



**Trabajos prácticos para el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, mediante el concepto propiedades físicas de la materia.**

**Autores:**

**Rosiris Bellio De Ávila**

**Rebeca Martínez Cervera**

**Jerryann De La Candelaria Pérez Mejía**

**Tutora**

**Disneyla Navarro Bolaño.**

**Fundación Universitaria del Norte**

**Maestría en Educación**

**Barranquilla, 2017**

Aceptación

---

---

---

---

---

Presidente

---

---

Jurado

---

---

### **Dedicatoria**

Dedicamos este logro a DIOS por habernos permitido llegar hasta este momento tan importante en nuestra formación profesional, a nuestras familias por brindarnos su apoyo sin importar todas las dificultades que presentamos en el proceso de la maestría, y a cada una de las personas que de una u otra forma contribuyeron a este logro.

## **Agradecimientos**

A Dios por permitirnos llevar a cabo este significativo proyecto, dándonos sabiduría, salud y valor para culminar esta etapa.

A nuestra familia por el apoyo incondicional que nos brindaron para culminar con satisfacción este logro alcanzado, a las instituciones I.E.D. CULTURAL LAS MALVINAS y el I.E.D. TÉCNICO DE REBOLO por permitirnos desarrollar e implementar con sus estudiantes esta secuencia didáctica, a nuestros estudiantes por estar dispuestos a participar en este proceso educativo, con sus aportes desarrollamos a cabalidad todas las etapas que esto conlleva.

A nuestros compañeros docentes quienes nos brindaron sus conocimientos dándonos rutas a seguir y culminar satisfactoriamente este trabajo investigativo y a la UNIVERSIDAD DEL NORTE, por brindarnos la oportunidad de mejorar nuestro que hacer pedagógico dándonos herramientas

## Tabla de contenido

1. Portada	1
a. Título	1
b. Autores	1
c. Institución	1
d. Fecha y lugar	1
2. Título	8
3. Autobiografías	9
4. Autodiagnóstico de la Práctica Pedagógica y Planteamiento del Problema	12
5. Justificación	17
6. Objetivos	19
6.1 Objetivo General	19
6.2 Objetivos Específicos	19
7. Marco Teórico	20
8. Propuesta de Innovación	33
a. Contexto de Aplicación	33
b. Planeación de la innovación	33
c. Evidencia de la aplicación parcial o total de la propuesta de Innovación	36
d. Resultados	45
9. Reflexión sobre la practica realizada	67
10. Conclusiones	72
11. Recomendaciones	73
12. Bibliografía	74
13. Anexos: Colección de evidencias	78
a. Fotografías	81

## Lista de Tablas

Tabla No 1. Principales conceptos químicos relacionados con la noción de conservación la materia	22
Tabla No. 2 Clasificación de los trabajos prácticos	32
Tabla No. 3 Categorías de estudio	45

**Lista de Gráficos**

Gráfico N° 1. Primera pregunta	57
Gráfico N° 2. Segunda pregunta	57
Gráfico N° 3. Tercera pregunta	58
Gráfico N° 4. Cuarta pregunta	58
Gráfico N° 5. Quinta pregunta	59
Gráfico N° 6. Sexta pregunta	59
Gráfico N° 7. Séptima pregunta	60
Gráfico N° 8. Octava pregunta	60
Gráfico N° 9. Novena pregunta	61
Gráfico N°10. Decima pregunta	61
Gráfico N°11. Primera pregunta	62
Gráfico N°12. Segunda pregunta	62
Gráfico N°13. Tercera pregunta	63
Gráfico N°14. Cuarta pregunta	63
Gráfico N°15. Quinta pregunta	64
Gráfico N°16. Sexta pregunta	64
Gráfico N°17. Séptima pregunta	65
Gráfico N° 18. Octava pregunta	65
Gráfico N° 19. Novena pregunta	66
Gráfico N° 20. Decima pregunta	66

## **2. Título**

“Trabajos prácticos para el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, mediante el concepto propiedades físicas de la materia.”

### 3. Autobiografías

#### **Rosiris Bellio De Ávila**

En la actualidad soy licenciada en Ciencias Naturales de la Universidad del Atlántico, trabajo en el Instituto Cultural Las Malvinas como docente de biología en los grados de séptimo a noveno.

Soy una persona responsable comprometida con mi labor como docente, brindo mi ayuda a quienes la necesiten y con mis estudiantes trato de ser una buena orientadora en la formación integral de ellos, honesta, y como todo ser humano cometo errores.

Todo lo que me propongo lo voy a lograr, ya soy perseverante, alcanzaré mi meta con dedicación y esfuerzo. Mis hijos son el motor que impulsa hacer cada día mejor en las metas propuestas.

Como docente tengo que estar en un proceso de formación constante, la actualización es el camino por esas razones la maestría es fundamental en mi labor, ya que a través de ella me permite mejorar mi que hacer pedagógico, implementar nuevas estrategias metodológicas que impacten al estudiante en el momento que ellos se apropien de los saberes.

En el proceso de la maestría me han dado herramientas que han contribuido a mejorar la dinámica de las clases aportar en la reestructuración de los planes de área de ciencias en la institución, enriquecer la didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales.

Estos aportes han sido de gran importancia en el rol como docente porque permite un aprendizaje novedoso atractivo para los estudiantes despertando en ellos la curiosidad y el gusto por el conocimiento.

Hoy más que nunca, y precisamente porque miles de personas en el mundo son sacados o excluidos de la posibilidad de una vida digna, la ilusión, el entusiasmo y la esperanza, obliga a todo educador a comprometerse con los más necesitados., es decir a transformarse transformando su entorno, porque es en la dinámica del evento pedagógico emancipador quien demuestra su grado de consciencia por los empobrecidos y oprimidos, proponiendo cambios que conquistan seres para vida y la esperanza de un mundo mejor, como dice Frei Beto, (2001) “no sólo tienen sentido, sino que se tornan necesarios y urgentes. Pero no se encontrarán en ningún estante de supermercado”, ni se adquirirán en uno de esos cursos caza-bobos, tipo “¿Cómo triunfar en la vida en diez lecciones?”.

El genuino educador debe ser un sembrador de esperanza y para ello debe tener el corazón ardido de ilusión y de pasión. No se deja amilanar por los problemas y dificultades, sino que acude cada día con verdadero entusiasmo a asumir la tarea apasionante de ayudar a formar hombres y mujeres nuevos capaces de construir una nueva humanidad.

### **Rebeca Martínez Cervera**

Soy una persona de carácter fuerte, emprendedora, alegre, soñadora y sobre todo que disfruto de mi labor como docente de la I.E.D. TECNICO DISTRITAL DE REBOLO, donde laboro desde hace exactamente 21 años., es decir que la totalidad de mi experiencia laboral como profesional la he desempeñado en esta comunidad, a la cual me unen fuertes lazos de fraternidad y gratitud.

