solamente observando como ellos pudieron darse cuenta de lo que realmente sucedió (C.3.b.1).

Esto los sorprendió, pues esa seguridad en sus respuestas se fueron al piso, se sintieron tan desconcertados que al tratar de argumentar el porqué de ese fenómeno sus argumentos fueron pobres, con un lenguaje común y cotidiano (C.3.c.1), sus explicaciones eran simples tenían una idea del por qué había sucedido, aunque faltó una descripción adecuada.

De otra manera en la clase de medio ambiente las hipótesis formuladas por los estudiantes tenían cierta precisión y más fundamentación en sus conocimientos previos (C.3.a.2), debido a que la realización de la experiencia les permitió confirmar sus hipótesis (C.3.b.2) y así su argumentación fue más detallada, con mayor utilización de lenguaje científico y sus explicaciones estructuradas en cuanto a lo que observaron (C.3.c.2).

Después de las diferentes experiencias que se desarrollan viene un nuevo momento donde el maestro presenta a los estudiantes un apoyo cognitivo a través de la selección de un material didáctico que consolida las experiencias y las hipótesis desarrolladas en clase.

Por lo que el docente hace uso de varios recursos como proyectos experimentales, experiencias teóricas, lecturas, artículos, noticias, videos, entre otros que faciliten la construcción del nuevo conocimiento y contribuyan a comprender la discrepancia cognitiva.

---

<sup>48</sup> COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. Estándares básicos de competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. La formación en ciencias, el desafío. 1998 Series: guía 7. p.96

Todo esto con el fin de lograr que se conozcan mejor la temática, ya que el estudiante viene preparado y listo para este momento, pues las experiencias desarrolladas los han llevado al grado más alto de desequilibrio o discrepancia.

De tal manera que el alumno ha tratado de dar a conocer sus posibles explicaciones a los fenómenos desarrollados en cada etapa de la clase y el apoyo cognitivo servirá como su nombre lo indica de sustento para validar o verificar sus hipótesis y argumentos.

Dando a conocer una mirada diferente de los fenómenos desarrollados con un lenguaje científico adecuado y mostrando al estudiante una concepción diferente de la temática, llevando a que “la disonancia impele al estudiante a cambiar de opinión o de conducta”<sup>49</sup>.

Es por eso que el grupo investigador para las dos clases desarrolladas con la estrategia didáctica basada en experiencias discrepantes realizó una búsqueda de un material didáctico adecuado según la temática a tratar y pensando en los estudiantes.

Para la clase de ciencias naturales se seleccionó una lectura corta donde se daba a conocer un resumen de la temática a través de conceptos básicos y con un lenguaje científico adecuado y sencillo de entender y comprender por parte de los alumnos; de esta manera este apoyo permitió a los investigadores identificar que los estudiantes proponían nuevas ideas acerca de los que sucedió durante los experimentos (C.4.a.1)

También se pudo identificar una dificultad lectora, en cuanto a que los estudiantes no lograban comprender lo leído por ellos mismos, llevando a que la maestra practicante improvisara una forma para reforzar ese apoyo cognitivo a través del acompañamiento (C.4.b.3) y así logrando que el estudiante se interese por entender y relacionar la lectura con las experiencias desarrolladas (C.4.b.1).

---

<sup>49</sup> FESTINGER, L. La Teoría de la Disonancia Cognoscitiva. Extractada por A. Ovejero. En: Psicothema 1993, Bogotá. Vol. 5, N° 1, p. 202. {en línea} <http://www.psicothema.com/pdf/873.pdf>

**Figura 6. Apoyo cognitivo**



Fuente: esta investigación

Mientras que para la clase de medio ambiente se selecciono un video como apoyo cognitivo de la temática, donde las investigadoras lograron identificar que este material didáctico logro mayor atención por parte del estudiante y causo un grado superior de motivación y con ello de participación de los estudiantes (C.4.b.4), evidenciando una adecuada comparación de lo que observaron en el video y en las experiencias discrepantes desarrolladas (C.4.a.2), dando conclusiones o explicaciones más detalladas y de sobresaliente argumento, obteniendo conceptos e ideas claras acerca del tema estudiado(C.4.b.2).

### **Y AHORA COMO LO HARÍAS TÚ**

En este momento se plantea un desafío cognitivo para el estudiantes, donde este debe poner en práctica el nuevo conocimiento que le dejaron las anteriores experiencias o momentos de la clase.

Para ello el maestro propone una nueva experiencia pero donde el único creador de conocimiento será el estudiante, que será el encargado de complementar o fortalecer la discrepancia ya sea a través de la solución de una experiencia, o del diseño de un nuevo experimento, por medio de la cual se realizara una segunda verificación o evaluación del cambio cognitivo que ha tenido el estudiante, llevando así un nuevo refuerzo teórico de la temática desarrollada.

En este momento se pone a prueba la imaginación y la creatividad del estudiante, cuando este diseña nuevos montajes y experiencias para la aplicación del conocimiento, motivando al estudiante a utilizar caminos alternativos para reducir completamente su discrepancia.

Es por eso que el grupo investigador identifica este momento con el título de “y ahora como lo harías tu”, con el fin de incentivar al estudiante a que proponga, diseñe, invente o desarrolle nuevas experiencias poniendo en práctica su creatividad e imaginación y apoyándose en la temática desarrollada, además de proponer diversas formas de dar a conocer el nuevo conocimiento.

Por esta razón las investigadoras en la clase desarrollada de ciencias naturales utilizaron la formulación de una otra experiencia discrepante con el fin de verificar el conocimiento y realizar un refuerzo teórico complementario del tema.

Por lo que en el desarrollo de esta etapa, las hipótesis formuladas por los estudiantes (C.5.a.1) fueron más precisas con el tema trabajado y parecidas entre los diversos grupos, al igual que su argumentación fue completa y consistente, dejando claro que el fin principal de esta actividad era de refuerzo y verificación del nuevo conocimiento.

En cuanto a la clase de medio ambiente se propuso el diseño de una nueva experiencia para fortalecer el tema trabajado, en este momento las investigadoras lograron identificar propuestas novedosas con diferentes instrumentos (C.5.a.2) que despertarían una motivación grande en los demás estudiantes, además se proponen experiencias estructuradas que son interesantes para el desarrollo de nuevas temáticas (C.5.a.3).

De lo cual se concluye que los estudiantes tienen mayor motivación por este tipo de clases y eso se evidencia en el diseño de nuevos montajes que servirían para otras temáticas.

## **INFLUENCIA DE ESTA METODOLOGÍA**

La educación ha sido mirada desde el enfoque de mayor o menor grado de inteligencia y/o capacidad de pensamiento; se ha enfatizado en la transmisión y adquisición de conocimiento escrito en guías o en libros. El aprendizaje adquirido a través de lo experimental se ha reducido a simple activismo, para aclarar algo, simplemente porque es fácil de demostrarlo.

Pero con la aplicación de esta estrategia didáctica según la opinión del grupo investigador, es posible darse cuenta que esta es una de las formas de obtener un aprendizaje integral, debido a que si los docentes se interrogan acerca de ¿Cómo saber si los alumnos aprendieron correctamente?, con este modelo se resaltaría que el trabajo se desarrolla sobre las ideas previas de los estudiantes, propone elaborar hechos que causen curiosidad, motivación para continuar descubriendo nuevos conocimientos que ellos no imaginaron lograr obtener de esa manera.



Y finalmente que el estudiante haga uso de las competencias que según su significado pretenden explicar lo que observen en su propio contexto, por medio de un concepto, que con ayuda del docente se convierte en aprendizaje sustentable, que está en el nivel consciente y es correcto.

Para esto el maestro debe estar atento y ser capaz de provocar situaciones de interacción y discusión argumentativa entre alumnos facilitando la aparición de estos conceptos.

## **EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS**

Las clases desarrolladas muestran que las competencias científicas no son cosas que se aprenden de forma espontánea y que tampoco se desarrollan de manera natural. Por el contrario, se trata de un proceso complejo que requiere tiempo y, como tales, deben ser enseñados de manera intencional.

Los docentes, según Melina Furman, “tenemos en nuestras manos la tarea de diseñar situaciones de enseñanza que pongan el foco en el aprendizaje de estas competencias”. Por lo que la aplicación de nuevas estrategias como es el caso de las experiencias discrepantes deben estar dirigidas a comprender, aprender y aplicar las competencias científicas.

Al inicio de la investigación, era muy común que los alumnos "tenían dificultades para argumentar", o "no sabían formular hipótesis" al observar por parte del grupo investigador, que la explicación del método científico y el desarrollo del mismo era complejo, resulto más eficaz el desarrollo de las competencias científicas, las cuales lo incluyen de manera sencilla por medio de una serie de pasos enmarcados en la secuencia didáctica de las experiencias discrepantes.

Después de la aplicación de la estrategia didáctica basada en experiencias discrepantes y con ayuda de la lista de cotejo (Anexo G), que permite analizar las competencias como logros alcanzados o no por el estudiante. Se obtuvo resultados que arrojan la siguiente información:

La exploración de hechos y fenómenos, por parte de los estudiantes es aun más detallada, después de la realización de la primera clase demostrativa, los estudiantes lograron comprender que para conocer bien un determinado hecho o fenómeno era necesario indagar todas las características del mismo, valiéndose de diferentes fuentes que le permitan proponer ideas para establecer el fenómeno o dar una explicación adecuada que ellos mismos podrían comprender.

Por ende el análisis de los problemas, es una actividad que según los resultados, fue de fácil manejo por parte del estudiante, debido a que en equipos, los alumnos construyen y proponen soluciones. De manera frecuente intentan recoger

información significativa con el docente u observando el experimento, para intentar dar una explicación a las situaciones planteadas.

La estructuración o formulación de las hipótesis fue aun más acertada ya que ellos buscaban dar explicaciones con sus conocimientos previos o por lo menos basándose en la observación.

Al conocer la metodología de esta estrategia, sabían que no se buscaba que repitieran lo que se habría explicado en alguna clase sino lo que ellos mismos lograban captar y razonar a través de la observación y la indagación.

Durante el proceso de indagación en cada una de las experiencias discrepantes presentadas, los estudiantes hacen uso de manera constante de habilidades científicas, tales como observar, recoger y organizar información; lo cual implica captar el significado y contrastar, los datos recogidos, garantizando de esta manera unos buenos resultados.

Para lograr comprender las situaciones presentadas, algunos grupos utilizan diferentes métodos de análisis, esto se evidencia en la participación de los estudiantes que dan a conocer que han comprendido el problema planteado. Pero por el contrario otros grupos aunque demuestran afán por desarrollar las actividades no logran identificar los componentes de la secuencia.

Los grupos demuestran gran habilidad para comparar y discutir los resultados obtenidos, es decir para evaluar los métodos utilizados, la gran mayoría se basa en argumentos sensatos y siempre esperan de manera ansiosa que lo que ellos predicen sea demostrado

Finalmente el proceso requiere de las conclusiones obtenidas por los grupos, y de que estas sean socializadas ante todos para comparar y diferenciar los hallazgos, por eso se comparte los resultados de tal manera que, un representante de cada grupo logro expresar las ideas más importantes de su trabajo, esta exposición tiene un alto grado de convicción debido a que como el estudiante interacciona con el fenómeno logra captar lo más importante.

Aquí se destaca además que los estudiantes se veían motivados a que después de dar a conocer sus resultados ante todo el grupo no recibían un calificativo, sino que por el contrario se lograba una retroalimentación que contribuía a su aprendizaje;

Con esta estrategia los estudiantes dan a conocer sus resultados con mayor apropiación y facilidad, pues el salir a exponer sus ideas era algo que ellos no disfrutaban durante las clases debido a que le temían a burlas y posibles rechazos.

En la última clase se observó la motivación de los estudiantes por desarrollar este tipo de clases, al proponer nuevos experimentos interesantes de los cuales preguntaban que cuando se iban a llevar a cabo para ellos colaborar en su desarrollo (B.5.a.3)

El apoyo conceptual presentado fue algo que apoyo mucho el trabajo realizado, pues ellos lograron relacionar que lo que ellos conjeturaron a través de sus hipótesis no fue para nada erróneo, pues el video demostraba que lo que ellos mencionaron era bastante acertado (B.4.b.2)

## **PERSPECTIVA OBSERVADORES**

Para analizar la perspectiva de los docentes observadores se utilizó un protocolo de observación<sup>50</sup> (Anexo D), el cual se divide en dos partes de acuerdo a la estrategia didáctica basada en experiencias discrepantes.

La primera etapa correspondiente a la planeación, en la cual se lleva a cabo la revisión de la unidad de estudio a trabajar, es decir la temática que según los lineamientos y estándares curriculares planteados por el Ministerio de Educación correspondientes al grado cuarto. Después se realiza una elección de la situación a partir de la cual se dará inicio a la indagación. Los objetivos, las competencias, los compromisos, los desempeños, hasta las posibles reacciones de los estudiantes y naturalmente las mejores experiencias que logren causar discrepancia.

La segunda etapa corresponde a la estructuración de la clase, la cual es el resultado de la consolidación de todas las ideas consideradas en la etapa anterior. Creando las diferentes situaciones en las cuales los estudiantes se discreparon y demostraron motivación por el trabajo.

La información recolectada en estos protocolos se organiza en la siguiente tabla:

---

<sup>50</sup> Protocolo tomado de la investigación de: BENAVIDES. L; BENAVIDES. V. (2011). El estudio de clase una alternativa para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental. Trabajo de grado, Mg, Docencia Universitaria. Pasto. Universidad de Nariño. Págs. 126-131.

<b>CATEGORÍA:</b> aplicación de la estrategia didáctica de experiencias discrepantes <b>CÓDIGO:</b> D		
<b>SUBCATEGORÍA:</b> Planeación de la clase <b>Código:</b> D1		
<b>PREGUNTA ORIENTADORA:</b>  1. ¿Cómo se organiza la clase a partir de esta estrategia didáctica? 2. ¿Es coherente la estrategia con la apropiación del conocimiento? 3. ¿La estrategia didáctica tiene en cuenta la reacción de los estudiantes? 4. ¿El material didáctico es adecuado para el desarrollo de la estrategia?		
<b>TENDENCIAS</b>	<b>FUENTE</b>	<b>CÓDIGO</b>
Organización de la clase	Si la clase estuvo muy bien planeada, el tiempo empleado fue completo. (Clase de educación ambiental)	D.1.1.a
	El plan de clase está estructurado en 8 momentos, en los cuales se identifica sistemáticamente los momentos pertenecientes a la introducción, cuerpo y conclusión. (Clase de ciencias naturales).	D.1.1.b
Coherencia de la estrategia	En cada una de las actividades está planteada una apropiada situación de aprendizaje tanto individual como grupal, además de una adecuada participación e interacción.(Clase de ciencias naturales)	D.1.2.a
	Cada actividad planteada empezando por la de organizar los grupos, es muy apropiada, ya que desde ella se observa temáticas de aprendizaje que los estudiantes comprenden fácilmente.(Clase de educación ambiental)	D.1.2.b
	Con el desarrollo y metodología de estas clases, por medio de los experimentos quedo muy bien entendida la teoría. (Clase ciencias naturales).	D.1.2.c
Reacción de estudiantes	El plan de clase está elaborado de manera que tiene en cuenta las posibles reacciones y respuestas de los estudiantes, es por ello que las preguntas orientadoras están dirigidas hacia sus reacciones.(Clase de ciencias naturales)	D.1.3.a
	La planeación de la clase fue adecuada y diferente por la salida al jardín, algo que los estudiantes recibieron muy bien, pues fue observando e interactuando como ellos pudieron comprender mejor el tema trabajado.(clase de educación ambiental)	D.1.3.b
Material didáctico	Los niños pudieron manejar el material apropiado a las actividades y a su edad y así quedo mejor entendido el tema. (Clase de ciencias naturales)	D.1.4.a
	La utilización de materiales didácticos como el rompecabezas y carteleras incentivan en los estudiantes el interés por realizar las actividades planteadas. Sin embargo	D.1.4.b

	<p>es necesario utilizar otros y mas materiales didácticos.(Clase de ciencias naturales)</p> <p>Para cada actividad planeada se requieren diferentes materiales didácticos, los cuales llaman mucho la atención del estudiante, además de permitirle conocer mejor cada organismo que ha encontrado. (Clase de educación ambiental).</p>	D.1.4.c
--	--	---------

## ORGANIZACIÓN DE LA CLASE

De acuerdo a lo observado es posible mencionar que la clase tuvo una buena organización debido a que se utilizo el tiempo estipulado (C.1.1.a) para cada una de las experiencias planeadas.

Además los observadores lograron captar fácilmente las partes o momentos que estructuraban la clase, evidenciándose así el orden y sistematización de la clase.

**Figura 7. Organización inicial de la clase**



Fuente: esta investigación

## COHERENCIA DE LA ESTRATEGIA

Esta fue determinada como una buena estrategia debido a que se desarrolla todo lo plasmado en la planeación, cada una de las actividades tienen una apropiada situación de aprendizaje (C.1.2.b) en donde se utiliza vocabulario sencillo adaptado a la mentalidad de los estudiantes, excelente material y una fácil orientación por parte de las docentes hacia la realización de las experiencias. (E.1.5.c)

Entre tanto la docente de la institución reafirma la importancia de esta estrategia de enseñanza mencionando que con la utilización de esta metodología por medio de experimentos la teoría se comprende mejor (C.1.4.d).

Por parte de los padres observadores (Anexo H), ellos concluyen de manera general que esta es una estrategia innovadora, diferente y que les enseña muchas más cosas de lo que usualmente logran comprender los estudiantes en clase.

## **REACCIÓN DE LOS ESTUDIANTES**

Para esta investigación es significativo predecir o anticipar las reacciones de los estudiantes frente a un hecho o fenómeno desarrollado, ya que de esta manera el docente puede orientarse en la forma de cómo dirigir o conducir la clase misma.

Es por eso que el grupo investigador dentro de la estructura de la planeación toma como elemento principal las reacciones de los estudiantes en cada momento de la clase a través de preguntas orientadoras (C.1.3.a), con los alumnos pueden pensar y actuar frente a un determinado fenómeno o experiencia, de esta manera el docente puede identificar dificultades y fortalezas que pueda utilizar para entablar una relación del conocimiento entre ellos.

**Figura 8. El asombro en los estudiantes**



Fuente: esta investigación

Es así como las reacciones de los estudiantes se convierten en un componente que facilita la conducción de la clase haciéndola más flexible, esto se evidencio en la última clase con la salida al jardín (C.1.3.b). Dando cabida a cambios o mejoras según las reflexiones que se haga de los resultados obtenidos al llevar a la practica la planeación de la clase, dando así un paso fundamental para el

fortalecimiento del aprendizaje y acabando con la improvisación en el desarrollo de la clase que ha sido durante mucho tiempo un obstáculo para un verdadero aprendizaje.

## **MATERIAL DIDÁCTICO**

Otro elemento fundamental es la selección de los materiales didácticos utilizados en el desarrollo de la clase, por lo que es importante que el docente elija un material pertinente a la estrategia didáctica utilizada y al tema que se está desarrollando en la clase. Pues de esta manera el material utilizado además de tener un fácil manejo, brinda apoyo a los conocimientos que el docente enseña a sus estudiantes (C.1.4.a).