Es precisamente debido a este fuerte sentido de pertenencia que tomé la decisión de cursar la MAESTRIA EN EDUCACION, con la expectativa de crecimiento continuo y permanente a nivel personal y profesional, me permite prestar un servicio cada vez de mayor calidad a mis estudiantes, a la vez que representé una renovada motivación y activación de los diferentes procesos relacionados con mi labor como docente de CIENCIAS NATURALES.

En algún sitio leí la historia de un buen cura que se quejaba de que muchos se confesaban de haber tenido malos sueños, pero nadie se confesaba del pecado mucho más grave de no soñar. No permitamos que nos roben el derecho a soñar, que es el más importante de todos. Sin él no tienen sentido los demás. Como ha escrito Eduardo Galeano, (2003) “El derecho a soñar no figura entre los 30 derechos humanos que las Naciones Unidas proclamaron a fines de 1948, pero si no fuera por él, y por las aguas que da de beber, los demás derechos morirían de sed”. Soñemos que es posible una escuela distinta, un mundo humano, una educación integral de calidad para todos, esto me lo permitido soñar la maestría de educación que curso.

### **JerryAnn Pérez Mejía**

Me caracterizo por ser una persona alegre, divertida, risueña, colaboradora, muy sentimental solo con ver un programa donde muestren una situación difícil lloro impaciente con algunos defectos que trato de superar día a día, me considero una buena hija, hermana, profesional, esposa y madre.

El deseo de mejorar cada día e innovar mi quehacer pedagógico y demostrarles a mis hijos y estudiantes que nunca se deja de aprender. Ser ejemplo para ellos y que con esfuerzo y dedicación alcanzamos todas las metas que nos proponemos; esta es la razón fundamental por la cual decidí realizar la Maestría en Educación.

Son tantas las personas que hicieron de mí, una mujer luchadora. Hoy me atrevo a vivir preocupándome por los demás, ocupándome de ellos, regalando sonrisas, saludos, palabras cariñosas y amables, sembrando vida, esperanzas, acercando corazones. Vivo cada día como un regalo para los demás en los mil pequeños detalles que nos ofrece la vida.

La maestría me ha traído un cambio de aptitud al permitirme educar la memoria y el recuerdo, la imaginación y la creatividad, como dice en sus palabras Fernando Savater (1998), “Cultivar la memoria incluso como puro ejercicio, aunque los contenidos memorísticos luego vayan a olvidarse, aprender a recordar y aprender también a olvidar para recordar otras cosas, es parte del desarrollo de cualquier inteligencia. Así pues, una educación basada exclusivamente en la memoria es reductiva, y puede ser tiránica. Pero una educación que deja de lado absolutamente la memoria o que la descarta, evidentemente es una educación que no va a desarrollar la inteligencia. Las pedagogías progresistas, por sus excesos, han renunciado a una serie de cosas que son realmente imprescindibles, como la necesidad de disciplina o la memoria”.

#### **4. Autodiagnóstico de la Práctica Pedagógica y Planteamiento del Problema**

La Institución Educativa Distrital (I.E.D.) Cultural las Malvinas, es una institución educativa oficial inclusiva, que tiene como propósito formar ciudadanos con calidad humana y académica; educando en comunidad bajo la luz del evangelio a través del desarrollo de competencias básicas, ciudadanas, laborales y artística (Danza, Teatro, Artes Plásticas, Bisutería, Música y Percusión). De igual manera, se fundamentan en una formación crítico-social, basada en valores humanos, siendo capaces de actuar con libertad y autonomía para el mejoramiento de cada uno de los estudiantes y de su entorno.

La Institución Educativa Distrital (I.E.D.) Técnica de Rebolo, es una Institución Educativa de carácter oficial, de jornada única, que ofrece un servicio en la formación de niños y adolescentes con la perspectiva de crecimiento permanente hacia una Educación de Alta Calidad, basada en los valores de la resiliencia, la verdad, el esfuerzo y el trabajo en equipo.

Teniendo en cuenta los resultados de la prueba saber en ciencias naturales del grado noveno, aplicada en año 2014, tanto en la I.E.D. Cultural las Malvinas como en la I.E.D. Técnica de Rebolo, se evidencia que la mayoría de los estudiantes se encuentra en un nivel mínimo destacándose la dificultad mayormente comprometida en el componente entorno físico, ciencias y tecnología.

La competencia con mayor dificultad evaluada, es en el uso comprensivo del conocimiento científico y de indagación, esto se evidencia en las dificultades que presentan los estudiantes para comprender, usar conceptos, teorías y modelos de solución de problemas, a partir del conocimiento adquirido.

Se observa además en los estudiantes falta de compromiso y hábitos de estudios, dificultad en la comprensión lectora, al interpretar y sintetizar datos representados en textos gráficos.

Consideramos que la ciencia puede catalogarse como una actividad racional humana colectiva, a partir de la cual se articulan discursos que explican, describen, condicionan, manipulan y prevén diferentes objetos de conocimientos en el universo, todo con el fin de dar soluciones a los problemas que presenta la humanidad y de esta manera contribuir al

desarrollo tecnológico y científico que permita mejores condiciones de vida en el universo. Sánchez y Villarreal (1994), citado por Salcedo y otros (2008).

En la enseñanza de las ciencias naturales la teoría y la práctica deben ir de la mano, si una de estas no cumple con los criterios establecidos y no se lleva a cabo como debe ser, el aprendizaje científico pierde sentido, según De Zubiria (1999), el papel de la práctica ha sido subvalorado al identificarse con el aprendizaje repetitivo en la medida en que afianza la articulación arbitraria y literal con la estructura cognitiva. Sin embargo, no puede argumentarse que la práctica no cumpla funciones en un proceso de aprendizaje significativo. Por lo menos tres de ellas permiten ser identificadas como lo aclara a renglón seguido el autor en mención:

Primero: La práctica aumenta la claridad y la estabilidad de los significados aprendidos, especialmente si se tiene en cuenta los matices y las implicaciones que se pierden en una primera presentación.

Segundo: Aumenta la diferenciación conceptual.

Tercero: Cumple un papel “inmunizante” al llevar al plano de la conciencia los factores responsables del olvido.