De esta manera el grupo investigador da una significativa importancia a la utilización de material didáctico acorde a la temática estableciendo así un dialogo pertinente con los estudiantes y reafirmando los fenómenos o experiencias desarrolladas.

**Figura 9. Materiales didácticos llamativos**



Fuente: esta investigación

Es por eso que los investigadores establecieron un tiempo significativo para el análisis, búsqueda y selección de los materiales didácticos de los que se resalta son de fácil consecución y manipulación, para lograr durante la clase estimular la motivación de los estudiantes, despertando así en ellos el deseo de aprender (C.1.4.b).

En la institución educativa municipal Antonio Nariño los materiales didácticos utilizados por los docentes es reducido debido a los bajos recursos económicos con los que se cuenta, es por eso que en la mayoría de las clases se utiliza el tablero y las guías como los principales materiales didácticos y muchas veces el uso de estos no es tan eficiente para la enseñanza de las diferentes temáticas (C.1.4.c).

Y así lograron descubrir que comprender la ciencia y la naturaleza se logra mediante el uso de recursos fáciles de encontrar y de usos responsables y sostenibles.

<b>CATEGORÍA:</b> aplicación de la estrategia didáctica de experiencias discrepantes <b>CÓDIGO:</b> D		
<b>SUBCATEGORÍA:</b> Observación de la clase <b>Código:</b> D.2		
<b>PREGUNTA ORIENTADORA:</b>  1. ¿Cómo se organizaron los grupos? 2. ¿Cómo es el desempeño del maestro en clase? 3. ¿cómo es la atención prestada por los estudiantes? 4. ¿Las actividades y material didáctico utilizado motivaron y lograron captar la atención suficiente a los estudiantes? 5. ¿Cómo concluye la clase?		
<b>TENDENCIAS</b>	<b>FUENTE</b>	<b>CÓDIGO</b>
Conformación de los grupos	Separo a los estudiantes en grupos de 4, 5, 6 alumnos quedando integrados, hombres y mujeres, y entrego material. (Clase de ciencias naturales).	D.2.1.a
	La actividad planeada para formar los grupos fue muy apropiada ya que los estudiantes se divirtieron, aprendieron y formaron grupos e los que se trabajo muy bien. (Clase de educación ambiental).	D.2.1.b
El maestro	La maestra les indico de forma clara las respectivas actividades a realizar. Utilizo un tono de voz fuerte para dirigirse. Y además llama mucho la atención de los estudiantes. (Clase de ciencias naturales)	D.2.2.a
	Le indico lo que tienen que hacer de forma general, luego a cada grupo, controlando de esta manera el trabajo.(Clase de educación ambiental)	D.2.2.b
Los Estudiantes	La indisciplina de los estudiantes es persistente, son estudiantes bastante inquietos y no permanecen en silencio. Por lo tanto las indicaciones que da el docente deben ser repetidas grupo por grupo y a veces hasta estudiante por estudiante. (Clase ciencias naturales).	D.2.3.a
	Todos los integrantes de cada grupo, quieren opinar, hablar	D.2.3.b



	lo que ellos piensan acerca de su experimento. (Clase de educación ambiental)	
Actividades y Material didáctico	Les gusta participar manipulando los materiales, diciendo lo que ellos observan, puesto que ellos no han tenido clase con estos procedimientos. (Clase de educación ambiental)	D.2.4.a
		D.2.4.b
	Ellos tenían afán de de conocer lo que para ellos era desconocido, aprovechando el material entregado. (Clase de ciencias naturales)	D.2.4.c
	Los estudiantes se sintieron muy motivados al trabajar con el material, para ellos, según su opinión, querían hubiese sido para cada uno y no por grupos como fue entregado el material. (Clase de ciencias naturales)	D.2.4.d
	El uso de carteleras y otros materiales como rompecabezas motivan a los estudiantes a realizar las actividades, sin embargo es necesario otros materiales para captar la atención. No se uso el tablero. (Clase de ciencias naturales)	D.2.4.e
	Son apropiados, los manipulan, todos los integrantes quieren participar realizando las diversas actividades así el tema queda más entendido. (Clase de educación ambiental).	D.2.4.f
	Se evaluó a los niños en grupos haciendo que saquen sus conceptos en forma oral y escrita, por último el maestro practicante ayudo a sacara sus conclusiones finales acercándose a cada estudiante. (Clase de ciencias naturales)	D.2.4.g
Conclusión de la clase	La conclusión fue muy apropiada debido a que la presentación del video les genero preguntas que sirvieron para fortalecer el aprendizaje y la temática. (Clase de educación ambiental).	D.2.5.a
	La clase fue bien desarrollada, cumplieron todo lo plasmado en la planeación, vocabulario sencillo, adoptado a la mentalidad de los estudiantes, excelente material, transmitieron bien sus conocimientos orientando a los alumnos de una manera fácil para que realizaran los experimentos.	D.2.5.b
	Fue una clase muy bien preparada dieron lo mejor de su preparación felicitaciones. (Profesora Elia Rodríguez)	

Para lograr un mejor análisis del efecto logrado a través de la secuencia didáctica, el grupo investigador vio pertinente la presencia de docentes que observaran y

dieran una opinión acerca de la planeación y el desarrollo de la clase a partir de esto los docentes observadores destacaron las siguientes categorías:

- **Trabajo colaborativo:** Los observadores destacan que las actividades trabajadas fueron desarrolladas “de manera apropiada creando situaciones de aprendizaje tanto individual como en grupo logrando de esta manera una adecuada participación e interacción entre ellos” (D.1.2.a). Esto se evidencia en el momento en el que cada grupo comparte sus ideas y opiniones en cada actividad con el objetivo de dar a conocer un concepto estructurado de la temática trabajada.

Por otra parte los padres de familia (Anexo H) que también participaron en este proceso de observación destacan que el trabajo en equipo es “bueno porque los estudiantes se apoyan y logran una unión importante en el momento de adquirir los conocimientos.



**Figura 10.**  
**Observación**  
**padres de**  
**familia**

Fuente: esta investigación

Las investigadoras durante la planeación conformaron seis grupos de cinco personas de tal manera que los grupos (D.2.1.a) conformados fueran impares, dado que así, tienden a integrarse, en lugar de formar parejas, facilitando que se encuentren oportunidades de interactuar, hablar y trabajar con los otros

miembros<sup>51</sup>. Pero a causa de que los estudiantes según lo mencionado por la docente no asisten a clase debido a las carencias económicas y/o situaciones de salud. Los grupos conformados eran desorganizados e incompletos.

Por otra parte esta forma de trabajo desencadena una actitud de indisciplina entre los estudiantes durante el desarrollo de las diferentes actividades (D.2.3.a); debido a que las estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes de la institución no incluyen esta forma de trabajo sino que por el contrario este se desarrolla generalmente de forma individual, creando en los estudiantes la idea de que esta modo de trabajo es la adecuada y que si se conforman grupos es para realizar otro tipo de actividades.

La costumbre a trabajar de esta manera permite que los estudiantes en el momento de unirse con sus compañeros tomen actitudes de rechazo o apatía por otros compañeros de su mismo o diferente género.

- **Rol del maestro:** Durante la aplicación de esta estrategia el maestro replantea su rol, dejando de lado su actitud de opresión y poder y transformándolo en un guía que muestra y alienta a los estudiantes el camino hacia el aprendizaje.

En el desarrollo de estas clases los observadores mencionan “que las maestras indican de forma clara las respectivas actividades que el grupo o los estudiantes deben desarrollar”. Pero resaltan también que es necesario “utilizar un tono de voz fuerte para dirigirse hacia los estudiantes y llamar mucho la atención debido a su indisciplina entorpeciendo de esta manera el tiempo utilizado para cada actividad”. (D.2.2.a)

La maestra antes de realizar una actividad da las indicaciones pertinentes al caso, pero debido a “que la indisciplina de los estudiantes es persistente, no todos los grupos prestan atención, por lo tanto las indicaciones deben ser dadas grupo por grupo y a veces hasta de manera individual”. (D.2.2.b)

De esta manera la docente observa al grupo de cerca y de manera constante, los observadores se refieren al caracterizar a la docente que es muy dedicada con sus alumnos sobre todo con los que menos entienden buscando de esta manera que comprendan y participen con sus ideas; (D.2.2.b) así el maestro alienta apropiadamente a sus estudiantes para que “compartan sus hallazgos, sus opiniones, hipótesis y argumentaciones con otros grupos llegando entre todos a sacar una conclusión”.

---

<sup>51</sup> AGUIRRE, A. AMAYA, R. ESPINOSA, L. Revista Ciencias Humanas No. 26. "Trabajo cooperativo. Una técnica pedagógica de gran impacto". Colombia, 2001 (en línea) Disponible en: <http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev26/aguirre.htm>

Los padres de familia que observaron califican a las docentes de “excelentes por explicar a los niños de cerca, además porque le ponen interés a que los niños aprendan y porque tratan de que los niños sean juiciosos”. (Anexo H).

- **Rol de estudiantes:** Según la descripción de los observadores y la investigación, los estudiantes demuestran demasiada indisciplina evidenciada en la poca atención que presentan en ciertas situaciones (D.2.3.a).

Pero se destaca que durante el desarrollo de las experiencias discrepantes, las actitudes de los estudiantes giran alrededor del asombro y la curiosidad, y por ende la participación de los estudiantes es “muy activa porque ellos muestran afán por conocer lo que para ellos era desconocido” ( D.2.4.b) esto lo menciona la docente afirmando también que los estudiantes “no han tenido una clase con estos procedimientos”;(D.2.4.a) fue muy notoria la motivación de los estudiantes por “realizar las diferentes actividades, manipular los materiales utilizados y dar a conocer las opiniones que estas les generan.

En tanto que el desarrollo de este tipo de clases permite que el estudiante conjeture y proponga ideas, también lo lleva a que exponga esas ideas para corroborar lo mencionado. Pero debido a que en la planeación de la clase hay un tiempo estipulado para el desarrollo de cada actividad, las docentes proponen que sea un representante del grupo el que dé a conocer la síntesis de todo el proceso, de lo cual se resalta la motivación por todos los integrantes de cada grupo por dar a conocer sus ideas y conjeturas (D.2.3.b).

- **El material didáctico utilizado:** permitió de alguna manera identificar la dificultad para comprender algunas situaciones por parte de los estudiantes y así lograr una reestructuración en cuanto a la opción elegida del material utilizado para la clase, esto se hizo evidente en el material utilizado en las dos clases desarrolladas con la estrategia basada en las experiencias discrepantes donde se pudo concluir que:

En la primera clase titulada: “el fantasma dentro y fuera de la botella”, uno de los materiales didácticos elegido por los investigadores consistió en una lectura acerca de la presión atmosférica donde se hacía un resumen acerca del concepto, la explicación de algunas de las experiencias puestas en practica y algunas características; esta lectura por decisión de los investigadores fue relativamente corta y con un lenguaje simple con el fin de que los niños la entendieran de una mejor manera complementando así el conocimiento de esa temática.

Pero también se identifico mediante la ejecución de este momento en clase que el material elegido debía ser replanteado puesto que los estudiantes como ya se había mencionado anteriormente tenían serias dificultades de habilidades lectoras por lo que el tiempo empleado para desarrollar la lectura dentro de la clase fue

superior al estipulado en la planeación por la falta de interpretación y comprensión de la información que contenía la lectura.

Cabe destacar también que el material didáctico utilizado para poner en práctica las experiencias discrepantes creó mucha expectativa en los estudiantes, puesto que los niños disfrutaban mucho la manipulación que ellos mismos pueden realizar con ese material pues es mejor que ellos hagan con sus propias manos (D.2.4.d) para que el fenómeno logre cautivar su curiosidad y capacidad de asombro.

Mientras que en la segunda clase titulada: “ojos bichosos”, el material didáctico utilizado por los investigadores fue un video acerca de los animales que encontraron en el jardín el cual destacaban sus características generales, en este se pudo identificar que durante la presentación del video los estudiantes estuvieron más atentos, asombrados y su participación fue muy activa.

Destacando así que el material tanto para el apoyo cognitivo como el utilizado para el desarrollo de las experiencias discrepantes, como la lupa, la bolsa de agua y las linternas crearon interés en los estudiantes puesto que ellos no habían tenido la oportunidad de manipularlos, se resalta que los mismos estudiantes mencionaban al finalizar la clase que ello hubiesen querido material para cada uno (D.2.4.c).

Les causó mucha curiosidad y asombro el poder describir de manera detallada los animales que habitan en el jardín de la institución; logrando así motivar a los niños a la construcción de su propio aprendizaje.

- **La Participación y motivación de estudiantes:** fue muy destacable el conocer que a los estudiantes, les llama mucho la atención la experimentación, la simulación, en si la presentación de experiencias que logran captar todo su interés.

Fue para ellos muy gratificante conocer su capacidad para realizar sus propias pruebas científicas y más saber que de ellas lograron estructurar o construir conocimientos, producir explicaciones originales, con un alto valor predictivo, explicativo y descriptivo y además poder comunicar esto en forma de datos y conclusiones.

Durante el proceso se notó el desarrollo de actitudes favorables tales como: la curiosidad y la predisposición a buscar información y adquirir habilidades científicas, que se pudieron evidenciar en sugerencias como: “cuando vamos a hacer otro experimento, déjenos un experimento para la casa”, y en experiencias discrepantes específicas ellos proponían cambiar algunas condiciones.

## 7. PROPUESTA

### 7.1 INTRODUCCIÓN

La educación actual ha traído consigo una serie de necesidades tal como: nuevas maneras de enseñanza, de recursos, de estrategias didácticas, todo en cuanto los requerimientos de la nueva realidad en la que el mundo se encuentra inmersa, donde la tecnología, la ciencia y las competencias son la base del progreso y el éxito.

Es por esto que el trabajo observado en las escuelas debe tomar un giro hacia el progreso, ya que si el mundo cambia, la educación también, debe ir de la mano del desarrollo, solo de esta manera logra cumplir el rol de la educación en la sociedad, que radica en formar personas capaces de enfrentar el mundo a través de conocimientos y dar respuesta a los problemas que se les vayan presentando en el camino.

Se debe convertir a las instituciones educativas en espacios que brinden la posibilidad a sus estudiantes de interactuar con las diferentes maneras de percibir el mundo, donde el aula debe ser un espacio donde el estudiante adquiera libertad para pensar, sentir, de manera que el profesor debe diseñar mecanismos constructivos y propositivos encaminados a despertar el interés de los niños en el aprendizaje.

Desde esta perspectiva y de acuerdo a los resultados obtenidos en el trabajo de investigación, se elaboro la propuesta: “MANITOS, CORAZÓN Y CEREBRO CONSTRUYENDO LA CIENCIA ” que consiste en la el diseño de una propuesta de clases basadas en experiencias discrepantes, con el fin de aportar al proceso educativo, brindando una herramienta innovadora a los profesores para mejorar el proceso de enseñanza que favorezca el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales y educación ambiental.

Las clases están estructuradas como un guía para docentes, estableciendo unas pautas que les permitan orientar las actividades enfocadas en la construcción de conocimientos. Las experiencias discrepantes se verán reflejadas en cada clase a través de diversos experimentos que dan a conocer al estudiante a conocer temáticas a través de fenómenos que les despierten curiosidad y asombro.

De esta manera se lograra vincular al estudiante al proceso de enseñanza de una manera individual y grupal en aras de fortalecer y crear sus propios conocimientos a través de un proceso de indagación, reflexión y construcción.

## 7.2 JUSTIFICACIÓN

Actualmente es necesario transformar la enseñanza, pues aun es frecuente encontrar docentes que enseñan de maneras memorísticas, a veces incluyen ideas novedosas. Pero en la mayoría de los casos se evalúa principalmente los saberes puramente memorísticos, dejando de lado las competencias y la comprensión profunda que se debe desarrollar a partir de un conocimiento.

El estudiante debe desarrollar unas habilidades y capacidades muy elementales, como: despertar la curiosidad, el afán de entender el mundo, de explicar; buscar información en los libros y las bibliotecas; la capacidad de razonar, argumentar, hablar con claridad y precisión, de igual manera proponer nuevas formas de construir y apropiar conocimientos.

En este sentido, el proceso de enseñanza aprendizaje intervenido por la estrategia didáctica basada en experiencias discrepantes, trata de dejar atrás ese aprendizaje memorístico, donde la mente del estudiante es tomada como un “recipiente donde se llenaba conocimientos”, reemplazándola por momentos de aprendizaje de acuerdo a la realidad de los estudiantes, donde ellos pueden despertar su espíritu curioso e investigativo, incorporándose así a ese mundo cambiante y competitivo que los rodea.

La aplicación de la estrategia didáctica, permitió evidenciar un cierto avance en el proceso de enseñanza aprendizaje, así los resultados indicaron que hubo un fortalecimiento de habilidades científicas en los estudiantes al momento de dar una respuesta a cada experiencia discrepante, proponiendo hipótesis, verificando lo sucedido y dando argumentos que defienden sus posiciones frente al fenómeno que estaban observando.

Es por esto, que teniendo en cuenta las ventajas, opiniones y actitudes de los estudiantes frente a la estrategia basada en experiencias discrepantes, se plantea el diseño de diez clases, denominado “MANITOS, CORAZÓN Y CEREBRO CONSTRUYENDO LA CIENCIA”, cuya finalidad es presentar una propuesta alternativa que contribuya al mejoramiento de los modelos de enseñanza actuales en la Institución Educativa Municipal Antonio Nariño, y que permita en los estudiantes el desarrollo de competencias científicas en el área de ciencias naturales y educación ambiental, que les ayude a enfrentarse a nuevas problemáticas que se les presenten de una forma reflexiva, crítica y propositiva.

La propuesta de clases está dirigida tanto a docentes como a estudiantes, de tal manera que el profesor deje de lado el papel de simple transmisor de información y se convierta en creador y facilitador de momentos de aprendizaje, de igual forma se asume que los estudiantes abandonen su desempeño pasivo dentro del aula, tomando un rol activo y creando así su propio conocimiento.

Por tanto, la implementación de estas clases basadas en experiencias discrepantes, pretenden, lejos de convertirse en un material mecánico, convertirse en una herramienta que oriente la labor educativa a una construcción de conocimientos que le permita al estudiante desarrollar competencias científicas de una manera participativa, colaborativa y autónoma.

### **7.3 OBJETIVOS**

**7.3.1 Objetivo general.** Diseñar una propuesta de clase basada en experiencias discrepantes que permita desarrollar las competencias científicas en el área de ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes de grado cuarto de la I.E.M Antonio Nariño sede obrero.

#### **7.3.2 Objetivos específicos**

- Describir los momentos de las clases basadas en las experiencias discrepantes.
- Establecer las pautas sobre las cuáles se diseñan los planes de clase.
- Determinar las competencias que se desarrollaran con las clases basadas en experiencias discrepantes.

### **7.4 MARCO TEÓRICO**

#### **¿Qué es una clase basada en experiencias discrepantes?**

Una clase es un espacio donde se lleva a cabo el proceso de enseñanza aprendizaje con el fin de transmitir a un determinado grupo de estudiantes un conocimiento a través de una estrategia de enseñanza apoyada en recursos didácticos para una mejor asimilación y comprensión de dicho conocimiento.

Desde hace mucho este concepto se ha visto guiado por la percepción de que las clases por ser dirigidas a grupos grandes, los maestros deberían dirigir su esfuerzo a enseñar a todo el grupo dejando de lado el apoyo individual a cada estudiante.

La estrategia didáctica utilizada para la elaboración de la propuesta de clases, basada en experiencias discrepantes, trae consigo un nuevo concepto de clases, donde el estudiante abandona su rol pasivo dentro del aula a un uno completamente activo, y el maestro se involucra completamente con sus estudiantes de una manera individual y grupal, su nuevo desafío esta en captar la atención de un alumno generando que la clase se transforme en un espacio de



debate, diálogo, interacción entre los alumnos, donde el estudiante caiga en la cuenta de su propia ignorancia y se esfuerce para superarla.

De acuerdo a Tracey Tokuhama Espinosa, experta norteamericana en capacitación docente: “de nada sirve hacer cálculos de memoria y repetir textos que jamás podrán ser aplicados a la vida cotidiana, sostiene la educadora, que considera fundamental que la meta de los profesores sea crear pensadores críticos, que puedan resolver problemas de la vida real y no sólo dentro del aula”.

Por lo que esta propuesta de clases basadas en experiencias discrepantes traerán consigo diferentes momentos donde se exponen diferentes montajes que al accionarlos manifiesta un fenómeno impactante para el estudiante, porque lo que sucede es contrario a lo que él creía iba a suceder. De otra manera se puede decir que una Experiencia Discrepante exhibe un suceso sorpresivo, inesperado, que ofende la intuición de quien lo observa.

En esta propuesta de clase se expondrán diez clases con temáticas estipuladas por el ministerio de educación para el grado cuarto, mediante la fundamentación teórica y práctica de las clases basadas en experiencias discrepantes es posible que los maestros creen, organicen y diseñen sus planes de clases según las necesidades estipuladas por el Ministerio de Educación Nacional en los estándares básicos de competencias.

### **Estructura de las clases basadas en Experiencias Discrepantes**

Las clases tendrán una secuencia didáctica clara, donde se presenta un orden determinado de los momentos que se tendrán en la clase, de tal modo que se pueden vislumbrar los resultados.

Esta propuesta de clases se basa en la experiencia resultante de la implementación de la estrategia didáctica basada en experiencias discrepantes, donde se estableció la contribución de esa estrategia en el desarrollo de competencias científicas, al interior del proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales y educación ambiental, con los estudiantes del grado cuarto de básica primaria de la Institución Educativa Municipal Antonio Nariño, siendo necesario tener presente, los siguientes pautas:

- Reconocer los estándares básicos de competencia establecidos por el Ministerio de Educación Nacional.
- Verificar los contenidos según el área estipuladas en los planes de área de la institución.

- Revisar en función de la estrategia didáctica basada en experiencias discrepantes, como recursos, tiempo, competencias, entre otros.
- Realizar una planeación de la clase, donde se tenga presente los recursos, tiempo, competencias a desarrollar, objetivos, reacciones de los estudiantes, preguntas orientadoras, entre otros.

La estructura de la estrategia basada en experiencias discrepantes, es preciso resaltar que estas clases, no tienen un procedimiento único, puesto que el docente puede realizar cambios que crea pertinente, ya que la nueva estrategia abre el camino a que el docente proponga, modifique la planeación de las clases con el fin de enriquecer así la propuesta.

Teniendo en cuenta los estándares básicos de competencia establecidos por el Ministerio de Educación Nacional para cada área. A continuación se establece los momentos de la planeación de las clases basadas en experiencias discrepantes:

<b>MOMENTOS</b>	<b>ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE</b> <b>* respuesta esperada del estudiante</b>	<b>CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACIÓN</b>	<b>TIEMPO minutos</b>
<b>I</b> <b>Presentación del tema y logros a alcanzar</b>	Poner en conocimiento los propósitos de la clase. * disposición e interés por la temática planteada	Identificación del interés por parte del estudiante	<b>5</b>
<b>II</b> <b>Distribución de los estudiantes por equipos.</b>	Organizar los estudiantes en equipos para motivar el trabajo colaborativo *resistencia a la conformación de los nuevos equipos. *romper con el ambiente tradicional de la clase.	En el trabajo colaborativo se observan actitudes y comportamientos de solidaridad, respeto y valoración de la opinión ajena.	<b>5</b>
<b>III</b> <b>Experiencia introductoria al tema de soluciones</b>	Desarrollo de habilidades de pensamiento basadas en la indagación y manejo de materiales básicos en la experimentación *formulan hipótesis, las verifican y concluyen *se repite la experiencia *manifiestan inquietudes sobre el fenómeno.	Bajo una activa participación de los estudiantes se selecciona la hipótesis más válida Adecuado manejo del material de experimentación.	<b>15</b>
<b>IV</b> <b>Experiencia discrepante</b>	Formulación de preguntas motivadoras para provocar reflexión del fenómeno. *no hay consenso inmediato sobre la hipótesis planteada *se repite la experiencia.	Discusión sobre las hipótesis seleccionadas Adecuado manejo del material de experimentación Aproximación a las concepciones alternativas de los estudiantes.	<b>15</b>

<b>V Zona de Discrepancia Cognitiva</b>	Provocar desequilibrio cognitivo a través de la realización del experimento sin la vela. Formulación de preguntas motivadoras para provocar la reflexión. Formulación de preguntas por parte de los estudiantes *Dificultades en la realización del nuevo experimento.	Gestos y voces de inquietud.	<b>15</b>
<b>VI Apoyo conceptual</b>	Poner de manifiesto el fenómeno a través de la lectura. Presentación de la experiencia desde otra perspectiva. *Dificultades en la comprensión de la lectura.	Apropiación de los conceptos:	<b>15</b>
<b>VII Reto Cognitivo</b>	Diseño de una experiencia bajo nuevas condiciones Poner en juego la imaginación, la creatividad y su capacidad de asombro *resistencia e inconformidad	Valorar los diseños desde la innovación	<b>15</b>
<b>VIII Proceso de evaluación</b>	Instrumento que redirecciona el proceso de enseñanza/ aprendizaje *Satisfacción personal y colectiva por el aprendizaje efectuado	Valoración del trabajo individual y colectivo en cada momento. Valoración de la guía y de las preguntas de reflexión	<b>5</b>

Fuente: BENAVIDES. L; BENAVIDES. V. (2011). El estudio de clase una alternativa para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental. Trabajo de grado, Mg, Docencia Universitaria. Pasto. Universidad de Nariño.

## COMPETENCIAS CIENTÍFICAS A DESARROLLAR

El diseño de una propuesta de clases basada en experiencias discrepantes, desde la perspectiva de los estándares MEN, busca que el proceso educativo desarrolle competencias científicas que les brinden a los estudiantes las capacidades para enfrentarse y buscar soluciones a futuras problemáticas que se les puedan presentar.

## **PROPUESTA DE CLASE BASADA EN EXPERIENCIAS DISCREPANTES**

Después de tener una mayor claridad en lo referente a los objetivos y los pasos que van a tener las clases propuestas serán:

Clase No. 1: LOS SECRETOS NUESTRO UNIVERSO

Clase No. 2: EL MISTERIO DE LOS SUBMARINOS Y BARCOS

Clase No. 3: LA MAGIA DEL EQUILIBRIO

Clase No. 4: EL FANTASMA DEL AIRE

Clase No. 5: “LA ELECTRICIDAD UN FENÓMENO COTIDIANO”

Clase No. 6: AGUA PASO POR AQUÍ Y YO QUE NO LA VI

## **EXPERIENCIA DISCREPANTE No. 1**

**Tema:** El sistema solar

**Subtema:** La luna y los planetas  
Los secretos nuestro universo

**Grado:** Cuarto

**“...construyo conocimientos propios de las ciencias naturales”**

- Establezco los fenómenos que originan los planetas, la luna y el sol
- Aproximación a la relación de gravedad con el movimiento del sol y los planetas
- Aproximación a la velocidad de los planetas alrededor del sol
- Aproximación a las fases de la luna

**Distribución de los estudiantes por equipos.** Se conforman cinco equipos de estudio cada uno de seis integrantes, para definir los integrantes de cada grupo se hará que cada estudiante saque de una bolsa un una figura (sol, luna, la tierra, Marte, Venus) para ver a qué grupo de trabajo pertenecerá.

### **MATERIALES O RECURSOS A UTILIZAR**

- 1 bola hecha de papel
- 1 cuerda de 30 cm
- 1 cordel de 50 cm
- 1 goma de borrar
- 1 linterna

# Guía de Trabajo

## 1. EXPERIENCIA INTRODUCTORIA:

*“¿Qué sucedería si haces girar una bola de papel sujeta en uno extremo por una cuerda y después de unos segundos sueltas esa cuerda?”*



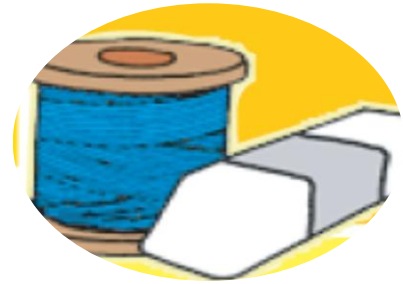
**LO QUE PREDICE EL GRUPO  
(HIPÓTESIS)**

**LO QUE SUCEDIÓ EN EL  
EXPERIMENTO**

**ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA**

## 2. EXPERIENCIA DISCREPANTE:

*¿Qué sucedería si hacemos girar un borrador sujeto con una cuerda hasta que se enrede alrededor de tu dedo y luego lanza el borrador para desenrollar el cordel?*



**LO QUE PREDICE EL GRUPO  
(HIPÓTESIS)**

**LO QUE SUCEDIÓ EN EL  
EXPERIMENTO**

**ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA**

### 3. ZONA DE DISCREPANCIA COGNITIVA (ZONA DEL ASOMBRO):

Ubiquémonos en medio del salón y levantas la pelota por el cordón de modo que quede colgado un poco más arriba que tu cabeza, frente a ti, apaga todas las luces que el salón quede a oscuras, luego un compañero enciende una linterna y que apunte con ella la pelota, mientras tui giras muy lentamente la pelota. ¿Qué sucede con la luz sobre la pelota?



**LO QUE PREDICE EL  
GRUPO  
(HIPÓTESIS)**

**LO QUE SUCEDIÓ  
EN EL  
EXPERIMENTO**

**ARGUMENTE LA HIPÓTESIS  
VERIFICADA**



#### 4. APOYO CONCEPTUAL

Con la lectura se brinda un soporte conceptual para fortalecer el pensamiento comprensivo en los estudiantes.

**LO QUE SE CONCLUYE LUEGO DE LA  
COMPRESIÓN DE LA LECTURA**

#### 5. Y TU COMO LO HARÍAS

Planear un experimento utilizando diferentes materiales que reemplacen los para explicar los eclipses o los movimientos de la tierra. Escribir el plan que incluya:

- Materiales a utilizar.
- Dibujos del experimento.
- Cómo representará sus resultados.
- Que utilizaría como apoyo conceptual para apoyar su experimento

## EL SISTEMA SOLAR ES RESULTADO DE INNUMERABLES FENÓMENOS

Y ¿qué relación tiene todo esto con la Luna?, pues la Luna gira alrededor de la Tierra igual que la pelota alrededor de tu puño; de hecho, si la Luna girara mucho más rápido, también saldría volando, y si lo hiciera mucho más despacio caería hacia la Tierra. Pero espera un momento, la Tierra y la Luna no están unidas por un cordón... Entonces ¿cómo es que se mantienen juntas?

Sucede que la Tierra y la Luna también están unidas. Al igual que las partículas cargadas se sienten atraídas o rechazadas entre sí debido a la fuerza eléctrica; los planetas, las estrellas, los satélites y todas las cosas se atraen mutuamente a través de la *fuerza de gravedad* (nota que la fuerza eléctrica puede ser de atracción o repulsión, pero la de gravedad sólo atrae).



De nuevo, la pelota representa a la Luna, tú eres la Tierra y la linterna es el Sol. El Sol siempre ilumina la mitad de la Luna, lo que cambia es la cantidad de esa luz que alcanzamos a ver.

Cuando la Luna está entre la Tierra y el Sol no podemos ver ningún reflejo de luz sobre ella, porque todos quedan en la cara que no vemos, entonces tenemos Luna nueva; cuando la Tierra se ubica entre el Sol y la Luna, la parte iluminada queda directamente frente a nosotros, de modo que tenemos Luna llena; el resto de las fases quedan en medio y se nombran como en la figura.



## **2.2 EXPERIENCIA DISCREPANTE No. 2**

**Tema:** Submarinos y barcos

**Subtema:** Principio de flotabilidad

**Grado:** Cuarto

**“...construyo conocimientos propios de las ciencias naturales.”**

- Establezco relaciones entre objetos que tienen la posibilidad de flotar.
- Aproximación al principio de flotación de los objetos.

### **Distribución de los estudiantes por equipos.**

Se conforman cinco equipos de estudio cada uno de cinco integrantes, para definir los integrantes de cada grupo se hará que cada estudiante saque de una bolsa un papelitos que tenían escritas palabras referentes a las experiencias que se iban a realizar y que tienen mucha importancia en la temática a trabajar (aire, peso, agua, globo, agujeros)

### **MATERIALES A UTILIZAR:**

- Frasco o botella
- Manguera delgada y corta
- Cinta
- Globo
- Monedas y canicas
- Balde o cubeta con agua

Antes de presentar la situación indagar, los estudiantes construirán el montaje para llevar a cabo la experiencia introductoria para ello se les repartirá a cada grupo materiales como: una botella agujerada en sus laterales, tapa de rosca de la botella agujerada, una manguera pequeña, canicas y monedas, cinta y un globo.

Luego se les entrego una pequeña lamina con las instrucciones a seguir y un grafico de cómo debía quedar el montaje.

**1** Introduce la manguera por el agujero de la tapa.



**2** Pega, con la ayuda de la cinta adhesiva, el globo en el extremo de la manguera.



**3** Coloca todas las caricacitas o monedas dentro de la botella.



**4** Introduce el globo en la botella y tápala.



# Guía de Trabajo

## 1. EXPERIENCIA INTRODUCTORIA

*¿Qué sucedería si sueltas la botella sobre el agua de una cubeta?*

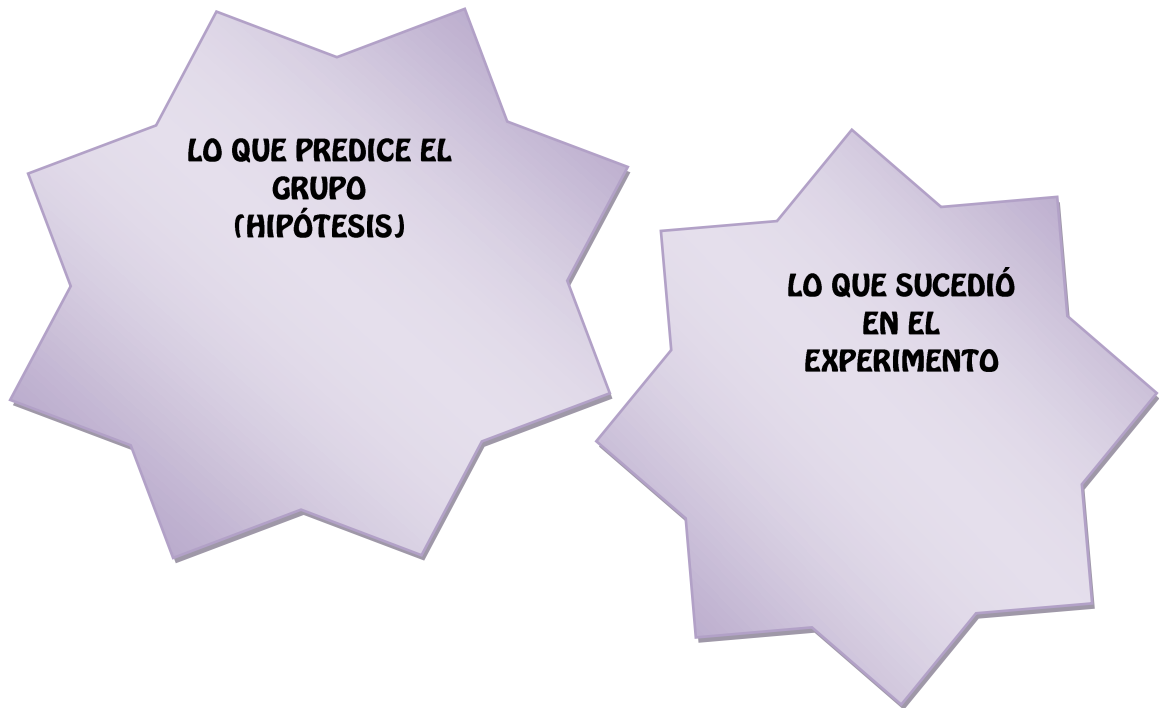


**ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA**

A large, rounded rectangular box with a light red to dark red gradient and a thin black border. It is intended for writing an argument for the verified hypothesis.