En la institución no se puede abordar la parte experimental como debería ser ya que no tenemos una buena dotación en el aula de laboratorio, esta situación conlleva a hacer una reflexión de nuestra práctica como docente, el ente que enseña, que muestra o demuestra, históricamente se ha remitido al diseño de unas actividades mediante las cuales los alumnos acceden a saberes. Domina la idea de que el docente sabe y los alumnos son ignorantes. Estas ideas han quedado atrás, ya que la enseñanza de la ciencia contribuye a que los estudiantes adquieran las destrezas, habilidades para aprender, conocer, interpretar, actuar y tomar decisiones en el mundo que les toca vivir.

Como docentes se debe pensar que enseñar podría ir mucho más allá, para afirmar que es el ordenamiento del ámbito pedagógico y didáctico con miras a propiciar unas experiencias de aprendizaje. Estas experiencias de aprendizaje, referidas a los estudiantes, significan un complejamiento que separa del transmisionismo, repeticionista, por cuanto en el problema del cambio de concepción ha de preocuparse rigurosamente por lo metodológico, lo actitudinal, lo axiológico sobre la base de un estudiante comprometido que tiene estructuras de significados o mejor referentes teóricos y de actuación Gallego y Pérez (1999).

Adquirir herramientas que nos permitan innovar en las clases de ciencias, que motiven a los estudiantes para lograr un aprendizaje significativo., es decir que estén de acuerdo con proposiciones como las que se enuncian a continuación Driver (1986):

- ✓ Lo que hay en el cerebro del que va a aprender tiene importancia.
- ✓ Encontrar sentido supone establecer relaciones.
- ✓ Quien aprende construye activamente significados.
- ✓ Los estudiantes son responsables de su propio aprendizaje.
- ✓ Hay que partir de lo que el alumno ya sabe.
- ✓ Hay que poner en cuestión los saberes previos de los estudiantes.
- ✓ En el aprendizaje la estructura conceptual transforma lo nuevo a la vez que es transformada por los nuevos conceptos.
- ✓ Hay que cuestionar los compromisos epistemológicos de los alumnos.
- ✓ Es necesario desarrollar los intereses y las actitudes alrededor de lo que se enseña.
- ✓ Lo que se enseña debe tener sentido para los estudiantes.

Es de notar que, en estos momentos, la Institución Educativa Distrital Técnica de Rebolo se encuentra atravesando un proceso de reestructuración, ya que durante los dos últimos meses hubo un cambio de administración y se vienen gestionando varios procesos en un corto tiempo. Antes de escribir este informe se han asignados nuevos docentes al área, los cuales vienen asumiendo las cargas académicas asignadas que se necesitaban para cumplir con la intensidad horaria de la Jornada Única. Se espera que esto constituya una gran oportunidad de mejoramiento para el área de Ciencias Naturales.

A la problemática anteriormente descrita se debe añadir una falta absoluta de articulación de las mallas curriculares tanto de la sección bachillerato como de la sección primaria de la Institución, lo cual se convierte en una necesidad para laborar en la adecuación de los planes de estudio, los estándares, derechos básicos del aprendizaje (D.B.A.) y normativas vigentes del Ministerio de Educación Nacional.

## **2.1 Pregunta**

Las estrategias empleadas por el Ministerio de Educación Nacional dentro de las políticas de evaluación de las Instituciones Educativas se encuentra la realización de pruebas a los estudiantes de los grados 5°, 7°, 9° y 11°, llamada pruebas SABER., Teniendo en cuenta los resultados de la prueba saber en ciencias naturales del grado noveno aplicada en año 2014

en nuestras instituciones, se evidencia que la mayoría de los estudiantes se encuentra en un nivel mínimo.

Las competencias con menor desempeño son: el uso comprensivo del conocimiento científico y la indagación, lo cual se evidencia en las dificultades que presentan los estudiantes para comprender, usar conceptos, teorías y modelos, así como en la solución de problemas a partir del conocimiento adquirido.

Como docentes de ciencias del siglo XXI, debemos asumir los retos que exigen las generaciones actuales, que día tras día se ven influenciados por los avances tecnológicos y necesitan nuevas formas de aprender. Es evidente que a pesar de los esfuerzos que se hacen por cambiar los métodos de enseñanza, se siguen aplicando didácticas que pueden ser posibles causantes del desinterés y desmotivación en los procesos de aprendizaje de los estudiantes. Es pertinente, entonces esforzarnos por implementar estrategias innovadoras que permitan un mejor desarrollo de las competencias científicas en nuestros estudiantes.

La práctica educativa tradicional en nuestras instituciones educativas, como el I.E.D. Tecnológico de Rebolo, y el I. E. D Cultural la Malvinas basadas, en la transmisión-asimilación de conocimientos por parte de los profesores de ciencias naturales, se caracteriza entre otras razones por:

- ✓ La introducción arbitraria de conceptos científicos en el área, sin tener en cuenta las ideas previas de los alumnos Carrascosa (1987); Salcedo (1991), citado por Salcedo y otros (2008), y la construcción histórica y epistemológica de los conceptos científicos.
- ✓ La orientación de las prácticas de laboratorio de ciencias naturales como simples recetas que no contribuyen a familiarizar a los alumnos con las características del trabajo científico, ni al aprendizaje significativo de conceptos Paya (1991); Salcedo (1994), citado por Salcedo y otros (2008).

Con base en las debilidades del trabajo científico en el aula , se hace necesario delimitar el problema de la investigación; por ello, el objeto de estudio de esta propuesta es la incorporación de las prácticas de laboratorio para el fortalecimiento de la competencia; uso comprensivo del conocimiento científico, mediante el concepto de propiedades físicas de la materia en los estudiantes de séptimo grado al modelo de enseñanza y aprendizaje por investigación, por parte de los profesores de ciencias naturales que se desempeñan en enseñanza secundaria en las instituciones: Instituto de Educación Distrital Técnica de”

Rebolo” y la Institución Cultural “Las Malvinas”, en las prácticas de laboratorio y en el aprendizaje de conceptos de química.

Específicamente se espera dar cuenta de cómo la inclusión de actividades organizadas, planeadas, y realizadas durante todo el trabajo de construcción de conocimientos; desde la introducción de conceptos hasta la resolución de problemas a la luz de los conocimientos elaborados, propician la correcta familiarización de los estudiantes con la metodología científica Hodson (1985), citado por Gil (1986), de una manera más rápida y eficaz al que fomentan otras estrategias, así como la contribución de aprendizajes significativos de los conceptos químicos y el logro de un proyecto en colaboración, por parte de los docentes participantes, con las instituciones educativas mencionadas.

En la propuesta de innovación esperamos responder a los siguientes interrogantes para dar cuenta de:

¿Cómo la incorporación de trabajos prácticos para el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, mediante el concepto propiedades físicas de la materia, contribuye a mejorar la enseñanza de profesores de ciencias naturales en educación básica secundaria y media?