## 2. EXPERIENCIA DISCREPANTE

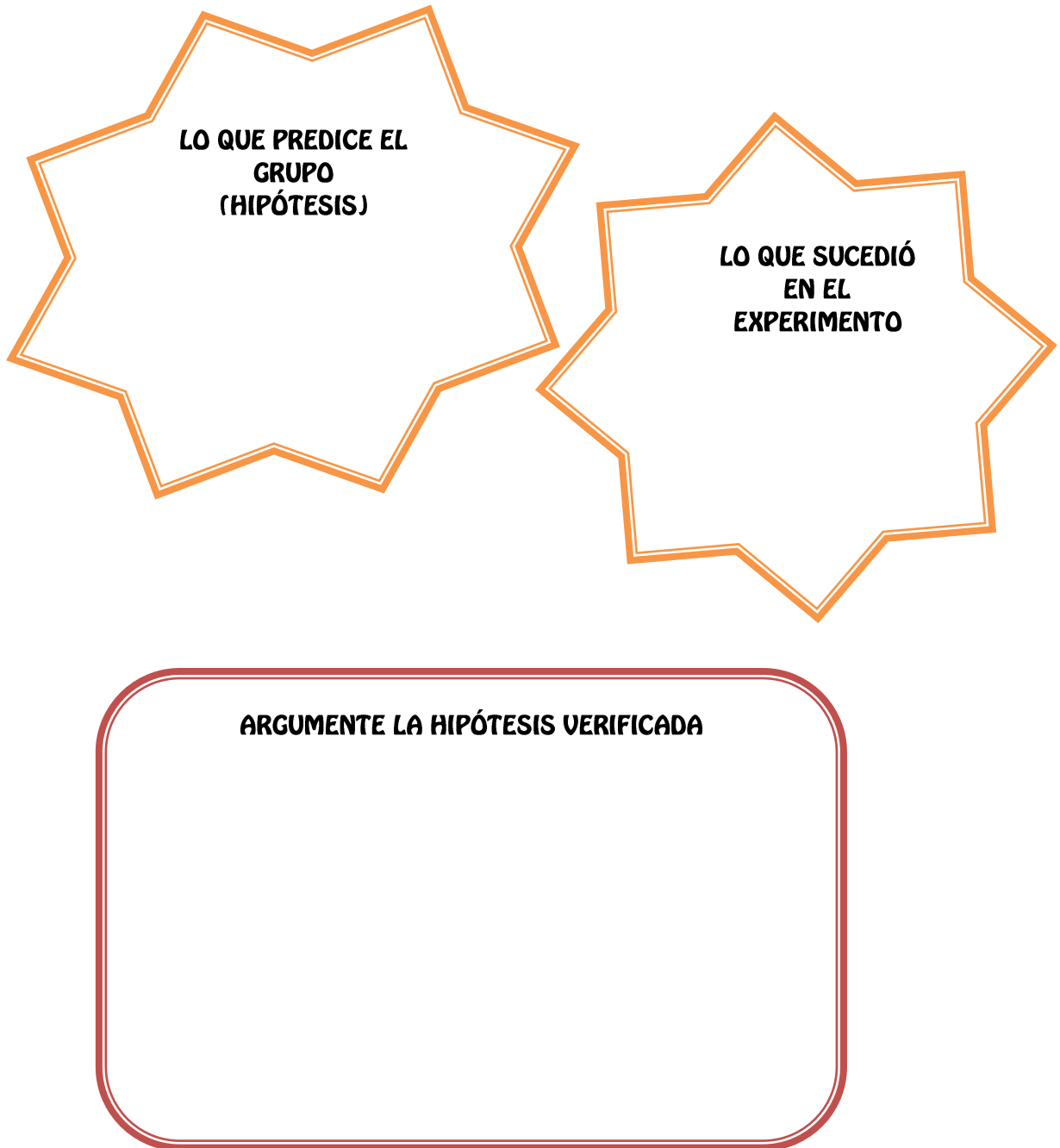
*“¿Qué sucedería si se sumerge la botella en una cubeta llena de agua hasta que se llene de agua y luego la sueltas?”*



**ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA**

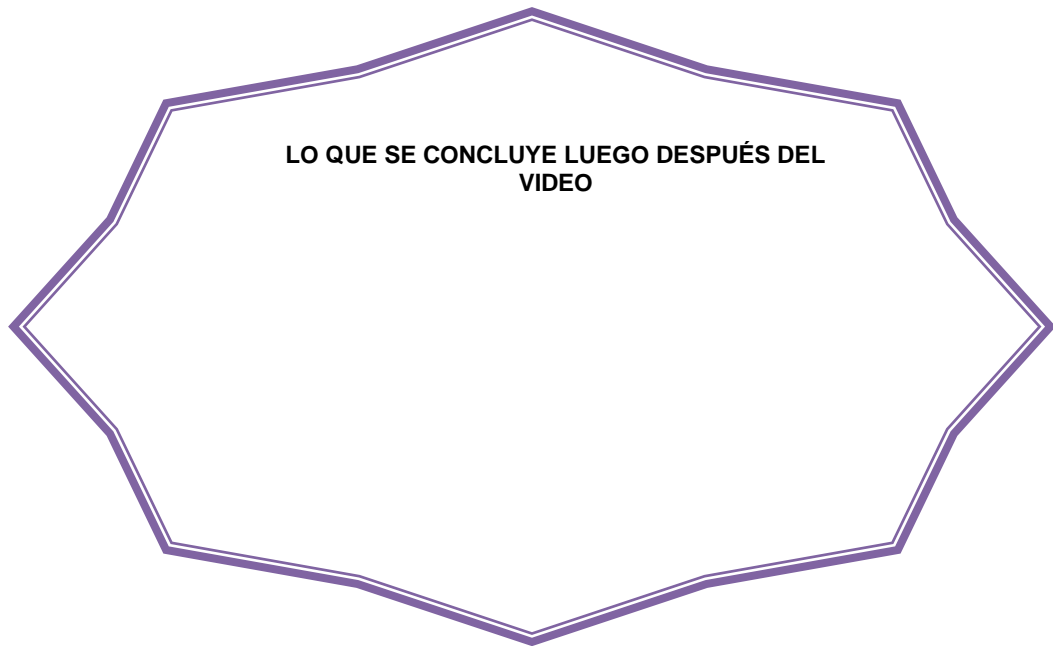
### 3. ZONA DE DISCREPANCIA COGNITIVA (ZONA DEL ASOMBRO)

“¿Qué sucedería si soplamos por el extremo de la manguera como si quisieras inflar el globo?”



#### 4. APOYO CONCEPTUAL

Con el video se brinda un soporte conceptual para fortalecer el pensamiento comprensivo en los estudiantes.



#### 5. Y TU COMO LO HARÍAS

Planear una nueva experiencia para representar el principio de flotación con diferentes materiales. Escribir el plan que incluya:

- Materiales a utilizar y dibujos del experimento, cómo representará sus resultados y que utilizaría como apoyo conceptual para apoyar su experimento





### **2.3 EXPERIENCIA DISCREPANTE No. 3**

**Tema:** Gravedad

**Subtema:** Centro de gravedad o punto de equilibrio  
“LA MAGIA DEL EQUILIBRIO”

**Grado:** Cuarto

**“...construyo conocimientos propios de las ciencias naturales.”**

- Aproximación al centro de gravedad o punto de equilibrio
- Aproximación a la gravedad

#### **Distribución de los estudiantes por equipos.**

Se conforman cinco equipos de estudio cada uno de seis integrantes, para definir los integrantes de cada grupo se hará que cada estudiante saque de una bolsa un papelito de cierto color para ver a qué grupo de trabajo pertenecerá, además de que un papelito de cada grupo presentara un asterisco (\*) que representara al líder de cada grupo.

#### **MATERIALES A UTILIZAR:**

- Dos tenedores
- Una salchicha
- Diez clavos
- Un clavo sujeto en un madero
- Dos palillos
- Un salero

## 1. EXPERIENCIA INTRODUCTORIA

¿Qué sucedería si colocas una salchicha en forma vertical sobre la punta de uno de tus dedos?

**LO QUE PREDICE EL GRUPO  
(HIPÓTESIS)**

**LO QUE SUCEDIÓ EN EL EXPERIMENTO**

**ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA**

## 2. EXPERIENCIA DISCREPANTE

*¿Qué sucedería si se inserta dos tenedores en una salchicha de modo que queden uno en cada extremo y con los mangos hacia abajo y luego la sostenemos con el dedo índice justo en la mitad de la salchicha?*

**LO QUE PREDICE EL GRUPO  
(HIPÓTESIS)**

**LO QUE SUCEDIÓ EN EL  
EXPERIMENTO**

**ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA**

### 3. ZONA DE DISCREPANCIA COGNITIVA (ZONA DEL ASOMBRO)

*¿Qué sucedería si colocamos sobre un clavo en posición horizontal que servirá como base, ocho clavos en fila alternando (punta y cabeza) y luego utilizamos otro clavo como segunda base y los ponemos sobre la cabeza de otro clavo sujeto en una madera?*

**LO QUE PREDICE EL GRUPO  
(HIPÓTESIS)**

**LO QUE SUCEDIÓ EN EL EXPERIMENTO**

**ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA**

#### 4. APOYO CONCEPTUAL

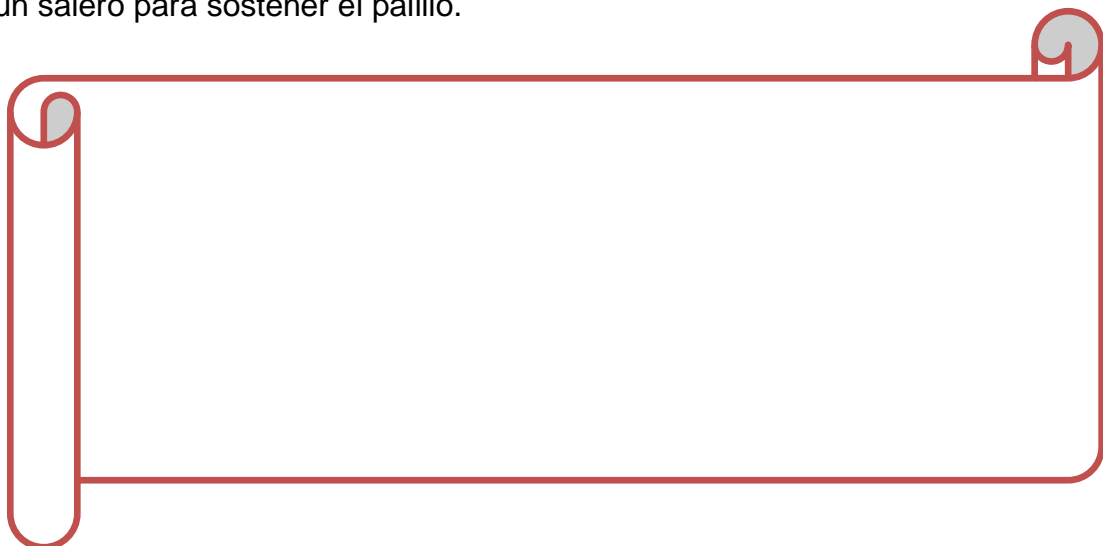
Con el video “beakman-punto de equilibrio” se brinda un soporte conceptual para fortalecer el pensamiento comprensivo en los estudiantes.

LO QUE SE CONCLUYE LUEGO DESPUÉS DEL VIDEO

#### 5. Y TU COMO LO HARÍAS

En este reto se plantea un nuevo con el fin de que el estudiante rete su creatividad e imaginación, se plantea el siguiente reto: ¿Cómo se puede mantener en equilibrio dos tenedores y un palillo en la punta de otro palillo?

Luego se pide a los estudiantes que escriban sus hipótesis o montajes de cómo lograr equilibrar los tenedores y el palillo, pueden utilizar un grafico del montaje. Después se reparte a los estudiantes materiales como: dos trinchas, dos palillos y un salero para sostener el palillo.



## **2.4 EXPERIENCIA DISCREPANTE No. 4**

**Tema:** El Oxígeno y la Presión Atmosférica

**Subtema:** El fantasma del aire

**Grado:** Cuarto

**“...construyo conocimientos propios de las ciencias naturales.”**

- Aproximación al concepto de Presión atmosférica
- Aproximación a la gravedad
- Análisis del fenómeno de la influencia de diversos factores en la presión atmosférica

### **Distribución de los estudiantes por equipos**

Se conforman seis equipos de estudio cada uno de cinco integrantes, para definir los integrantes de cada grupo se hará que cada estudiante saque de una bolsa una pelotita de cierto color para ver a qué grupo de trabajo pertenecerá, además el grupo seleccionará el líder que representará a cada grupo.

### **MATERIALES UTILIZADOS:**

- 3 Botellas
- Bomba
- Agua caliente
- Un recipiente

## 1. EXPERIENCIA INTRODUCTORIA

“¿Qué sucedería al soplar una bomba dentro de una botella?”



ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA

## 2. EXPERIENCIA DISCREPANTE

“¿Qué sucedería si volvemos a inflar la bomba dentro de la botella pero ahora esta tiene abierto un orificio?”



ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA





### 3. ZONA DE DISCREPANCIA COGNITIVA (ZONA DEL ASOMBRO)

*¿Qué sucedería al calentar agua y meter una botella de agua destapada, luego sacar la botella y taponarla?*



ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA

#### 4. APOYO CONCEPTUAL

Con la lectura se brinda un soporte conceptual para fortalecer el pensamiento comprensivo en los estudiantes.

**LO QUE SE CONCLUYE LUEGO DE LA COMPRESIÓN DE LA LECTURA**

#### 5. Y TU COMO LO HARÍAS

Planear un experimento utilizando diferentes materiales que den como resultado el mismo fenómeno. Escribir el plan que incluya:

- Materiales a utilizar.
- Dibujos del experimento.
- Cómo representará sus resultados.
- Que utilizaría como apoyo conceptual para apoyar su experimento

## **2.4 EXPERIENCIA DISCREPANTE No. 5**

**Tema:** La electricidad

**Subtema:** “La electricidad un fenómeno cotidiano”

**Grado:** Cuarto

**“...construyo conocimientos propios de las ciencias naturales.”**

- Aproximación al concepto de electricidad y su historia de descubrimiento
- Aproximación a la atracción o repulsión de los objetos
- Analizo el fenómeno de la influencia de diversos factores en la producción de la electricidad
- Identifico los tipos de electricidad

### **Distribución de los estudiantes por equipos**

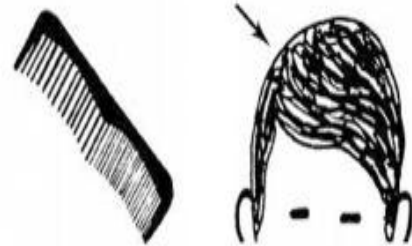
Se conforman seis equipos de estudio cada uno de cinco integrantes, para definir los integrantes de cada grupo se hará que cada estudiante saque de una bolsa unos bombillos de diferentes colores y así cada niño conforma un grupo.

### **MATERIALES UTILIZADOS:**

- Botella de agua
- Peine
- Globo
- Un pedazo de lana
- Un limón
- Clip
- Un alambre de cobre

## 1. EXPERIENCIA INTRODUCTORIA

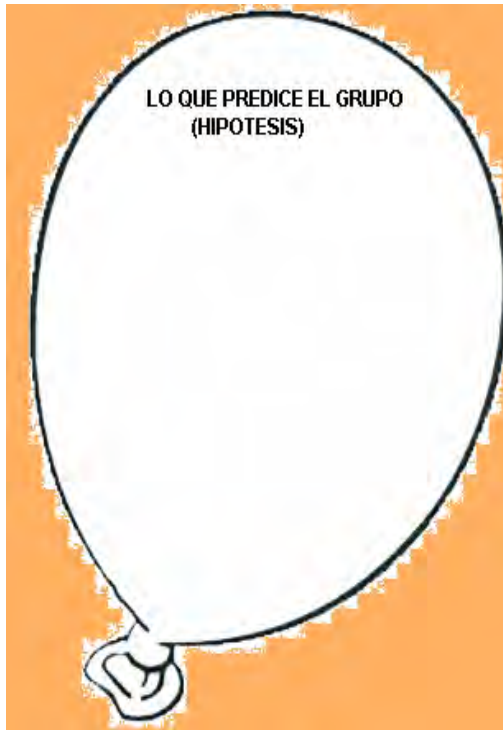
Toma el peine y peina por 30 segundos a uno de tus compañeros, luego permite que de la botella salga un fino chorro de agua. ¿Qué sucederá si con cuidado y sin mojarlo, acercar el peine al chorro de agua?



**ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA**

## 2. EXPERIENCIA DISCREPANTE

¿Qué sucedería si frotamos por 2 minutos un globo con un pedazo de lana y luego lo acercamos a la pared?

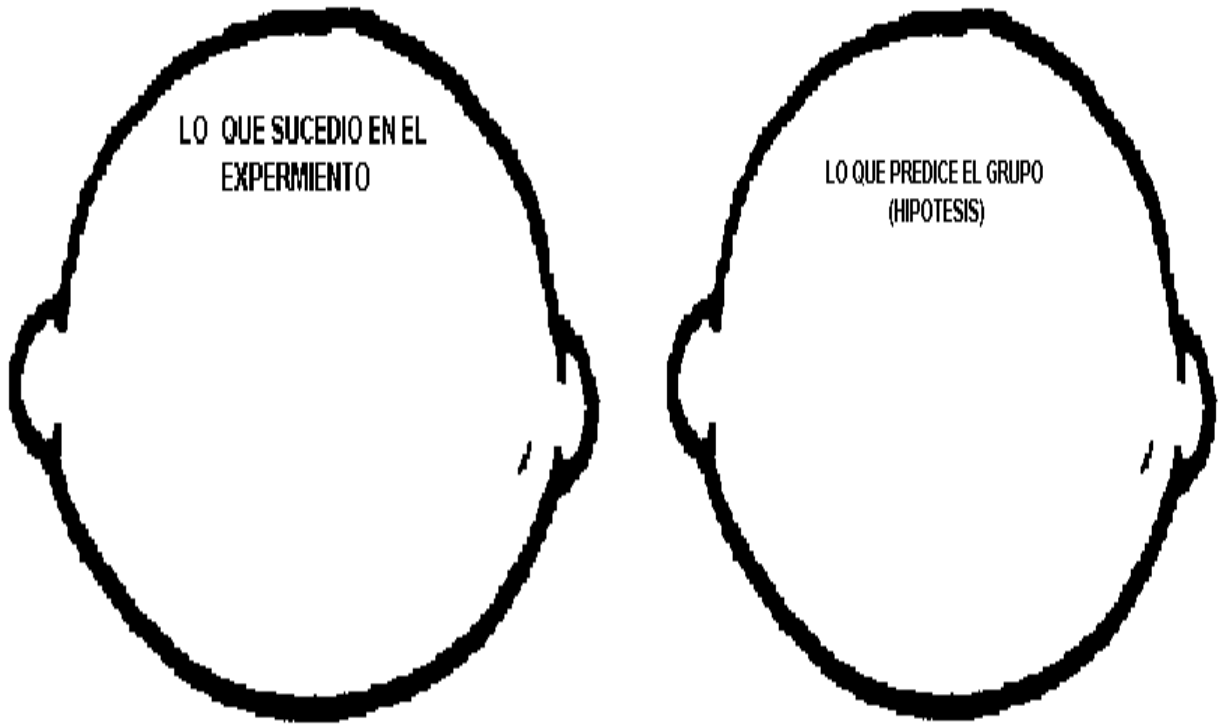


**ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA**



### 3. ZONA DE DISCREPANCIA COGNITIVA (ZONA DEL ASOMBRO)

A un limon introducele por un extremo un clip previamente desdoblado y por el otro extremo un alambre de cobre ten cuidado de que no se unan en el interior. Ahora toma la parte del alambre y el clip de afuera y unelos e inmediatamente acercatelos a la punta de la lengua ¿Qué sucede?

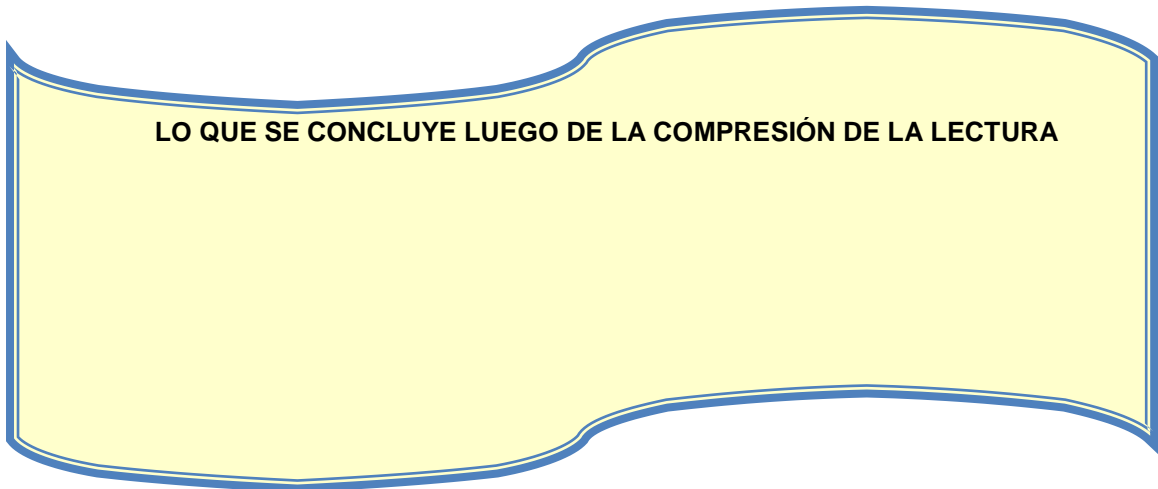


ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA



#### 4. APOYO CONCEPTUAL

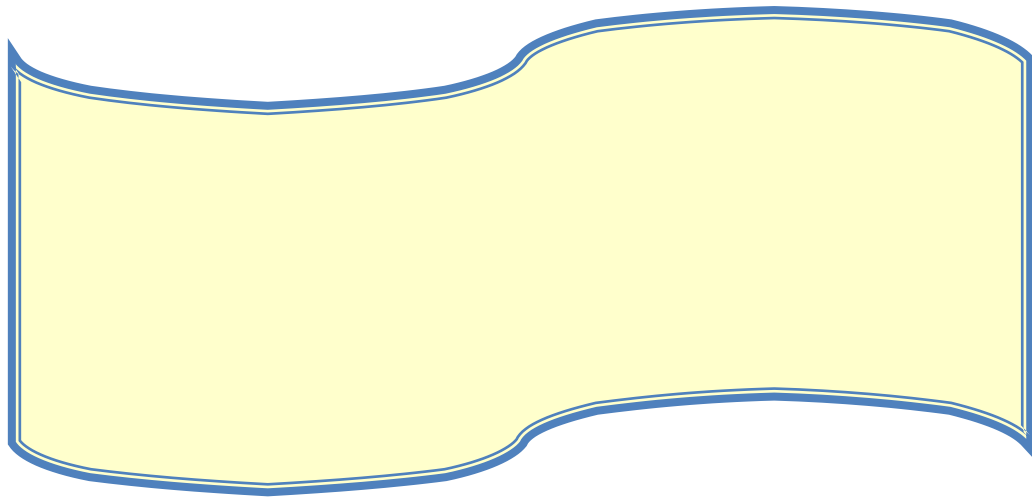
Con el video “La electricidad” se brinda un soporte conceptual para fortalecer el pensamiento comprensivo en los estudiantes.