¿Cómo La incorporación de trabajos prácticos para el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, mediante el concepto propiedades físicas de la materia contribuye a (lograr un aprendizaje) una familiarización de los estudiantes de los Institutos Educativos Distritales Técnico de “Rebolo” y Cultural “Las Malvinas” con la metodología científica?

## 5. Justificación

El modelo emergente de enseñanza/aprendizaje de las ciencias supone asociar la adquisición significativa de conocimientos al cambio metodológico, es decir, a la familiarización con la metodología científica. Díaz y Hernández (1998). No debemos renunciar a la correcta familiarización con la metodología científica- al cambio metodológico- porque supondría renunciar a un aprendizaje significativo- aprendizaje por investigación- capaz de modificar los esquemas conceptuales intuitivos de los alumnos. Un correcto planteamiento de esta integración incluye superar el inductivismo habitual de las prácticas de laboratorio y extender dicha propuesta a todo el trabajo de construcción de conocimientos.

La superación anunciada por del inductivismo en las modificaciones de las prácticas de laboratorio, guiaran, sobre todo, en extender el planteamiento de investigación a todo el trabajo de construcción de conocimientos; desde el inicio de la actividad de aprendizaje de conceptos hasta la resolución de problemas a la luz de los conocimientos ya elaborados. Gené y Gil (1983); Gil y Paya (1984), citado por Gil Pérez (1986),

Basado en los resultados de las pruebas de Estado de los años 2014 y 2015, se halló que los estudiantes de las I.E.D. involucradas, presentaron mayores dificultades en el desarrollo de la competencia “uso comprensivo del conocimiento científico”. Es pertinente; entonces, realizar una intervención en los procesos de enseñanza aprendizaje que se están llevando a cabo en la clase de ciencias naturales, con el objetivo de aplicar una estrategia basada en trabajos prácticos para el fortalecimiento de la comprensión de conceptos.

La realización de trabajos prácticos para el fortalecimiento de la competencia: uso comprensivo del conocimiento científico, en el aula conlleva a la formación de estudiantes que: Sean reflexivos, analíticos, éticos, creativos, autónomos, planteen preguntas y procedimientos para buscar, organizar e interpretar información relevante para dar respuestas a esas preguntas, expresarse sin temor al error, planteen argumentos, representaciones o modelos que den razón de fenómenos, aprendan a trabajar en equipo, muestren disposición

para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento, escuchen, planteen puntos de vista y compartan conocimiento.

La perspectiva pedagógica enmarcada en las teorías de la construcción del conocimiento, propone al estudiante el desarrollo de acciones de pensamiento cada vez más complejas de acuerdo a sus habilidades y capacidades llegando a niveles superiores de síntesis, argumentación, proposición y teorización. Díaz y Hernández (1998).

Por otra parte, es preciso insistir en que el trabajo en grupos conlleva un papel orientador sobre cada alumno; y por supuesto, el profesor juega también un papel relevante en esa labor orientadora, coherentemente con la naturaleza social, colectiva y orientadora del trabajo científico. De acuerdo con ello, la guía del profesor debe estar presente en la programación misma de las actividades a proponer a los grupos de alumnos: unas actividades que permitan la (re)construcción de los conocimientos y se estructuren con un hilo conductor que permita a los alumnos entender lo que va a hacerse y su conexión con lo ya realizado Gil Pérez (1986).

Una estrategia basada en el descubrimiento, por medio de la cual los estudiantes aprenden a medida que indagan, experimentan, consultan bibliografías disponibles, contrasten la información con las nuevas teorías, con la lógica del medio científico puede llevar a la construcción del conocimiento en ciencias naturales y educación ambiental.

La implementación de trabajos prácticos para el fortalecimiento de la competencia: uso comprensivo del conocimiento científico, mediante el concepto de propiedades físicas de la materia es relevante, por cuanto permite afianzar los contenidos aprendidos significativamente a través de la experimentación. Paya (1991). De igual manera este hecho nos obliga a reflexionar en torno a que tales representaciones parten de la discusión del colectivo para volver a él, en la medida en que ese sujeto cognoscente sólo tiene sentido en el seno de un compartir, de una puesta en común con los otros aquello que se construye teórico y experimenta

Los trabajos prácticos en el aula son viables por cuanto, el maestro está convencido que la estrategia basada en metodología que fortalecen el aprendizaje significativo requiere de escenarios, los cuales son imprescindibles y de fácil consecución en la comunidad educativa.

Por otro lado, como las teorías científicas son sólo modelos y nunca verdades absolutas, podemos argumentar que, a través de la estrategia de los trabajos prácticos, la

enseñanza de conceptos en las ciencias es muy abundante en temas por cuanto cada día crecen con el desarrollo de la misma.

## **6. Objetivos**

### **6.1. Objetivo General**

Implementar trabajos prácticos que permita fortalecer la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, mediante el concepto: propiedades físicas de la materia en los estudiantes de básica secundaria y educación media.

### **6.2. Objetivos Específicos**

- ✓ Diseñar un programa-guía de actividades que permita el aprendizaje significativo del concepto propiedades físicas de la materia.
- ✓ Aplicar una secuencia didáctica que fortalezca la comprensión del conocimiento científico para el aprendizaje de las propiedades físicas de la materia.
- ✓ Diseñar y aplicar los instrumentos para determinar el aprendizaje significativo del concepto de propiedades físicas de la materia en los estudiantes.
- ✓ Evaluar la estrategia didáctica basada en trabajos prácticos para el fortalecimiento de la competencia: uso comprensivo del conocimiento científico, mediante el concepto de propiedades física de la materia.

## 7. Marco teórico

La investigación propuesta descansa sobre unos cuerpos teóricos que fortalecen las concepciones epistemológica, pedagógica, y didáctica del docente para asumir retos que impliquen transformación de la conciencia del estudiante de básica secundaria como son: propiedades de la materia, enseñanza para la comprensión, los trabajos prácticos en ciencias y la pregunta cómo instrumento para provocar acciones transformadora que cumplan con el círculo hermenéutico (comprensión, interpretación y aplicación).

### 1. Propiedades de la materia.

En la mayoría de conceptos químicos, en la enseñanza de las propiedades físicas de la materia es relevante tener en cuenta el punto de vista microscópico y macroscópico, ya que estas dos no se diferencian bien. “Interpretar las propiedades y los cambios de la materia implica el paso desde la perspectiva macroscópica con la que se manifiestan esas propiedades y desde la que observamos el mundo mediante nuestros sentidos a la perspectiva microscópica, más allá de lo observable, que nos presenta la ciencia” Gutiérrez, Gómez y Torrejón (2002).