#### 5. Y TU COMO LO HARÍAS

Planear un experimento utilizando diferentes materiales que den como resultado el mismo fenómeno. Escribir el plan que incluya:

- Materiales a utilizar.
- Dibujos del experimento.
- Que utilizaría como apoyo conceptual para apoyar su experimento



## **2.5 EXPERIENCIA DISCREPANTE No. 6**

**Tema:** La Célula

**Subtema:** Osmosis en la membrana celular“

“AGUA PASO POR AQUÍ Y YO QUE NO LA VI”

**Grado:** Cuarto

“...construyo conocimientos propios de las ciencias naturales.”

- Establezco los fenómenos que origina la osmosis
- conozco los órganos de la célula
- Aproximación a la función de la membrana celular
- Aproximación al concepto de osmosis

### **Distribución de los estudiantes por equipos**

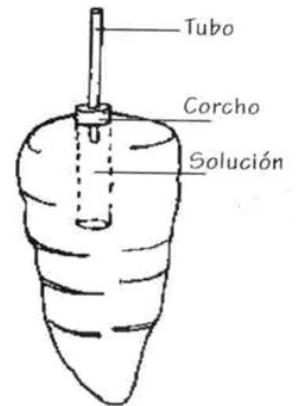
En una mesa se presentaran cinco recipientes con refrescos de cinco colores diferentes; y a cada estudiante se le hará entrega de un pitillo y se le vendara los ojos. Con el objetivo de que cada estudiante tome con ayuda del pitillo un poco de refresco y los sostenga dentro del pitillo sin regarlo. De esta manera se conforman cinco equipos de estudio cada uno de seis integrantes, para definir los integrantes de cada grupo se hará que cada estudiante el pitillo del mismo color para ver a qué grupo de trabajo pertenecerá.

### **MATERIALES UTILIZADOS:**

- 2 zanahorias
- 2 tubos de vidrio
- 2 corchos
- Solución de agua con sal
- Solución de agua con azúcar
- 50 mL de solución de sulfato de cobre  $\text{CuSO}_4$
- cristales de hexacioanoferrato  $[\text{Na}_4\text{Fe}(\text{CN})_6]$

## 1. EXPERIENCIA INTRODUCTORIA

Toma una zanahoria perforala en la parte superior central haciendo un hueco aproximadamente de tres cuartos de su longitud llénale a la cavidad una solución de azúcar y además introduce un tubo de vidrio delgado en un corcho que ajuste perfectamente en el hueco hecho en la zanahoria. Permite que la solución suba un poco en el tubo ¿Qué sucederá en esta zanahoria?



**LO QUE PREDICE EL GRUPO  
(HIPÓTESIS)**

**LO QUE SUCEDIÓ EN EL  
EXPERIMENTO**

**ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA**

## 2. EXPERIENCIA DISCREPANTE

Toma otra zanahoria perforarla igual que la anterior llena la cavidad con una solución de sal y además introduce un tubo de vidrio delgado en un corcho que ajuste perfectamente en la zanahoria. Y dejar que la solución suba un poco en el tubo ¿Qué sucederá en esta zanahoria?



**LO QUE PREDICE EL GRUPO  
(HIPÓTESIS)**

**LO QUE SUCEDIÓ EN EL  
EXPERIMENTO**

**ARGUMENTE LA HIPÓTESIS  
VERIFICADA**



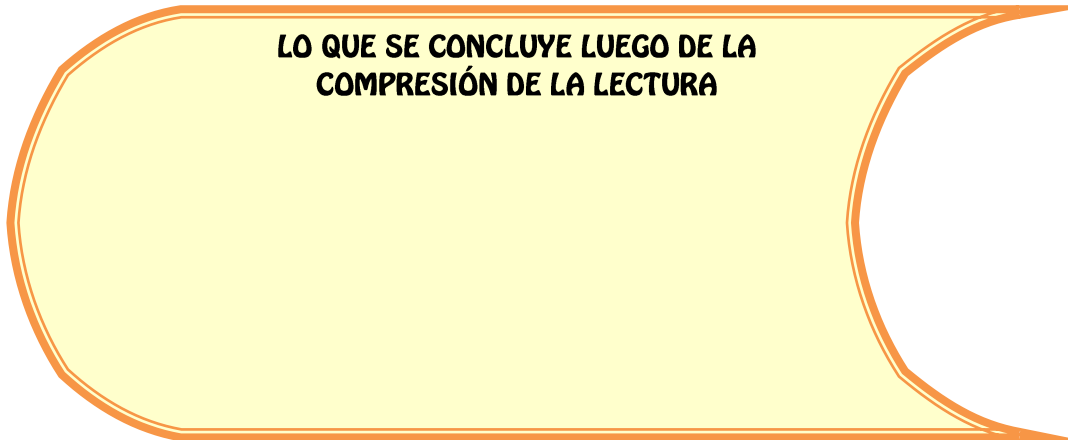
### 3. ZONA DE DISCREPANCIA COGNITIVA (ZONA DEL ASOMBRO)

Toma 50 mL de solución de  $\text{CuSO}_4$  en un vaso y luego Deja caer en el vaso unos cuantos cristales de  $[\text{Na}_4\text{Fe}(\text{CN})_6]$ , ¿Qué sucedió?

The diagram consists of three shapes arranged in a triangle. At the top left is a yellow, multi-pointed star-like shape with a red double border containing the text 'LO QUE PREDICE EL GRUPO (HIPÓTESIS)'. At the top right is a similar yellow shape with a red double border containing the text 'LO QUE SUCEDIÓ EN EL EXPERIMENTO'. At the bottom center is a large, light blue speech bubble with a red double border containing the text 'ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA'.

#### 4. APOYO CONCEPTUAL

Con el video se brinda un soporte conceptual para fortalecer el pensamiento comprensivo en los estudiantes.



#### 5. ¿Y TU COMO LO HARÍAS?

Planear un experimento utilizando diferentes materiales que reemplacen los materiales para explicar este fenómeno. Escribir el plan que incluya:

- Materiales a utilizar.
- Dibujos del experimento.
- Cómo representará sus resultados.
- Que utilizaría como apoyo conceptual para apoyar su experimento

## 8. CONCLUSIONES

- Se presenta la estrategia basada en experiencias discrepantes, como una posible alternativa, que podría llegar a mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, debido a que como esta investigación lo menciona aun se evidencia un modelo tradicional, que impide el desarrollo integro de los estudiantes.
- La aplicación de la secuencia didáctica propone la utilización de competencias científicas por parte de los estudiantes, asumiéndolas como una herramienta que les permitirá desenvolverse en un mundo donde rige el avance tecnológico y científico.
- Las experiencias discrepantes presentan un escenario novedoso, activo y sobretodo crea un escenario de conflicto cognitivo, que desata los procesos emotivos, dando origen a ideas que permitirá desarrollar diferentes habilidades científicas en los estudiantes.
- Desde la perspectiva de esta investigación se reconoce en el estudiante un sujeto capaz de aprender desde la interacción con ciertas actividades, es decir, aquellas que el estudiante: manipula, reconoce sus propiedades y desde la contrastación de éste con otros factores, le permite el desarrollo de desempeños que pueden acompañarse de la incertidumbre, ya que es la multiplicidad de interpretaciones sobre estas actividades lo que genera procesos de confrontación y construcción conceptual.
- Esta investigación abre la posibilidad de diseñar actividades dando así un espacio a la creatividad de los estudiantes, incentivándolos a ser organizados y estar pendientes del desarrollo de las acciones propuestas.
- Esta estrategia muestra una perspectiva diferente del proceso de enseñanza aprendizaje, en la cual los maestros son diseñadores de ambientes de aprendizaje, en los cuales se lleva a cabo procesos de aprendizaje guiados no instruccionales.
- Las competencias científicas no se aprenden ni tampoco se desarrollan por si solas, se requiere construir ambientes que permitan paso a paso su comprensión y asimilación a procesos mentales.

## 9. RECOMENDACIONES

- Esta investigación considera fundamental el trabajo grupal, bien sea desde la convivencia, la organización, la importancia de asumir responsabilidades y compromisos, o como espacio de debate y contrastación conceptual.
- Consideramos valioso seguir investigando sobre la secuencia didáctica basada en experiencias discrepantes, con el objetivo de fortalecer esta estrategia en cuanto a la asimilación de conocimientos.
- Se sugiere que las preguntadas formuladas en la guía de trabajo sean preguntas predictivas, permitiendo así el desarrollo de hipótesis en los alumnos.
- Incluir este tipo de estrategias en los planes de formación de los futuros maestros, de tal manera que la clase se conciba desde otras perspectivas.
- Según las temáticas que se desarrollen se plantea que cada clase deberá llevar un nombre que desde su evocación llame la atención en los alumnos.
- El tiempo permite plantear diseños más o menos estructurados, por ende no se debe tener en cuenta esta variable, para obtener una buena conclusión de la clase.



## BIBLIOGRAFÍA

ADURÍS BRAVO, Agustín. Enseñanza de las Ciencias. Hacia Una Teoría de los Contenidos Escolares. Buenos Aires: Revista TECNÉ. Colombia. 2005

BENAVIDES. L; BENAVIDES. V. El estudio de clase una alternativa para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental. Trabajo de grado, Mg, Docencia Universitaria. Pasto: Universidad de Nariño. 2011. pp. 126-131

CALDAS, F. MANJARRARES, M. MEJÍA, M., COLCIENCIAS. La pregunta como punto de partida y estrategia metodológica. Colombia, 2007. Caja de herramientas para maestro(as). Ondas. p. 60 ISBN 9789588290195.

CHONA, G., ARTETA, J., FONSECA, G., IBÁÑEZ, X., MARTÍNEZ, S., PEDRAZA, M., y GUTIÉRREZ, M. ¿Qué competencias científicas promovemos en el aula? Revista TECNÉ, EPISTEMÉ Y DIDAXIS. Nº 20: Ed. Universidad Pedagógica Nacional, Facultad de Ciencia y Tecnología. Colombia. 2006. p. 62-79. ISSN: 01213814

FESTINGER, LEÓN, Teoría de Disonancia Cognitiva, Stanford CA: Anniversary ed.1957. p.304.

FURMAN, M.; PODESTÁ, M. La aventura de enseñar ciencias naturales. Las Ciencias Naturales como producto y como proceso. Bogotá, Colombia: Aique Grupo Editor, 2009. p. 11

FURMAN, M. PODESTÁ, M. Capítulo 1: Las ciencias naturales como producto y como proceso. En: La Aventura de Enseñar Ciencias Naturales. Argentina, Vol. 1. Ed. AIQUE, 2010. p.5

MANJARRÉS, M.; MEJÍA, R.; GALLO, J. Xua y Teo y sus amigos, en la onda de la investigación. Bogotá: Chigüiro editores S.A. 2007. p. 7

COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. Estándares básicos de competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. La formación en ciencias, el desafío. 1998 Series: guía 7. p.96

MENA, A. El estudio de clase japonés en perspectiva. Chile: XIII Jornadas de la Sociedad Chilena de Educación Matemática. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, 2007. p.1.

COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá, 1998. p.96.

Oficina Regional de Educación de la UNESCO América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO Santiago) y del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación - LLECE. Aportes para la Enseñanza de las Matemáticas. Santiago de Chile: Salesianos Impresores S.A. 2009. p.31

ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN Y EL DESARROLLO ECONÓMICO (OCDE). Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura. Madrid: Santillana Educación S.L. 2006. p. 23

PÉREZ, D. GUZMÁN, M. OEI. Enseñanza de las Ciencias y las Matemáticas: Algunas tendencias innovadoras espontaneas. América Latina y Europa: Editorial Popular. 2010. p.10

RAMÍREZ, L. Experimentos discrepantes, efectividad andante. Periódico Universitario: Abriendo la pizarra, Bogotá, Colombia. Publicado: 06-05-2011. Edición Nº 76. p. 4

SAGAN, CARL. El mundo y sus demonios. Barcelona (España): Editorial Planeta S.A, 2000. p.439. ISBN 84-08-03515-0

UNIVERSIDAD DE NARIÑO. Investigación GIDEP: Desarrollo de competencias científicas y estrategias didácticas alternativas, Periódico Udenar No. 29. San Juan de Pasto: Casa editorial El tiempo. 2012 p.10. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/92086440/Udenar-Periodico-N%C2%B0-29>.

VASCO, Carlos Eduardo. La Integración: Una metodología fundamental en la construcción comprensiva de los conocimientos. Bogotá: Cinep, 1998.

ZAVALA V. Antoni. Las Secuencias Didácticas y Las Secuencias de Contenido. La práctica Educativa. Cómo enseñar. España: Editorial Graó. p. 55 ISBN 978- 84-7827-125-2.

VÉLEZ WHITE, C. Estándares Básicos de competencias en Ciencias Naturales y Ciencias sociales. Colombia: Edit. Espantapájaros Taller, 2004. p. 6

## CIBERGRAFÍA

AGUIRRE, A. AMAYA, R. ESPINOSA, L. Revista Ciencias Humanas No. 26. "Trabajo cooperativo. Una técnica pedagógica de gran impacto". Colombia, 2001 Disponible en:  
<http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev26/aguirre.htm>

BARBOSA, Luis H. "Los experimentos discrepantes como instrumento mediador en el desarrollo de la intuición física". Revista TECNÉ, EPISTEMÉ Y DIDAXIS. N° 20. México: Ed. Universidad Pedagógica Nacional, Facultad de Ciencia y Tecnología. 2009. p.169 Disponible en internet:  
<http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/242/233>

BARBOSA, Luis. TALERO, Paco. ORGANISTA, José. HERNÁNDEZ, Leonor. "Los experimentos discrepantes como un escenario cautivante con rol social educativo". En: 4° Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias, Bogotá (TED No. Extraordinario, 2010). Disponible en internet:  
<http://www.pedagogica.edu.co/revistas/ojs/index.php/TED/search/results>.  
ISSN 1870-9095

BENAVIDES, M. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Un compromiso social. Entrevista a Mario Quintanilla profesor de la Universidad Católica de Chile. 2008. Consultado: 5 de Marzo del 2011. Disponible en:  
[www.eleducador.com/revistas/124-articulo-revista-eleducador-numero-3-entrevista-a-mario-quintanilla-didactica-de-las-ciencias-experimentales-uncompromiso-social.html](http://www.eleducador.com/revistas/124-articulo-revista-eleducador-numero-3-entrevista-a-mario-quintanilla-didactica-de-las-ciencias-experimentales-uncompromiso-social.html)

CALDEIRO, G. Paulo Freire, el último gran pedagogo. Colombia, 2005. Consultado el: 06, Mayo 2012. Disponible en:  
<http://educacion.idoneos.com/index.php/124370>.

COLOMBIA. Ministerio de Educación Nacional. Hay que educar el cerebro, la mano y el corazón. Al Tablero N° 19. Abril, 2003. p. 6. Disponible en:  
[www.mineducacion.gov.co/altableiro](http://www.mineducacion.gov.co/altableiro).

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EDUCATIVO. Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño: Capacitación en estrategias y técnicas didácticas. Monterrey: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. 2005. p. 4. Disponible en:  
<http://www.uctemuco.cl/cedid/archivos/apoyo/Capacitacion%20en%20estrategias%20y%20tecnicas%20didacticas.pdf> > (Consulta: 30 Mayo 2012).  
FESTINGER, L. La Teoría de la Disonancia Cognoscitiva. Extractada por A. Ovejero. En: Psicothema 1993, Bogotá. Vol. 5, N° 1. p. 202. {En línea} disponible en internet: <http://WWW.psiicothema.com/pdf/873.pdf>

FURMAN, M. Curso Enseñanza de las Ciencias. Clase 13: Investigando se aprende. El desarrollo del pensamiento científico a través de indagaciones guiadas. 2008. En línea. Argentina. FLACSO. Disponible en: [estudiomedionatural.wikispaces.com/file/view/Clase+13.doc](http://estudiomedionatural.wikispaces.com/file/view/Clase+13.doc). Consultado 06 Mayo 2012.

CASALS, Judith. Entrevista a: Philippe Meirieu. El concepto de clase está obsoleto. En: Cuadernos de pedagogía N° 373. España: Editor Ciss Praxised. 2010 [disponible en línea:] La Maquina de Von Neumann. <http://vonneumannmachine.wordpress.com/2010/02/24/el-concepto-de-clase-esta-obsoleto/>.

MARTÍNEZ, J; OSPINA, E.; CIFUENTES, C. Indagación y competencia motriz, desarrollo de habilidades del pensamiento a partir de la dimensión motriz. Medellín, 1999. Monografía para optar al título de Especialista en Desarrollo del Pensamiento Reflexivo y la Creatividad en Educación: Universidad de Antioquia. p. 33.

MEDINA, M. Proyecto el desarrollo de competencias científicas: una experiencia en el colegio Santa Catalina de Siena de Maicao. MEN, Colombia, 2005. Disponible en: [colombiaaprende.edu.co](http://colombiaaprende.edu.co).

ORTIZ, M. BORJAS, B. La Investigación Acción Participativa: aporte de Fals Borda a la educación popular. Vol. 17, Núm. 4. Venezuela: Espacio Abierto, 2008, p. 615-627 Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=12217404>

QUINTANILLA, M. et al. El desarrollo de competencias científicas a través de una experiencia de introducción de la historia de las ciencias y las técnicas en el aula. Revista Enseñanza de las ciencias. España: editorial Universidad Autónoma de Barcelona.2006. p.188. ISSN 0212-4521.