Los estándares básicos de competencias publicados por el Ministerio de Educación Nacional (2006), insisten en la enseñanza en educación secundaria que los alumnos aprendan a interpretar los fenómenos macroscópicos en función de los conceptos microscópicos de la materia, entendiendo que la base ideológica que subyace es el concepto cinético corpuscular de la materia, instrumento interpretativo de los distintos fenómenos que tienen lugar en la materia. Por ejemplo, puede leerse: “la molécula de agua: abundancia, propiedades e importancia”. Las propiedades de la molécula de agua corresponden a un nivel de descripción microscópico (ángulo de enlace, geometría de la molécula, polaridad, etc.), mientras que las propiedades de la sustancia agua corresponde a descripciones macroscópicas (olor, color, puntos de ebullición y de fusión, conductividad eléctrica, densidad, solubilidad, etc.),

permitiendo una profunda confusión al estudiante entre los niveles macroscópicos y microscópicos Villarreal (2008).

### **1.1. Continuidad y discontinuidad de la materia.**

La materia, desde el punto de vista científico tiene una naturaleza corpuscular y discontinua, está formada por partículas que pueden moverse, unirse o combinarse unas con otras, no existiendo absolutamente nada entre ellas, lo que implica la noción del vacío. Según Pozo y otros (1998), estas ideas resultan supremamente importantes a la hora de describir la estructura de la materia y en toda explicación causal de cualquier fenómeno que implique un cambio en ella.

Hasta el final del siglo XIX los átomos eran considerados simplemente como minúsculas esferas cuya masa y naturaleza eran distintas de unos elementos a otros, y cuya unión daba lugar a la formación de moléculas. Muchas propiedades generales de la materia podían interpretarse a partir de la existencia de estos átomos y moléculas, pero al querer explicar cualquier fenómeno físico o químico en la escala atómica era necesario aceptar que los átomos debían ser más complicados de lo que se creía. Los átomos, a su vez, están formados por otras partículas más pequeñas: protones, neutrones y electrones, que van a ser los responsables de las propiedades químicas y físicas de la materia. Pozo, Gómez, Limón, y Sanz(1990).

La noción de discontinuidad es necesario para comprender y explicar diversos aspectos de la estructura de la materia: los estados en que se presenta (sólidos, líquidos, gaseosos y coloidal), los cambios de estado, la difusión de los gases, los fenómenos de disolución, etc.), como también la comprensión de la naturaleza corpuscular de la materia, es necesaria para la interpretación de los cambios químicos (reacciones químicas), para entender cómo a partir de unas sustancias llamadas reactivos se obtienen otras totalmente diferentes llamadas productos Pozo, Gómez, Limón, y Sanz (1990).

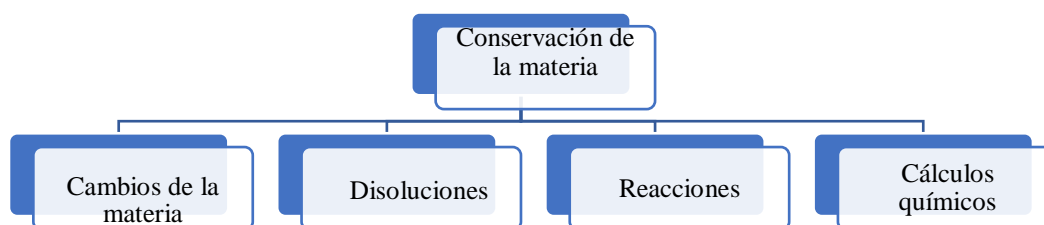
Los filósofos griegos y romanos dieron las primeras interpretaciones acerca de la naturaleza discontinua de la materia que llegaron a considerar átomos individuales moviéndose a través del vacío. Estas ideas, aunque han sido transmitidas hasta nuestros días, fueron eclipsadas por las ideas de Aristóteles, que consideraba la materia continua y formada por cuatro elementos: aire, agua, tierra y fuego, a los que añadió un quinto, el éter, que penetra en el mundo por todas las partes. Estas ideas de la discontinuidad y de la existencia

del vacío, tuvieron gran difusión por Descartes en el siglo XVII. La demostración de la existencia del vacío se le atribuye a Torricelli durante ese mismo siglo, pero a pesar de ello persiste la idea cartesiana del éter, una sustancia que todo lo impregna, hasta los primeros años del siglo XX Pozo, Gómez, Limón, y Sanz (1990).

Esta es una característica no observable, descritas según la concepción piagetiana del atomismo infantil, dicha de otra forma lo que cambia como lo que permanece es perceptible, aunque no sea igualmente destacado. Para Flavell (1988), Piaget considera que se requieren operaciones formales para comprender esa noción., es decir concierne a la distinción entre lo real y lo posible. Argumenta el autor mencionado que “a diferencia del niño en el subperíodo de las operaciones concretas, el adolescente, al comenzar la consideración de un problema, trata de prever todas las relaciones que podrían tener validez respecto de los datos, y luego intenta determinar mediante una combinación de la experimentación y el análisis lógico, cuál de estas relaciones posibles tiene validez real”.

La materia puede sufrir diversas transformaciones que habitualmente se clasifican como cambios físicos (cambios de estado y disoluciones) o como cambios químicos (reacciones). Para entender estos cambios es preciso comprender la conservación de ciertas propiedades no observables de la materia. En la tabla 1., aparecen las áreas más importantes de la química con las que se relaciona la noción de conservación.

**Tabla 1. Principales conceptos químico relacionado con la noción de conservación de la materia.**



Fuente: Pozo, Gómez, Limón y Serrano (1991)

## 2. Enseñanza para la comprensión

En los últimos cincuenta (50) años la educación para la comprensión está siendo la base fundamental para el desarrollo de la didáctica de los nuevos paradigmas que se están gestando Blythe (1999).

La relación del sujeto con la sociedad y el concepto que tengamos del sujeto es la base para el desarrollo del aprendizaje y este es la base para proponer una didáctica que permita fortalecer la competencia uso comprensivo del conocimiento científico Gallego y Pérez (2004).

Comenio (1992), formuló su “Didáctica Magna”, definiendo la didáctica como el arte de enseñar todo a todos en el menor tiempo posible; una definición que es comprensible dentro de las condiciones sociales, políticas y económicas de la época y hasta la primera revolución industrial.

La enseñanza para la comprensión, E.p.C., como método pedagógico se basa en los siguientes aspectos Blythe (1999).

- ✓ Descripción de los objetivos de comprensión mediante unos pocos enunciados sencillos.
- ✓ Establecimiento de temas generativos o cuestiones esenciales capaces de captar el interés de los estudiantes.
- ✓ Identificación y establecimiento de los ejercicios de comprensión.
- ✓ Procesos de evaluación continua.