RAHMAN, A. FALS BORDA, O. (1989) “La situación actual y las perspectivas de la IAP en el mundo” en SALAZAR, M (editora) (1992) La investigación acción participativa Inicios y desarrollo. Consejo de educación de adultos de América Latina, Universidad Nacional de Colombia. Madrid: Editorial Popular, OEI, Quinto Centenario.p.213

# ***Anexos***

## Anexo A. Entrevista a docentes

### Objetivos:

- Identificar las características y dificultades que presentan las estrategias didácticas utilizadas por los profesores para desarrollar las competencias científicas en el área de las ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes de la Institución educativa municipal Antonio Nariño
- Analizar las definiciones de competencia y que tan viable es su aplicación en la enseñanza de las ciencias.
- Identificar posibles mejoras para el proyecto que se plantea el grupo de investigación.

PROFESOR ENTREVISTADO: \_\_\_\_\_

### PREGUNTAS:

1. ¿Hace cuanto tiempo ejerce usted el trabajo docente?
2. ¿Qué tipo de inconvenientes cree usted tiene el trabajo docente?
3. ¿Usted considera profe que es fácil abordar otra área diferente a la de su énfasis?
4. ¿Considera usted que la memorización es útil para el aprendizaje?
5. ¿Se puede lograr un verdadero aprendizaje a través de la memorización?
6. ¿Considera usted que se debería abandonar los métodos tradicionales de enseñanza?
7. ¿Cuál es su concepto de estrategia didáctica?
8. ¿Considera usted que es importante conocer y aplicar diferentes estrategias didácticas de aprendizaje a la hora de educar o que por el contrario es mejor una definida?
9. ¿Qué estrategia considera usted ha aplicado de manera frecuente en su profesión docente?
10. ¿Cómo se trabaja a partir de las guías procesuales?
11. ¿Qué aspectos tiene en cuenta al aplicar una estrategia didáctica?
12. ¿Qué resultados ha obtenido después de aplicar una estrategia didáctica?
13. ¿Qué dificultades se presentan en la práctica docente en el momento de aplicar una estrategia didáctica?
14. ¿Usted utiliza las estrategias didácticas para el desarrollo de las competencias científicas del área de ciencias naturales?
15. ¿Cuál es el concepto que maneja de de competencias científicas? ¿Cuáles son las principales competencias científicas que se tienen en cuenta?
16. ¿Considera usted que sería mayor el nivel de aprendizaje si se lleva a la práctica lo estudiado en teoría?
17. ¿Cree usted conveniente el desarrollo de competencias científicas en niños de primaria?
18. ¿Qué tipo de competencias se desarrollan a partir de las guías procesuales?
19. ¿Está de acuerdo con la propuesta didáctica que en este proyecto se trata de plantear?, ¿Qué sugerencias nos podría aportar para este proyecto?

## Anexo B. Encuesta estudiantes grado cuarto

### Objetivos:

- Identificar las características y dificultades que presentan las estrategias didácticas utilizadas por los profesores para desarrollar las competencias científicas en el área de las ciencias naturales y educación ambiental.
- Reconocer las fortalezas y debilidades que tienen los estudiantes con relación a las competencias básicas.

1. ¿Como inicia la clase de ciencias naturales, tu profesor?

---

---

---

2. Tu profesor de ciencias naturales utiliza dichos como: ¿Qué pasaría?, ¿Qué sucedería?, ¿Qué crees tú acerca de?, ¿Cómo crees tú que? , en el desarrollo de la clase

---

---

---

3. ¿Elaboras conjeturas preliminares sin que se lo pida el docente?

---

---

---

4. En la clase de ciencias naturales se llevan a cabo experimentos. (Si tu respuesta es SI, contesta las preguntas 4 y 5) (Si tu respuesta es NO continua con la pregunta 6)  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

5. Cuando desarrollan un experimento en la clase de ciencias naturales, que crees que tu o que te ha pedido el profesor que hagas.

---

---

---

6. ¿Quien lleva a cabo los experimentos en las clases de ciencias naturales?

---

---

---

7. ¿De qué manera se trabaja en el área de ciencias naturales en grupo, binas o individual, te sientes a gusto trabajando de esta manera?

---

---

---

8. ¿Durante el desarrollo de la clase tu participación es activa o poco activa? ¿Por qué?

---

---

---

9. ¿Durante el desarrollo de la clase de ciencias se tiene encuentra tu opinión, tus ideas y creencias? (si tu respuesta es positiva explica de qué manera se tiene en cuenta tus opiniones y en qué momento de la clase.)

---

---

---

10. ¿Te gusta hablar en público, compartir tus ideas y lo que aprendes en clase con los demás?

---

---

---

11. ¿Cómo se evalúan los conocimientos adquiridos en la clase de ciencias naturales?

---

---

---

12. ¿Te gustaría conocer y explorar fenómenos asombrosos?

---

---

---



## Anexo C. Diseño de clases

### CLASE No. 1 CIENCIAS NATURALES

#### ESTRUCTURACIÓN DE LA CLASE

**Unidad de estudio:** El Oxígeno y la Presión Atmosférica  
**Situación a indagar:** “El fantasma dentro y fuera de la botella”.  
**Grado:** Cuarto

#### ***Competencias básicas***<sup>52</sup>.

##### ***“...me aproximo al proceso de indagación como científico (a)”:***

- Formulo hipótesis.
- Formulo preguntas a partir de una experiencia.
- Propongo explicaciones provisionales.
- Identifico y verifico condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden o no cambiar.
- Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada.
- Establezco relaciones entre la información y los datos recopilados.
- Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de mis compañeros.
- Generalizo y saco conclusiones de los experimentos que realizo.
- Comunico oralmente y por escrito el proceso de indagación y los resultados que obtengo.

##### ***“...Desarrollo compromisos personales y sociales”***

- Escucho a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso o reconocer la validez de argumentos más sólidos.
- Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento.
- Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al conocimiento científico.
- Cumpló mi función cuando trabajo en equipo y respeto las funciones de las demás personas.

---

<sup>52</sup> MEN. Estándares Básicos de Competencias. Ciencias Naturales

**Lugar:** Salón de clase.  
**Sede:** Antonio Nariño – sede Obrero  
**Fecha:** 24 de Febrero del 2012  
**Hora de inicio:** 7:00 a.m.  
**Tiempo de clase:** 90 min aprox

**Conceptos claves:** presión atmosférica, combustión, aire y oxígeno

**Desempeños:** “...modifico mis conocimientos previos”:

### **Referentes al tema o situación a indagar**

- Desarrolla habilidades de pensamiento propias de la actividad científica: indagar, inferir, conjeturar, argumentar, generalizar, concluir, plantear retos, entre otras.
- Formular hipótesis para resolver un problema.
- Diseña nuevos experimentos.
- Maneja habilidades básicas en la manipulación de material de fácil uso para la experimentación.
- Reconoce que el trabajo colaborativo exige respeto y tolerancia ante las ideas de los demás.
- Comunica los hallazgos y explicaciones.
- Desarrolla actitudes propias de la actividad científica: escepticismo, asombro, curiosidad, entre otras.
- Identifico la presión atmosférica como el peso que el aire ejerce sobre la tierra.
- Reconozco que el aire está presente en todo nuestro planeta y que interviene en innumerables fenómenos naturales.
- Indago el proceso de combustión y compruebo la importancia del oxígeno en el origen de esta reacción.

### **Desarrollo de la clase:**

Momentos:

#### **I. Presentación de la situación a indagar**

Se hará entrega a cada grupo un rompecabezas que contiene una palabra referente al tema que se va a tratar. Cada estudiante del grupo tendrá una ficha, con la cual formaran un rompecabezas, al formarlo, encontraran una palabra que corresponde a la temática trabajada, esto se hace con el objetivo de que el

estudiante se apoye en unos preconceptos en el momento de argumentar o dar su hipótesis.

## II. Distribución de los estudiantes por equipos.

**Tiempo: 5 min**

Se conforman seis equipos de estudio cada uno de cinco integrantes, para definir los integrantes de cada grupo se hará que cada estudiante saque de una bolsa una ficha del rompecabezas de cierto color para ver a qué grupo de trabajo pertenecerá.

**Tiempo: 5 min**

## III. Experiencia introductoria:

### Paso 1.

- Presentación de la situación a investigar o experimentar:
  - ✓ “¿Qué sucedería si colocamos en un vaso un poco de agua, lo tapamos con un naipe y le damos vuelta?”
- Formulación de hipótesis:
  - ✓ los estudiantes formulan sus hipótesis y luego al experimentar concluyen que la bola de papel sale disparada en lugar de entrar a la botella.

### Paso 2. Los alumnos indagan, (se cuestionan) guiados por el maestro, para resolver la discrepancia.

- El maestro formula algunas preguntas orientadoras:
  - ✓ ¿Cuál es la razón de que se presente este fenómeno?
  - ✓ ¿Para qué se de este fenómeno se requiere de alguna fuerza en especial?, ¿si se requiere de alguna fuerza o elemento cual es?
  - ✓ ¿hay algo en el naipe? ¿Este es más grueso y resbaloso?
  - ✓ ¿Qué tiene el naipe que afecta la salida del agua del vaso?

### Paso 3. Los estudiantes experimentan y concluyen

Los estudiantes se preguntan sobre el por qué del fenómeno y formulan nuevos interrogantes, finalmente concluyen que “ *El aire que está cerca de la superficie de la Tierra tiene encima una capa de varios kilómetros de altura a la que conocemos como atmósfera. Mientras más cerca del nivel del mar vivas, más alta es esa capa. Esa capa de aire empuja hacia todas direcciones, también hacia arriba venciendo al peso del agua, es por esto que el aire atrapado en el vaso no puede caer*”.

**Tiempo: 15 min**

#### IV. Experiencia discrepante:

**Presentación del experimento:** “¿Qué sucedería al colocar y ajustar un huevo cocido en el cuello de un recipiente que en cuyo interior tiene una vela encendida?”

- Formulación de hipótesis: los estudiantes formulan sus hipótesis
- Verificación de sus hipótesis con la posterior realización del experimento
- El maestro formula algunas preguntas orientadoras:
  - ✓ ¿Por qué el huevo cocinado desciende dentro de la botella?
  - ✓ ¿alguna fuerza actúa para que se de este fenómeno?
  - ✓ ¿Qué papel cumple la vela dentro de la botella para la entrada del huevo dentro de la botella?
  - ✓ ¿Qué empuja al huevo?
  - ✓ ¿Qué sucede con los gases producidos por la combustión? ¿No ocupan lugar? ¿No ofrecen resistencia?

Nuevamente los estudiantes se preguntan sobre el por qué del fenómeno y formulan nuevos interrogantes, finalmente concluyen que *“La vela encendida consume el oxígeno del aire que está en el interior de la botella, inmediatamente después se coloca el huevo encima del agujero. El efecto que se consigue es contrario al de la expansión, ya que el oxígeno que va quemando el aire y el huevo tiende a entrar debido a que la presión del aire que está fuera de la botella es más elevada y empuja el huevo hacia dentro.”*

**Tiempo: 15 min**

#### V. Zona de Discrepancia Cognitiva. (Zona del Asombro)

Se formula la siguiente pregunta que intenta crear un desequilibrio cognitivo mayor para movilizar el pensamiento analítico en los estudiantes.

Pregunta problemática:

- ✓ *¿Cómo introducir una bolita mediana de papel hasta el fondo de una botella colocada en forma horizontal utilizando el aire de tus pulmones?”*
- Formulación de hipótesis:
  - ✓ los estudiantes formulan sus hipótesis y luego al experimentar concluyen que la bola de papel sale disparada en lugar de entrar a la botella.

**Paso 2. Los alumnos indagan, (se cuestionan) guiados por el maestro, para resolver la discrepancia.**

- El maestro formula algunas preguntas orientadoras:

- ✓ ¿Cuál es la razón de que se presente este fenómeno?
- ✓ ¿Para qué se de este fenómeno se requiere de alguna fuerza en especial?, ¿si se requiere de alguna fuerza o elemento cual es?
- ✓ ¿Hay algo dentro de la botella? ¿Qué?
- ✓ ¿Hay algo fuera de la botella?
- ✓ ¿Qué tiene la bolita de papel que afecta su entrada en la botella?

### **Paso 3. Los estudiantes experimentan y concluyen**

Los estudiantes se preguntan sobre el por qué del fenómeno y formulan nuevos interrogantes, finalmente concluyen que: *“el aire empuja la bolita y al soplar dentro de la botella hace que la presión de aire en su interior sea mayor que la del exterior, como si fuera un resorte, lo que ocasiona que la bolita salga disparada en lugar de entrar. Además la botella está llena de aire y para que pueda entrar más aire es necesario que salga primero el del interior.”*

**Tiempo: 15 min**

### **VI. Apoyo Cognitivo**

Con una lectura se pretende brindar un soporte cognitivo para fortalecer la comprensión de los estudiantes.

**Tiempo: 15 min**

- Presentación de conclusiones por parte de los estudiantes.

**Tiempo: 15 min**

### **VII. ¿Y ahora como lo harías tú?**

Se plantea una nueva experiencia para fortalecer la discrepancia causada en la zona del asombro por medio de un nuevo experimento utilizando ahora una botella con un orificio, para ello se formula la pregunta: *¿Qué pasaría si **soplamos una bolita mediana de papel hasta el fondo de una botella con un orificio colocada en forma horizontal utilizando el aire de tus pulmones?***

Posteriormente se discute las hipótesis y se procede a realizar el experimento que servirá como un refuerzo teórico.

**Tiempo: 10 min**

### **VIII. Proceso de Evaluación.**

Evaluación como mecanismo para redireccionar la clase, evaluación permanente y formativa durante el desarrollo de cada momento. Verificación de asistencia,

participación, interés, atención, curiosidad, trabajo colaborativo y proceder científico, entre otros. Además se evaluará la resolución de la guía de trabajo, la actividad del reto cognitivo y la reflexión sobre la experiencia.

**Tiempo: 5 min**

## DESARROLLO DE LA CLASE

MOMENTOS	ACTIVIDAD DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE * respuesta esperada del estudiante	CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACIÓN	TIEMPO minutos
I Presentación del tema	Poner en conocimiento la temática a tratar	Identificación del interés por parte del estudiante	5
II Distribución de los estudiantes por equipos.	Organizar los estudiantes en equipos para motivar el trabajo colaborativo *resistencia a la conformación de los nuevos equipos. *romper con el ambiente tradicional de la clase.	En el trabajo colaborativo se observan actitudes y comportamientos de solidaridad, respeto y valoración de la opinión ajena.	5
III Experiencia introductoria al tema de presión atmosférica	Desarrollo de habilidades de pensamiento basadas en la indagación y manejo de materiales básicos en la experimentación *formulan hipótesis, las verifiquen y concluyan	Bajo una activa participación de los estudiantes se selecciona la hipótesis más válida Adecuado manejo del material de experimentación.	
IV Experiencia discrepante	Formulación de preguntas motivadoras para provocar reflexión del fenómeno. *no hay consenso inmediato sobre la hipótesis planteada *se repite la experiencia.	Bajo una activa participación de los estudiantes se selecciona la hipótesis más válida Adecuado manejo del material de experimentación.	15
V Zona de Discrepancia Cognitiva	Provocar desequilibrio cognitivo a través de la realización del experimento sin la vela. Formulación de preguntas motivadoras para provocar la reflexión. Formulación de preguntas por parte de los estudiantes *dificultades en la realización del nuevo experimento.	Gestos y voces de inquietud.	15
VI Apoyo cognitivo	Poner de manifiesto el fenómeno a través de la lectura. Presentación de la experiencia desde otra perspectiva. *dificultades en la comprensión de la	Apropiación de los conceptos: Presión atmosférica, combustión	15

	lectura.		
VII ¿Y cómo lo harías tú?	Diseño de una experiencia bajo nuevas condiciones Poner en juego la imaginación, la creatividad y su capacidad de asombro *resistencia e inconformidad	Valorar los diseños desde la innovación	15
VIII Proceso de evaluación	Instrumento que redirecciona el proceso de enseñanza/ aprendizaje *satisfacción personal y colectiva por el aprendizaje efectuado	Valoración del trabajo individual y colectivo en cada momento. Valoración de la guía y de las preguntas de reflexión	5

## LECTURA DE APOYO

### ¿La presión atmosférica?

Aunque el aire no es un material muy pesado, la enorme cantidad de aire atmosférico que existe sobre un punto de la Tierra hace que su peso total sea lo suficientemente grande como para que la presión que ejerce sobre ese punto tenga una gran magnitud. Esa es la **presión atmosférica**



#### *“La presión se ejerce por todos los lado”*

- Cuando el bebé toma del biberón, éste debe de tener una entrada de aire para que pueda salir la leche cuando succiona el bebé.
- A las latas que contienen líquidos se les debe de hacer dos orificios para que la entrada de aire por uno permita la salida del líquido por el otro.
- La presión atmosférica no es uniforme varia en todo punto de la atmosfera.



Mientras más cerca del nivel del mar vivas, más alta es esa capa. Esa capa de aire empuja hacia todas direcciones, también hacia arriba venciendo al peso del agua, es por esto que el aire atrapado en el vaso no puede caer”.

La vela encendida consume el oxígeno del aire que está en el interior de la botella, inmediatamente después se coloca el huevo



encima del agujero. El efecto que se consigue es contrario al de la expansión, ya que el oxígeno que va quemando el aire y el huevo tiende a entrar debido a que la presión del aire que está fuera de la botella es más elevada y empuja el huevo hacia dentro.



# GUÍA DE TRABAJO

## 1. EXPERIENCIA INTRODUCTORIA:



*¿Qué sucedería si colocamos en un vaso un poco de agua, lo tapamos con un naipe y le damos vuelta?*



**ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA:**

## 2. EXPERIENCIA DISCREPANTE:



*¿Qué sucedería al colocar y ajustar un huevo cocido en el cuello de un recipiente que en cuyo interior tiene una vela encendida?”*



**ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA:**

A large, empty rounded rectangular box with a double-line border, intended for writing the argument for the verified hypothesis.

**3. ZONA DE DISCREPANCIA COGNITIVA. (ZONA DEL ASOMBRO)**



*¿Qué sucedería si soplamos una bolita mediana de papel en una botella colocada en forma horizontal utilizando el aire de tus pulmones?*



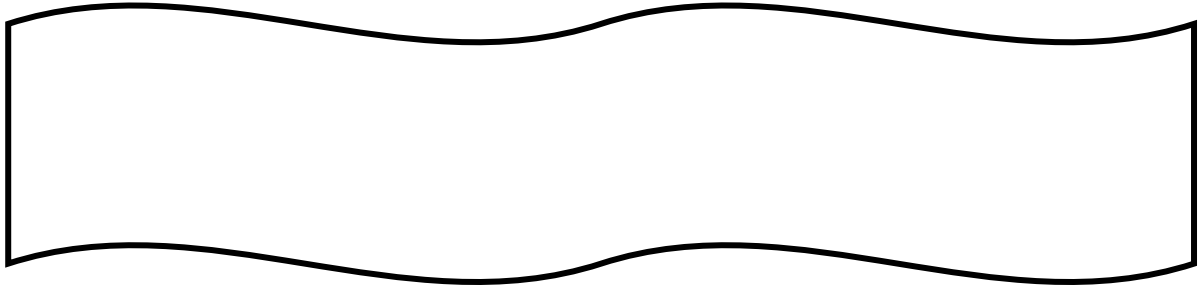
**ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA:**

A large, empty rounded rectangular box with a double-line border, intended for writing the hypothesis.

#### 4. APOYO COGNITIVO:

Con la lectura se brinda un soporte Cognitivo para fortalecer el pensamiento comprensivo en los estudiantes.

LO QUE SE CONCLUYE LUEGO DE LA LECTURA

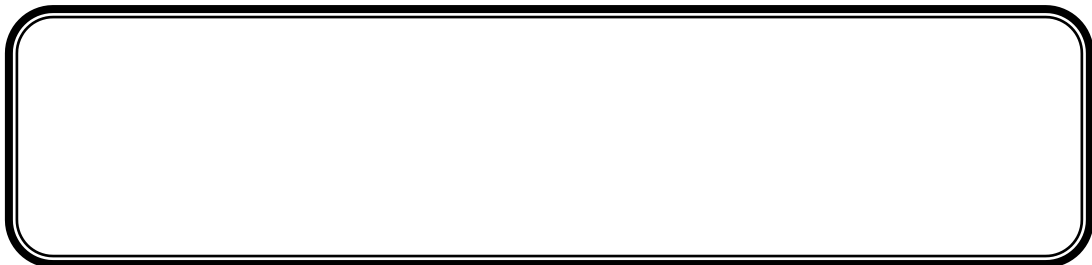


#### 5. ¿Y AHORA COMO LO HARÍAS TU?

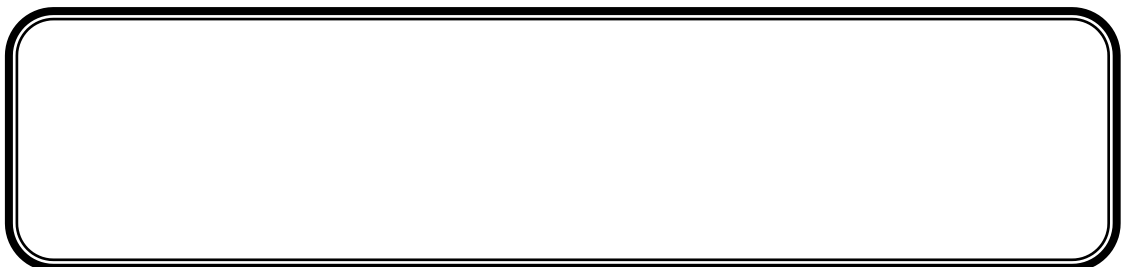
¿Qué pasaría si *soplamos una bolita mediana de papel hasta el fondo de una botella con un orificio colocada en forma horizontal utilizando el aire de tus pulmones?*



#### HIPÓTESIS



#### CONCLUSIÓN



## CLASE No. 2 MEDIO AMBIENTE

### ESTRUCTURACIÓN DE LA CLASE

<b>Unidad de estudio:</b>	Observando pequeños organismos vivos
<b>Situación a indagar:</b>	“Ojos bichosos”
<b>Grado:</b>	Cuarto

#### ***Competencias básicas***<sup>53</sup>.

***“...me aproximo al proceso de indagación como científico (a)”:***

#### **REALIZO OBSERVACIONES**

- Formulo hipótesis.
- Formulo preguntas a partir de una experiencia.
- Propongo explicaciones provisionales.
- Identifico y verifico condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden o no cambiar.
- Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada.
- Establezco relaciones entre la información y los datos recopilados.
- Propongo y sustento respuestas a mis preguntas y las comparo con las de mis compañeros.
- Generalizo y saco conclusiones de los experimentos que realizo.
- Comunico oralmente y por escrito el proceso de indagación y los resultados que obtengo.

#### ***“...Desarrollo compromisos personales y sociales”***

- Escucho a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso o reconocer la validez de argumentos más sólidos.
- Reconozco y acepto el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento.
- Reconozco los aportes de conocimientos diferentes al conocimiento científico.
- Cumpló mi función cuando trabajo en equipo y respeto las funciones de las demás personas.

---

<sup>53</sup> MEN. Estándares Básicos de Competencias. Ciencias Naturales.

**Lugar:** Salón de clase.  
**Sede:** Antonio Nariño – sede Obrero  
**Fecha:** Marzo del 2012  
**Hora de inicio:** 7:00 a.m.

**Conceptos claves:** pequeños organismos vivos, el jardín, instrumentos de observación.

**Desempeños:** “...modifico mis conocimientos previos”:

**Referentes al tema o situación a indagar.**

- Desarrolla habilidades de pensamiento propias de la actividad científica: indagar, inferir, conjeturar, argumentar, generalizar, concluir, plantear retos, entre otras.
- Formular hipótesis para resolver un problema.
- Diseña nuevos experimentos.
- Maneja habilidades básicas en la manipulación de material de fácil uso para la experimentación.
- Reconoce que el trabajo colaborativo exige respeto y tolerancia ante las ideas de los demás.
- Comunica los hallazgos y explicaciones.
- Desarrolla actitudes propias de la actividad científica: escepticismo, asombro, curiosidad, entre otras.
- identifico la diversidad de organismos vivos en el jardín de mi institución.
- reconozco que los artrópodos forman un pequeño mundo en el jardín.
- indago los instrumentos de observación, mientras conozco pequeños organismos vivos

**Desarrollo de la clase:**

Momentos:

**I. Presentación de la situación a indagar:**

Se iniciara contándoles que en esa ocasión ellos van a tener la oportunidad de actuar como científicos, buscando todos los animales pequeños en el jardín de la escuela. Se van a recolectar los animales, insectos, etc.

Con los cuales deberán ser muy cuidadosos al observar, para poder describirlos y dibujarlos lo más detalladamente posible, posteriormente se delimitara el sitio de estudio claramente cuando esté afuera. Durante la actividad se enfatizará que la

vida y seguridad de los animales debe respetarse y que es parte de su trabajo como científicos.

**Tiempo: 5 min**

## **II. Distribución de los estudiantes por equipos.**

Se empezara planteando un juego que consiste en poner en la zona verde de la institución al azar una serie de palillos de colores (verde, azul, Rojo, amarillo, negro); los cuales tendrán que ser encontrados por los estudiantes, para dar a conocer que los insectos se camuflan fácilmente en el pasto.

Se conforman cinco equipos de estudio cada uno de seis integrantes, para definir los integrantes de cada grupo, el juego anterior permitirá que cada estudiante tome un palillo de color según el cual se conformara el grupo de trabajo al que pertenecerá. A partir de este juego los estudiantes comprenderán que de acuerdo al color los insectos se esconden fácilmente o son visibles.

**Tiempo: 5 min**

## **III. Experiencia introductoria:**

### **Paso 1.**

- ✓ “¿Qué pequeños organismos vivos se pueden encontrar en el jardín de la institución?
- Formulación de hipótesis:
- ✓ Los estudiantes formulan sus hipótesis y luego al observar e interactuar con el medio concluyen que los organismos vivos encontrados más comunes y de mayor tamaño son (cucarrones, moscas, mosquitos), Además describen algunas de las condiciones de su hábitat.

### **Paso 2. Los alumnos indagan, (se cuestionan) guiados por el maestro, para resolver la discrepancia.**

- El maestro formula algunas preguntas orientadoras:
  - ✓ ¿cuáles son las condiciones en las que están los organismos encontrados?
  - ✓ ¿Qué organismos vivos son los más frecuentes?
  - ✓ ¿Cuál es el nombre de cada uno de ellos?

### **Paso 3. Los estudiantes experimentan y concluyen**

Los estudiantes **(se preguntan sobre el por qué del fenómeno y formulan nuevos interrogantes, finalmente)** concluyen que " los organismos vivos más

comunes son lombrices, cochinillas, tijeretas entre otros, los cuales son fáciles de observar a simple vista”.

**Tiempo: 15 min**

#### IV. Experiencia discrepante:

Presentación del experimento: “¿Qué sucedería si ahora observas el jardín con una (bolsa de agua) delante de tus ojos para buscar organismos vivos?”

- Formulación de hipótesis: los estudiantes formulan sus hipótesis
- Verificación de sus hipótesis recogiendo los nuevos organismos vivos en recipientes y observando su tamaño
- El maestro formula algunas preguntas orientadoras:
  - ✓ ¿Por qué hay ahora nuevos organismos vivos?
  - ✓ ¿Qué les permitió hacer (bolsa de agua)?
  - ✓ ¿Qué papel cumple la bolsa de agua?
  - ✓ ¿reconoces algunas partes de los organismos vivos?
  - ✓ ¿qué te llama la atención organismos vivos?

Nuevamente los estudiantes se preguntan sobre las observaciones realizadas y formulan nuevos interrogantes. Finalmente concluyen que “la bolsa con agua actuó como una lupa, y debido a que existen insectos de diferente tamaño, la posibilidad de observarlos es por medio de instrumentos que permitan ampliar su tamaño, además permitirá observar algunas de sus condiciones de supervivencia y características generales del organismos.”

**Tiempo: 15 min**

#### V. Zona de Discrepancia Cognitiva. (Zona del Asombro)

Se formula la siguiente pregunta que intenta crear un desequilibrio cognitivo mayor para movilizar el pensamiento analítico en los estudiantes.

Pregunta problemática:

- ✓ ¿Qué sucedería si ahora ponemos un poco de suelo en el Embudo de Tullgren y posteriormente observamos con una lupa?”
- **Formulación de hipótesis:**
  - ✓ los estudiantes formulan sus hipótesis y luego al experimentar concluyen que los organismos vivos más pequeños presentes **solo** en el suelo son difíciles de observar a simple vista pero que con este embudo que será elaborado previamente y explicado a los estudiantes son observables los más pequeños organismos vivos.



**Paso 2. Los alumnos indagan, (se cuestionan) guiados por el maestro, para resolver la discrepancia.**

- El maestro formula algunas preguntas orientadoras:
  - ✓ ¿Qué características tienen estos organismos
  - ✓ ¿Estos organismos son iguales a los anteriores?
  - ✓ ¿Qué permite el embudo?
  - ✓ ¿se los puede matar y no pasa nada?

**Paso3. Los estudiantes experimentan** formulan nuevos interrogantes, finalmente concluyen que: “El suelo, la hojarasca y el compost son, a menudo, ricos en diferentes tipos de “bichitos”, muchos de los cuales son invisibles al ojo humano. Y es posible explicara a partir de ello que estos organismos son vitales para la formación del suelo, su fertilidad y el reciclaje de los nutrientes usados por las plantas.”

**Tiempo: 15 min**

**VI. Apoyo Cognitivo**

Se pretende mostrar por medio de un video que tipo de organismos vivos se presentan comúnmente en los jardines y en el mundo además algunas de sus características morfológicas y de su hábitat; con el fin de relacionar lo realizado con lo observado también se mostraran los organismos encontrados por cada uno de los grupos.

- Presentación de conclusiones por parte de los estudiantes.

**Tiempo: 20 min**

**VII. ¿Y AHORA COMO LO HARÍAS TU?**

Se pide a los estudiantes que posteriormente formulen una nueva experiencia que consideren requiera de una observación detallada que les permita indagar algunas características y condiciones de un organismo vivo.

**Tiempo: 10 min**

**VIII. Proceso de Evaluación.**

Evaluación como mecanismo para redireccionar la clase, evaluación permanente y formativa durante el desarrollo de cada momento. Verificación de asistencia, participación, interés, atención, curiosidad, trabajo colaborativo y proceder científico, entre otros. Además se evaluará la resolución de la guía de trabajo, la actividad del reto cognitivo y la reflexión sobre la experiencia.

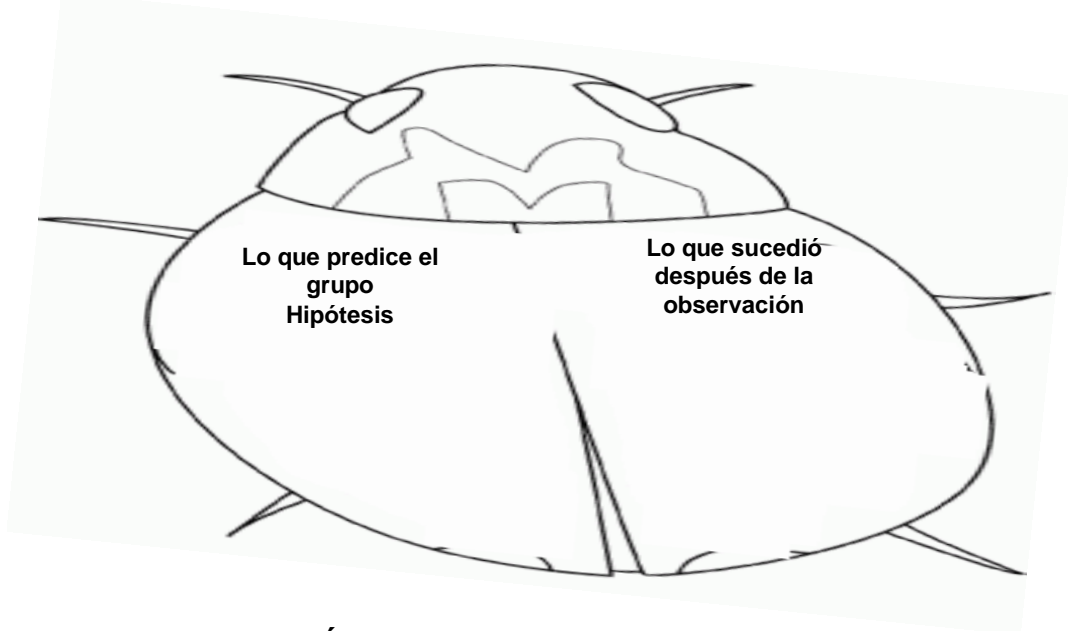
UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS  
EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

# GUÍA DE TRABAJO

## 1. EXPERIENCIA INTRODUCTORIA:



*“¿Qué pequeños organismos vivos se pueden encontrar en el jardín de la institución?”*

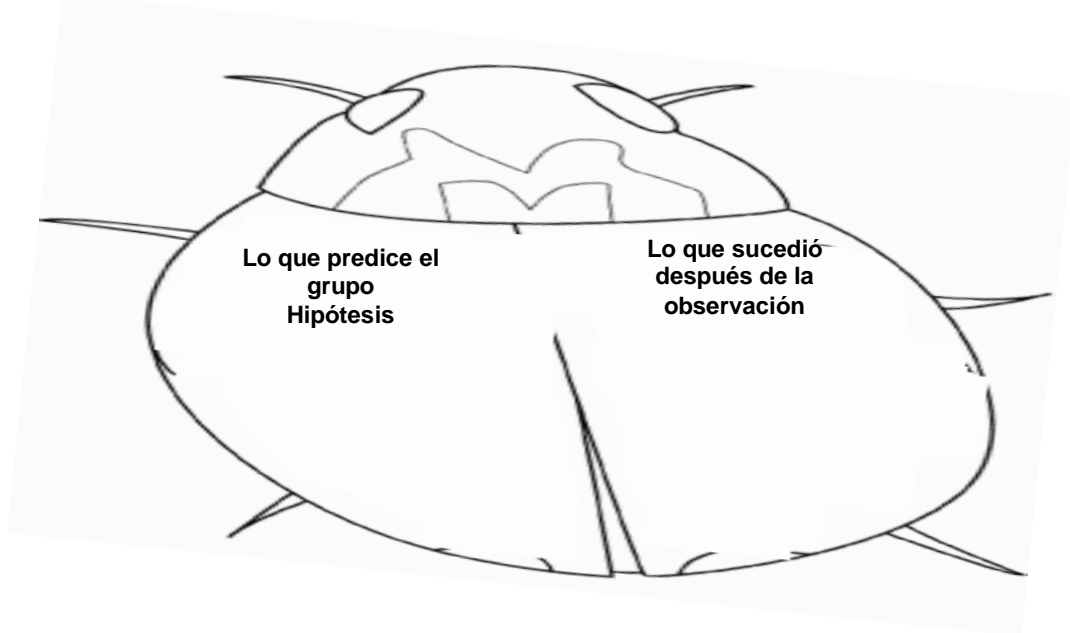


## ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA:

## 2. EXPERIENCIA DISCREPANTE:



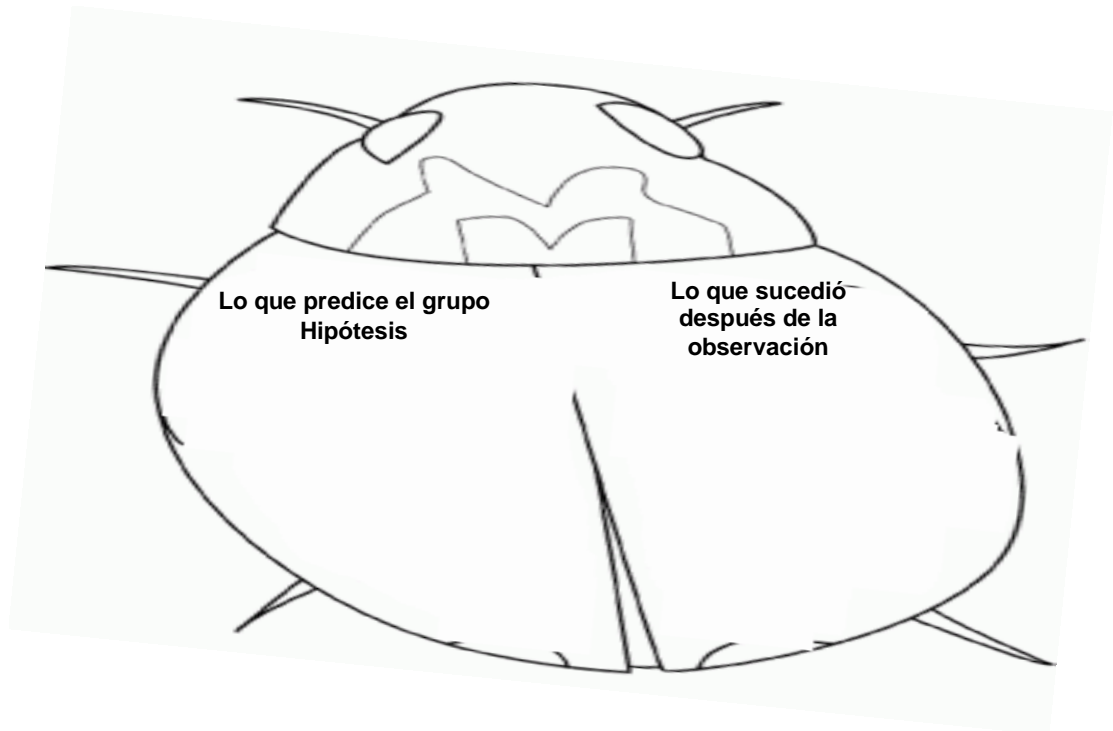
*“¿Qué sucedería si ahora observas el jardín con una (bolsa de agua) delante de tus ojos para buscar organismos vivos?”*



**ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA:**

### 3. ZONA DE DISCREPANCIA COGNITIVA. (ZONA DEL ASOMBRO)

✓ *¿Qué sucedería si ahora ponemos un poco de suelo en el Embudo de Tullgren y posteriormente observamos con una lupa?*



**ARGUMENTE LA HIPÓTESIS VERIFICADA:**

#### **4. APOYO COGNITIVO:**

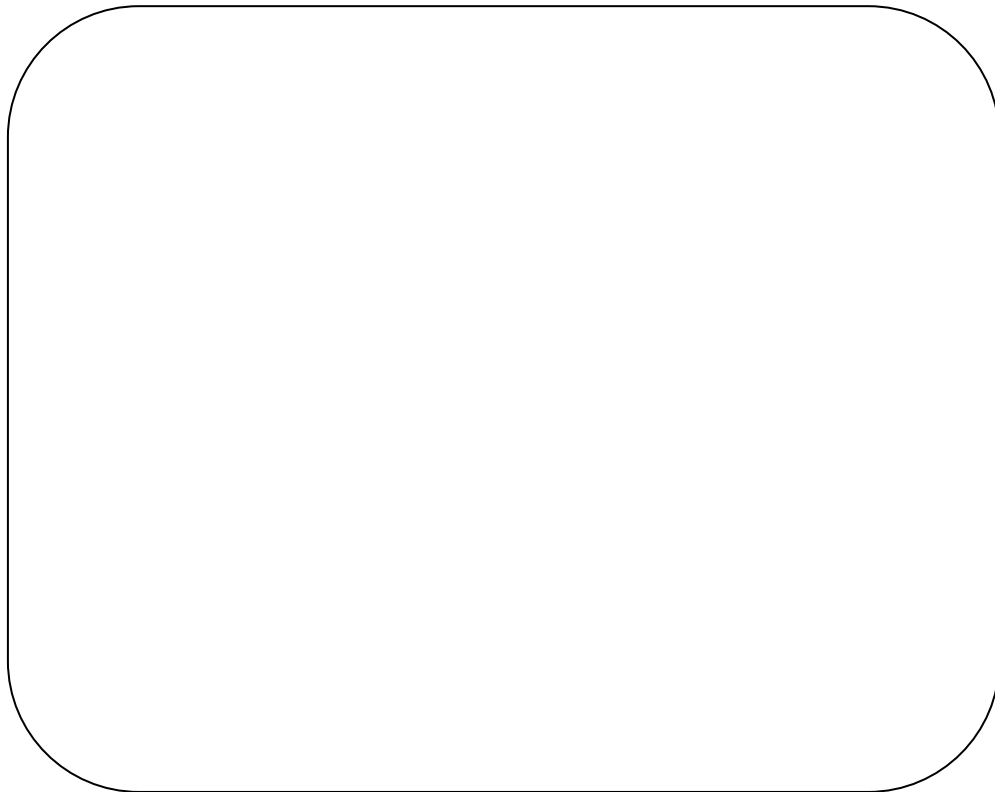
Con el video se brinda un soporte Cognitivo para fortalecer el pensamiento comprensivo en los estudiantes.