Los trabajos prácticos como estrategias didácticas para la enseñanza de las propiedades físicas de la materia, estos reposan sobre bases epistemológicas que retoman el deductivismo, en oposición a la lógica inductiva que se halla en la base del empiriositativismo, en consonancia con el programa de Piaget y el aprendizaje significativo de Ausubel, abre la alternativa de pensar la didáctica en otra dirección técnico metodológica. Este crecimiento, en el campo de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias va a dar lugar a una didáctica de tipo constructivista Pérez y Gallego (1994).

Con base en estas disquisiciones un grupo de investigadores del proyecto Zero de la Universidad de Harvard desarrolló el marco conceptual de la enseñanza para la comprensión (TfU), con las bases teóricas de Perkins, Howard Gardner, Vito Perrone, así como la de otros, como S.J. Bruner, R.F. El more, M.W. Mc Laughlin, (2003), entre muchos más.

La comprensión se define, como la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe. Expresado de otra manera, es la “capacidad de desempeño flexible” con énfasis en la flexibilidad, es decir, es una actividad que nos permite improvisar, extrapolar sobre algo que se posee más que la capacidad de realización. Es reflexionar sobre lo que ya se sabe Perkins (1999), citado por Pogré (2001).

La comprensión es definida en términos de desempeño flexible., es decir, relacionar, operar, describir, comparar, diferenciar, adecuar, relatar, diagramar, analizar, decidir, representar, secuenciar, organizar, etc., son desempeños que, si bien permiten la comprensión, se puede afirmar que son la comprensión misma Pogré (2001). Podemos enunciar en tres postulados, las bases sobre las cuales reposa la enseñanza para la comprensión, según la autora antes mencionada:

1.- El aprendizaje es un proceso complejo en el que cada sujeto resignifica la realidad a partir de una reconstrucción propia y singular.

La realidad entendida como un complejo de hechos, de elementos simplísimos y directamente inderivables Kosik (1976), de ello se desprende, en primer lugar, que lo concreto es el conjunto de todos los hechos, y, en segundo lugar, que la realidad en su concreción es esencialmente incognoscible, puesto que es posible añadir a todo fenómeno nuevas facetas y aspectos, hechos ulteriores, que fueron olvidados o aún no descubiertos, y, mediante esa adición infinita, se puede demostrar el carácter abstracto e inconcreto del conocimiento.

La ley general de la educación, Ley 115 de 1994, en su artículo 1º. Objetivo de la ley. “La Educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y sus deberes”. Este reconocimiento de ley nos permite acercarnos a la idea que todos los niños no aprenden de la misma forma, se requiere de una didáctica que reconozca la realidad sea comprendida como un todo estructurado y dialéctico, en el cual puede ser comprendido racionalmente cualquier hecho (clases de hechos, conjunto de hechos). Reunir todos los hechos no significa aún conocer la realidad, y todos los hechos (juntos) no constituyen aún la totalidad Kosik (1976).

2.-Los desempeños de comprensión son la capacidad de actuar flexiblemente con saber.

La comprensión es un acto racional y que el autor señala que el actuar conscientemente conlleva a actuar con saber. Mary Hesse (1972), citado por Habermas (1998), concluye “de ahí que la formación de las teorías en las ciencias de la naturaleza depende no menos que en las ciencias sociales de interpretaciones que pueden analizarse según el modelo hermenéutico de la comprensión”, es decir, de la descripción de los datos respecto de la teoría y a través de la dependencia de los lenguajes teórico respecto de los paradigmas, considerando los aportes de Husserl.

3.-Este actuar no es siempre un actuar observable a simple vista.

Las ideas del conductismo nos rondan en este principio por cuanto miden comportamientos observables, simplemente la argumentación de la comprensión, nos pone cerca la pregunta de Skjervheim (1974), citado por Habermas (1998), ¿cómo hacer compatible la objetividad de la comprensión con la actitud realizativa de quien participa en un proceso de entendimiento?

Skjervheim pasa a analizar el significado metodológico de la alternancia entre la actitud objetivante y la actitud realizativa. La comprensión de los fenómenos naturales pasa por mostrar acciones donde se haga abstracciones., es decir separarse de una parte de la realidad del resto de la realidad Althusser (2015), mostrando acciones que no son totalmente visibles. Los trabajos prácticos en el aula pueden ayudar a comprender la realidad en la medida en que los estudiantes realicen acciones comprometidas con su transformación del entorno, dando muestra de su aprendizaje intencional tomando como base la proposición de Hirst (1977), citado por Pogré (2001), “el término enseñar o enseñanza es aquel con el que denominamos las acciones de una persona A, que tiene la intención de producir en otra persona B el aprendizaje intencional de X”.

El Ministerio de Educación Nacional, a través del Instituto Colombiano para la educación superior, ICFES, argumenta en las ciencias naturales unas claves específicas basadas en el manejo del conocimiento propio de las ciencias naturales.

Es necesario establecer relaciones entre los tres ejes básicos: entorno vivo, entorno físico y ciencia, tecnología y sociedad. En los grados 10° y 11°, el entorno vivo y entorno físico se subdividen en procesos biológicos, procesos físicos y procesos químicos, para facilitar la comprensión y la diferenciación de los problemas específicos relacionados con la

biología, la química y la física. Esta distinción contribuye a que los alumnos de este nivel entiendan en detalle las diferencias entre el objeto de estudio de cada disciplina científica y puedan ir escogiendo, con mayor seguridad, opciones de estudio o de trabajo relacionadas con sus intereses.

¿Cómo se va a alcanzar que el alumno se aproxime al conocimiento científico?

- ✓ Observando fenómenos específicos
- ✓ Formulando preguntas específicas sobre una observación o experiencia y escogiendo una para indagar y encontrar posibles respuestas.
- ✓ Identificando condiciones que influyen en los resultados de un experimento y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables).
- ✓ Formulando explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.
- ✓ Diseña y realiza experimentos y verifico el efecto de modificar diversas variables para dar respuestas a preguntas.
- ✓ Realiza mediciones con instrumentos y equipos adecuados a las características y magnitudes de los objetos y las expresa en las unidades correspondientes.
- ✓ Registra las observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.
- ✓ Establece diferencias entre descripción, explicación y evidencia.
- ✓ Propongo respuestas a mis preguntas y las comparó con las de otras personas y con las de teorías científicas.
- ✓ Sustento mis respuestas con diversos argumentos.
- ✓ Comunico oralmente y por escrito el proceso de indagación y los resultados que obtengo, utilizando gráficas, tablas y ecuaciones matemáticas.
- ✓ Relaciono mis conclusiones con las presentadas por otros autores y formulo nuevas preguntas.

## **2.1. Ideas claves de la enseñanza por comprensión, aplicada a los trabajos prácticos.**

### **2.1.1. Los hilos conductores**

Los hilos conductores son aquellas preguntas claves que orientan para hacer las guías de trabajo en el caso de la propuesta didáctica “trabajos prácticos para el fortalecimiento de la competencia: uso comprensivo del conocimiento científico, mediante el concepto propiedades físicas de la materia en los estudiantes de básica secundaria”. Las compartiremos en el evento

pedagógico a realizarse en el laboratorio, permitiendo que todos, y no solo los docentes tengan brújula y están orientados para entender por qué se hace lo que se hace en la construcción del conocimiento científico.

Los hilos conductores son aquellas ideas que nos guían para afirmar la intencionalidad de la enseñanza, en los trabajos prácticos de laboratorios nos permiten mostrar profundidad, rigurosidad y simpleza por cuanto permiten la reflexión y análisis en torno. A la resolución de un problema que implica experimentación. Suponen el desarrollo de una experimentación planificada en un proceso de investigación escolar dirigida García y otros (2000) y (2002).

### **2.1.2. Los Tópicos generativos**

Se definen como aquellos contenidos a ser enseñados Blythe y Perkins (1994) , en nuestro caso resulta de escudriñar los resultados obtenidos por los estudiantes en la prueba SABER, quienes muestran el uso comprensivo del conocimiento científico como una debilidad en su formación científica dando lugar a tomar el tema propiedades de la materia como base conceptual para entender su comportamiento, su estructura, su comportamiento y su evolución parte inicial de su importancia físico-química como factor generativo, lo que ocasiona la desmembración en otros tópicos que facilite al estudiante avanzar en sus propios procesos

El tema tomado para la propuesta investigativa hace parte de un nudo central del campo disciplinar ya que, mediante el entendimiento de sus propiedades macroscópicas y microscópicas de la materia, el estudiante resuelve las ideas alternativas que no le hacen comprender la naturaleza de la materia provocando en muchos, obstáculos epistemológicos Bachelard (1975), Villarreal (2007), o errores en el aprendizaje.

Según el autor Pogré (2001), en el trabajo del equipo Proyecto Zero se lograron formular cuatro criterios a tener en cuenta para evaluar la posible generatividad de los tópicos los cuales se pueden asumir en los trabajos prácticos para el fortalecimiento de la competencia: uso comprensivo del conocimiento científico, mediante el concepto propiedades físicas de la materia en los estudiantes de séptimo grado, por cuanto:

- 1.- El estudio de la materia, sus propiedades y clasificación hace parte de los estándares curriculares Ministerio de Educación Nacional (2003) y de los derechos básicos del aprendizaje Ministerio de Educación Nacional (2016), en el grado séptimo.

2.- Son ricos en conexiones posibles con el contexto y con los recursos disponibles por cuanto es la base de la comprensión de otros temas en las áreas de ciencias sociales, matemáticas y física, lengua castellana y otras.

3.-Son accesible e interesante para los alumnos. Los estudiantes del estrato bajo donde están ubicadas las escuelas muestran interés en las ciencias naturales por cuanto facilita su interacción con temas que bien pueda involucrarse a la pequeña y debilitada economía familiar, volviéndose más comprometidos en su interés por el aprendizaje de los mismos, por ejemplo: mezclas homogéneas o heterogéneas, separación de mezclas para la elaboración de desinfectantes, pinturas, lacas, alimentos, entre otros.

4.-Son importante para el docente, por cuanto su pasión e interés tiene mucho que ver con la vida de las familias, así como su alimentación, y la protección del menor. La presencia del menor en la escuela pública propone una cadena de afectos interdependientes, en los que el maestro ha jugado un papel en el crecimiento espiritual y académico de los miembros de generaciones de alumnos en el centro escolar, provocando cada vez más que éste se involucre con el conocimiento de su entorno y muestre desempeños de comprensión, apartando esa vieja concepción descrita y criticada por Freire (2010), cuando se refiere a la “educación bancaria”.

### **2.1.3. La pregunta.**

La pregunta utilizada como instrumento para acercarnos socialmente a los demás nos permite conocer a través de sus palabras lo que piensa el otro de la realidad que lo rodea. Los niños en las aulas de clase nos formulan con frecuencia preguntas que les surgen de confrontar la cotidianidad con lo que le informa el maestro, esta indagación aumenta nuestro entendimiento de los fenómenos que acontecen en el entorno donde vivimos. Para Rillo y otros (2015), “los seres humanos nos aproximamos al mundo a través de la dialéctica de la pregunta y de la respuesta para construir socialmente la realidad mediante la práctica de la libertad”

Todo maestro se preocupa de cómo formular preguntas “buenas”, que lleven a formular propuestas investigativas y a conclusiones productivas., es decir a proponer explicaciones y acciones transformadoras que cumplan en alguna manera el círculo hermenéutico (comprensión - interpretación- aplicación) estableciendo el aprendizaje y la enseñanza por comprensión, mostrando desempeños.

Para vivir la pregunta cómo estima Freire y Faúndez (2013), citado por Rillo y otros (2015), se necesita que se tenga conciencia adquirida a través del diálogo con la gente, con la tradición, con los alumnos, quienes nos orientan durante el evento pedagógico a orientar sus dudas, sus inquietudes acerca de la impresión que le dejan situaciones con la que se enfrenta tanto docentes como estudiantes y que no son fáciles de responder a simple vista. De esta manera podemos recurrir a la estrategia palabra-acción-reflexión, logrando cada vez mayor compromiso en la comprensión como estrategia en la enseñanza alcanzando mejores niveles de competencias en el uso comprensivo del conocimiento científico.

### **3. Trabajo práctico en ciencias**

Los trabajos prácticos son definidos como aquella actividad o conjunto de actividades basado en la idea de la experiencia directa como eje fundamental para el desarrollo de los estudiantes, en donde ellos son los actores principales de su aprendizaje. (García, Devia y Díaz-Granados, 2001).

La observación y la experiencia activa comienzan a adquirir relevancia a partir del siglo XIII. Algunos de los personajes que realizan este énfasis son Roger Bacon, J.D. Escoto y G. Ocam, pero se le atribuye a Galileo y Torricelli la creación del método experimental, es a Francis Bacon (1561-1626) a quien se le conoce más por sus aportes en torno a la organización y estructuración del método inductivo para el desarrollo del proceso científico basado en la observación. Sin embargo, es Galileo Galilei (1564-1642) quien hace uso del experimento como elemento básico de su investigación, utilizando instrumentos de medición y las matemáticas para cuantificar los resultados obtenidos.