**LO QUE SE CONCLUYE LUEGO DEL APOYO COGNITIVO**

#### **5. ¿Y AHORA COMO LO HARÍAS TU?**

Te proponemos que tú diseñes un experimento que te permita indagar algunas características y condiciones de un organismo vivo.

**Tu experimento**



## Anexo D. Protocolo de observación

### OBSERVACIÓN DE LA CLASE

Fecha:	Nombre del Observador :
Nombre de la institución educativa donde la clase es impartida:	Grado:
Nombre del maestro que lleva a cabo la sesión:	
Tema de la clase:	

#### I. Plan de la clase

1. ¿La clase está planeada sistemáticamente? ¿La introducción, el cuerpo y la conclusión están claramente diferenciados?

Muy sistemáticamente	Sistemáticamente	No muy sistemáticamente	No Sistemáticamente
Razón:			

2. ¿Las diferentes actividades de aprendizaje están incorporadas apropiadamente en la clase? (Individuales, en pares, en pequeños grupos o en la clase entera)

Muy Apropiadamente	Apropiadamente	Algo apropiadamente	No apropiadamente
Razón:			

3. ¿El plan de la clase toma adecuadamente en consideración la reacción de los estudiantes?

Se tomaron en cuenta las diversas reacciones de los estudiantes, especialmente de aquellos con problemas para aprender

Muy adecuadamente	Adecuadamente	No adecuadamente muy	No adecuadamente
Razón:			

4. ¿Los materiales didácticos (Incluyendo el uso del tablero) están bien planeados para ayudar a los estudiantes a maximizar su potencial de aprendizaje?

Muy bien planeados	Bien planeados	Algo bien planeados	No bien planeados
Razón:			

## II. Observación de la clase (Introducción· Cuerpo· Conclusión· )

1. ¿El maestro organizó a los estudiantes (y sus actividades de aprendizaje) separándolos claramente (individualmente / en pares / pequeños grupos / la clase entera) de acuerdo a los planes de la clase?

Muy claramente separados	Claramente separados	Algo claramente separados	No claramente separados
Razón:			

2. ¿El maestro les indicó claramente a los estudiantes lo que tenían que hacer?

Muy claramente	Claramente	Algo claramente	No claramente
Razón:			

3. ¿Los estudiantes le pusieron suficiente atención a las indicaciones del maestro?

Muy suficientemente	Suficientemente	Algo Suficientemente	No Suficientemente
Razón:			

4. ¿Los estudiantes comparten sus ideas y opiniones activamente con la clase?

Muy Activamente	Activamente	No muy activamente	No activamente
Razón:			

5. ¿Los estudiantes participan activamente en las actividades?

Muy Activamente	Activamente	No muy activamente	No activamente
Razón:			

6. ¿El maestro alienta apropiadamente a sus estudiantes a intercambiar sus opiniones con otros estudiantes?

Muy Apropiadamente	Apropiadamente	Algo apropiadamente	No apropiadamente
Razón:			

7. ¿El maestro observa de cerca a los estudiantes y les enseña de manera individual cuando es necesario?

Siempre	A menudo	Algunas veces	Nunca
Razón:			

8. ¿Las actividades de aprendizaje y el uso de materiales didácticos (tableros, libros, juegos, carteleras, entre otros) son suficientemente motivantes para que los estudiantes participen en las actividades de aprendizaje?

Muy suficiente	Suficiente	Algo Suficiente	No Suficiente
Razón:			

9. ¿El maestro concluyó la clase apropiadamente (revisión / evaluación / comentarios para la siguiente clase)

Muy apropiadamente	Apropiadamente	Algo apropiadamente	No apropiadamente
Razón:			

10. **Para uso de las reflexiones de la reunión.**

**Por favor escribir libremente acerca de la clase. (Ejemplo: ¿las indicaciones y pasos del maestro fueron apropiados?, ¿el maestro llevó a cabo lo planeado para la clase?). ¿Cuál es su opinión general de la clase?** concluyó la clase apropiadamente (revisión / evaluación / comentarios para la siguiente clase)

--



### **Anexo E. Preposiciones padres de familia**

- El proceso por etapas, que se lleva a cabo en la clase es innovador, les enseña muchas cosas, y cosas buenas.
- El trabajo colectivo es bueno porque se nota la unión y el trabajo en equipo el cual es adecuado para el desarrollo de la clase.
- El desempeño de las profesoras es excelente porque se acercan a explicarles y porque le ponen interés al trabajo tratando así de que los niños sean juiciosos.
- El aprendizaje de los estudiantes con esta estrategia es bueno porque el niño discute con sus amigos las respuestas, y porque aprenden a respetar a la naturaleza.
- Los materiales utilizados son buenos porque los estudiantes los manipulan fácilmente y aprenden.
- En general la clase es buena e importante para el aprendizaje de los niños porque es diferente y así ellos saben más cosas.
- La clase es excelente porque el trabajo es mejor en grupos y experimentando.

## Anexo F. Listas de cotejo

### LISTA DE COTEJO Nº 1 (Análisis objetivo 2)

#### INSTITUCIÓN ANTONIO NARIÑO SEDE OBRERO

**Docente:**

**Grado:**

**Área:**

**Observadoras:**

**Propósito Específico:** Determinar el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de la Institución educativa municipal Antonio Nariño en el área de ciencias naturales y educación ambiental.

**Contenidos:**

#### INDICADORES:

- A. Explorar Hechos Y Fenómenos,
- B. Analizar Problemas
- C. Formula Hipótesis,
- D. Observar, Recoger Y Organizar Información,
- E. Utilizar Diferentes Métodos De Análisis,
- F. Evaluar Los Métodos,
- G. Compartir Los Resultados

#### SUB INDICADORES:

Lo logra (LL)

No lo logra (NL)

GRUPO DE ESTUDIANTES	INDICADORES						
	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
5							

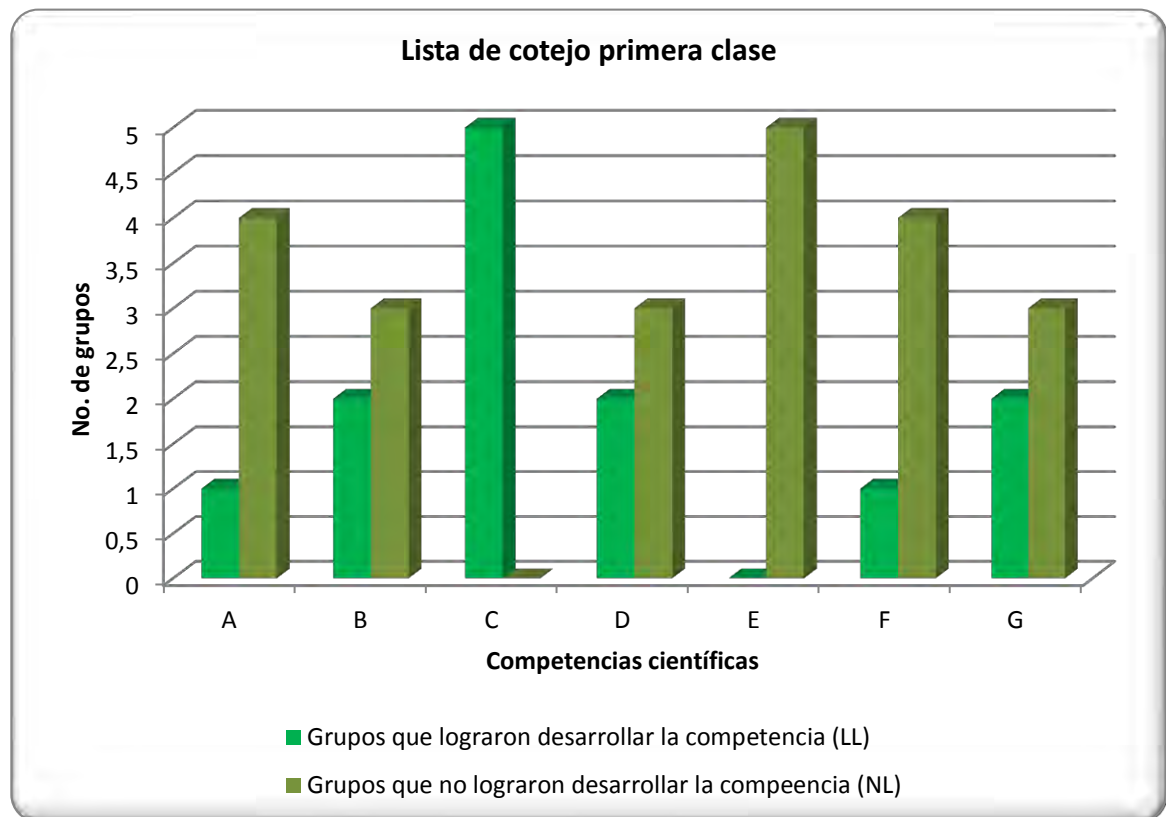
## APOYO LISTA DE COTEJO

### INDICADORES

COMPETENCIA CIENTÍFICA	PROPOSICIÓN
<b>EXPLORAR HECHOS Y FENÓMENOS</b>	¿El estudiante lee, observa o escucha para explorar el fenómeno?
	¿El estudiante utiliza diferentes fuentes para explorar fenómenos?
	¿El estudiante propone ideas para establecer el fenómeno y la situación problema?
<b>ANALIZAR PROBLEMA</b>	El estudiante utiliza diferentes fuentes para analizar un problema
	El estudiante propone y construye en equipo soluciones a los problemas planteados
	El estudiante recoge información significativa para resolver el problema
<b>FORMULA HIPÓTESIS</b>	El estudiante elabora conjeturas preliminares sin que se lo pida el docente
	El estudiante resume los elementos que someterá a estudio
	El estudiante explica la forma de abordar la relación entre los elementos contenidos en la hipótesis
<b>OBSERVAR, RECOGER Y ORGANIZAR LA INFORMACIÓN</b>	El estudiante diferencia los datos recogidos en la observación
	El estudiante capta el significado de la información recogida
	El estudiante establece comprende y contrasta los datos recogidos
<b>UTILIZA DIFERENTES MÉTODO DE ANÁLISIS</b>	El estudiante identifica y diferencia los diferentes componentes de la estructura trabajada
	El estudiante organiza las partes que componen el problema
	El estudiante reconoce los significados implícitos en el problema
<b>EVALUAR LOS MÉTODOS</b>	El estudiante compara y discute los resultados obtenidos
	El estudiante escoge los resultados basándose en argumentos razonados
	El estudiante verifica el valor de la evidencia
<b>COMPARTIR LOS RESULTADOS</b>	El estudiante expresa las propias ideas sobre los resultados de su trabajo
	El estudiante transmite seguridad y convicción en su discurso
	El estudiante demuestra preparación en la exposición que realiza

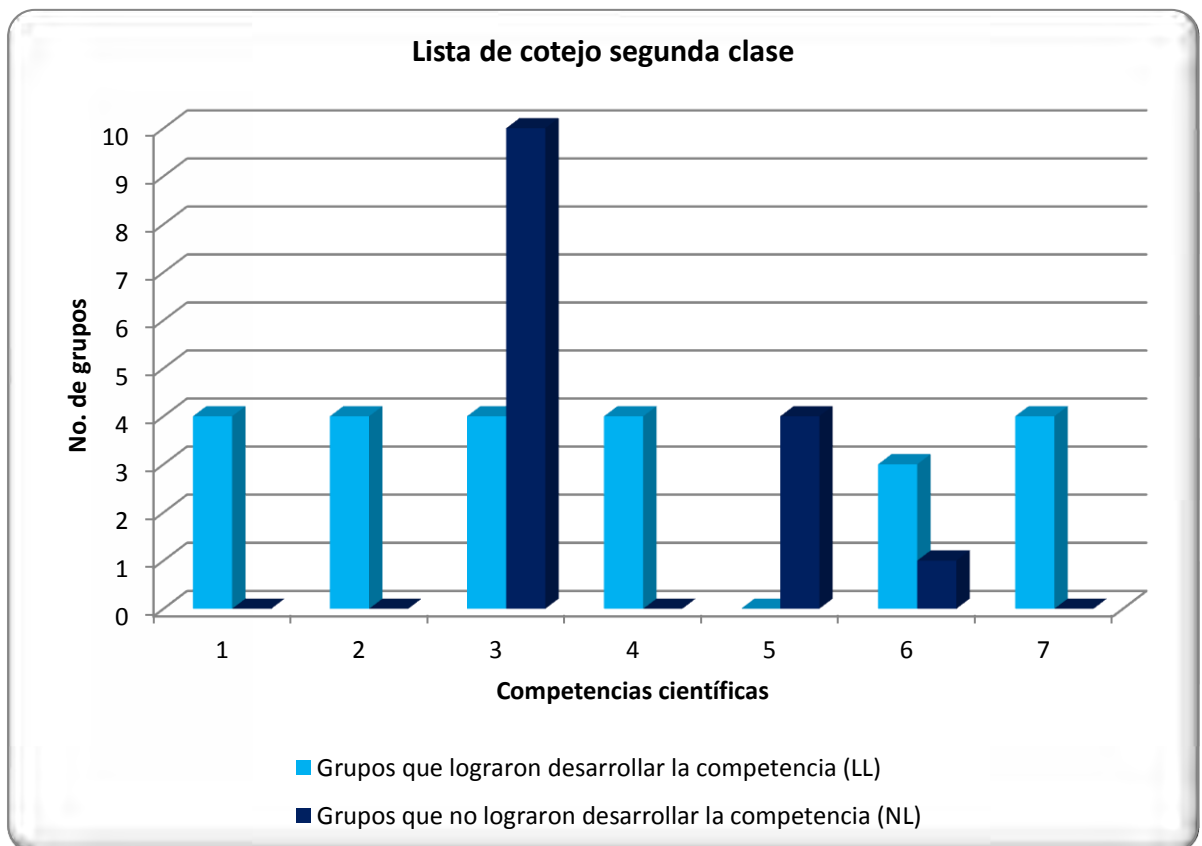
## RESULTADO LISTA DE COTEJO PRIMERA CLASE

	GRUPOS QUE LOGRARON DESARROLLAR LA COMPETENCIA (LL)	GRUPOS QUE NO LOGRARON DESARROLLAR LA COMPETENCIA (NL)
Explorar hechos y fenómenos (A)	1	4
Analizar problemas (B)	2	3
Formular hipótesis (C)	5	0
Observar, recoger y organizar información (D)	2	3
Utilizar diferentes métodos de análisis (E)	0	5
Evaluar los Métodos (F)	1	4
Compartir los Resultados (G)	2	3



## RESULTADO LISTA DE COTEJO SEGUNDA CLASE

	GRUPOS QUE LOGRARON DESARROLLAR LA COMPETENCIA (LL)	GRUPOS QUE NO LOGRARON DESARROLLAR LA COMPETENCIA (NL)
Explorar hechos y fenómenos (A)	4	0
Analizar problemas (B)	4	0
Formular hipótesis (C)	4	10
Observar, recoger y organizar información (D)	4	0
Utilizar diferentes métodos de análisis (E)	0	4
Evaluar los métodos (F)	3	1
Compartir los resultados (G)	4	0



## Anexo G. Categorización

### MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE OBJETIVOS

OBJETIVOS	CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	PREGUNTAS ORIENTADORAS	FUENTES	TÉCNICAS
Identificar las características de las estrategias didácticas utilizadas en el área de las ciencias naturales y educación ambiental en los estudiantes de la Institución Educativa Municipal Antonio Nariño	Estrategias didácticas	Desempeño docente  Estrategia y métodos de enseñanza aprendizaje  Estrategia y métodos de enseñanza aprendizaje	¿Hace cuanto tiempo ejerce usted el trabajo docente? ¿Qué tipo de inconvenientes cree usted tiene el trabajo docente? ¿Su área de licenciatura cual es profesor? ¿Usted considera profesor que es fácil abordar otra área diferente a la de su énfasis? ¿Considera usted que se debería abandonar los métodos tradicionales de enseñanza? ¿Se puede lograr un verdadero aprendizaje a través de la memorización? ¿Cuál es su concepto de estrategia didáctica? ¿Qué aspectos tiene en cuenta al aplicar una estrategia didáctica? ¿Qué dificultades se presentan en la práctica docente en el momento de aplicar una estrategia didáctica? ¿Cómo se trabaja a partir de las guías procesuales? Observación del desempeño estudiantil frente a las estrategias utilizadas.	Profesores	Entrevista  Observación
Determinar el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de la Institución educativa	Las competencias científicas	Concepción acerca de competencias científicas  Tipos de competencias científicas.	¿Cuál es el concepto que maneja de de competencias científicas? ¿Cuáles son las principales competencias científicas que se tienen en cuenta? ¿Qué tipo de competencias se desarrollan a partir de las guías procesuales? ¿Cómo comienza una clase?	Estudiantes  Docente	Entrevista  Observación  Encuesta