La filosofía positivista, creada por Comte, entre 1830 y 1842, pretende ocuparse del estudio de los fenómenos sociales y todo los demás, a través de una manera uniforme de razonar, aplicable a todos los temas sobre la que se puede ejercitar el espíritu.

En el siglo XIII, René Descartes (1596-1650) propone el método hipotético-deductivo. En él, la experimentación hace parte integral del proceso de investigación. Un poco más tarde, Newton (1642-1727) plantea una estrecha relación entre la teoría (organizada mediante principios) y la práctica, dado que asume la experimentación como la base de la veracidad de dichos principios. Así, plantea los métodos axiomáticos (hipotético-deductivo) y de análisis-

síntesis. De aquí en adelante se ha planteado la necesidad inminente de realizar una comprobación experimental de los argumentos teóricos, llegando a considerar la experimentación como elemento de juicio de la teoría. Sin embargo, es importante mencionar que, en la actualidad, el proceso de investigación científica es mucho más complejo que una simple relación entre teoría y práctica, ya que en él entran en un juego una serie de factores sociales, culturales y humanos.

Analizando la situación desde una perspectiva educativa, hace casi trescientos años que John Locke propuso la necesidad de que los estudiantes realizarán trabajos prácticos; a finales del siglo XIX, este ya formaba parte integral del currículo de ciencias en algunos países. Sin embargo, esta creencia en el trabajo práctico también tuvo sus críticas y en 1892 se recogen testimonios de ellas: “Hace unos pocos años se urgía a los profesores a adoptar los métodos de laboratorio para ilustrar los libros de texto haciendo entendible el caótico trabajo de laboratorio” (Miguens y Garrett, 1991), citado por (García, Devia y Díaz-Granados, 2002).

Así, a finales del siglo XIX y comienzos del XX, lo usual era las demostraciones de aplicaciones prácticas por parte del profesor, haciendo uso del material con que contaba y cuya finalidad consistía generalmente en comprobar una ley o principio; el trabajo experimental se asumía como experiencias de cátedra realizadas únicamente por el profesor.

El positivismo confiando, se inscribe en el lineamiento epistemológico empirio inductivista, proclamado por Bacon, en una época tardía en la que domina una concepción de ciencia basada en la dinámica newtoniana que, si bien parte de la ontología Parménides, establece una separación, que habla en favor de que el conocimiento científico es ante todo predictivo y cuya aceptabilidad no está basada en la reconoceríamos acción de los hechos reconocidos por todos. De alguna manera el positivismo habla favor de un conocimiento científico progresivo que se funda en descubrimientos que no aparecen lógicamente conectados a una teoría que los predice Gallego y Pérez (1999).

Entre las dos guerras mundiales, el trabajo práctico y su validez fueron fuertemente cuestionados ( Miguens y Garrett, 1991), citado por (García, Devia y Diaz-Granados,2002) y a finales de los años 50' y principalmente de los 60' se dedujo que la causa principal de los fracasos de los estudiantes en el aprendizaje de conocimientos, se debía fundamentalmente a una excesiva preocupación de los profesores por transmitir gran cantidad de información científica, que en la mayoría de los casos no coincide con los intereses y necesidades de los estudiantes.

El método científico se convirtió así en una referencia obligada de cualquier intento de renovación de la enseñanza de las ciencias durante más de veinte años. Bajo este perjuicio, el mundo anglosajón se hizo un gran esfuerzo que se tradujo en la elaboración de una gran cantidad de proyectos, tales como Nuffield y PSSC ( Physical Science Study Committe), entre otros (Paya, 1990), citado por (García, Devia, y Díaz-Granados, 2002), que realizaron una fuerte promoción de un estilo de enseñanza que suponía que el trabajo práctico realizado por los estudiantes les conduciría a los fundamentos conceptuales (Barberá y Valdés, 1996), citado por (García, Devia, y Díaz-Granados, 2001).

Situaciones problemáticas en trabajos prácticos.

- ✓ El trabajo de laboratorio se ha convertido en la única forma de familiarizar a los estudiantes con la metodología científica.
- ✓ Es contraproducente el trabajo individual por cuánto se escucha la opinión de todos y puede conducir a una comprensión incoherente y distorsionada de la metodología científica.
- ✓ La transmisión verbal provoca un descubrimiento inductivo y autónomo, ocasionando una visión simplista y limitada de este y de la ciencia como tal, impregnada de concepciones empiristas. Las repercusiones en el trabajo práctico son importantes, aunque dichas concepciones empiristas lo desvirtúen y por lo tanto no reflejen las características de la metodología científica (Paya, 1990).
- ✓ Es necesario plantear la familiarización de la metodología científica como un objeto explícito, pero no autónomo, sino íntimamente ligado a la adquisición significativa de conocimientos.
- ✓ La imaginación y la creatividad juegan un papel importante en el diseño experimental para el contraste de la hipótesis, pero suelen estar ausentes en las prácticas de laboratorio. Una de las consecuencias para la enseñanza, sería la necesidad de evitar que los estudiantes adquieran la impresión de que los resultados de un solo experimento bien realizado, bastan para abandonar una hipótesis o teoría científica (Hodson, 1994).
- ✓ Los descubrimientos científicos no pueden producirse por simple acumulación de datos empíricos.
- ✓ Los científicos no se mueven necesariamente por medio de pasos secuenciales que guíen su práctica (Miguens y Garret,1991).

- ✓ Los experimentos no se diseñan adecuadamente: su criterio de selección se fundamenta en los contenidos temáticos y no en los conceptos estructurantes que se deben enseñar; se realizan después de la teoría. García, Devia, y Díaz-Granados (2003), como elemento comprobado de esta; no se permite la participación de los estudiantes en su diseño; no se cuestiona al estudiante sobre por qué realizar cierta actividad y no otra; se le proporcionan tantas indicaciones al estudiante que no se permite pensar, indicándose la cantidad de reactivo, recipiente a usar, procedimiento que se debe seguir, qué tiene que suceder, cuándo va a suceder, qué hacer si ese algo no sucede, qué se debe anotar, cuándo hacerlo.
- ✓ Se propicia una dependencia total del manual y una falta de actitud crítica, dando la impresión de que cualquier persona puede seguir y desarrollar un recetario.

Los trabajos prácticos, son actividades que deben dejar ser netamente experimentales, por cuanto insisten en aproximaciones a la actividad investigativa donde se destacan otros aspectos de la actividad científica igualmente importantes. Estos se realizan en aulas especializadas o laboratorio con la orientación permanente del profesor, que no requieren la construcción de hipótesis ni diseños experimentales que los conduzcan a procesos de experimentación.

Estos son producto de un trabajo de reflexión y análisis en torno a la resolución de problemas que implica experimentación. Indudablemente que esta experiencia debe ser planificada, relacionando teoría con la práctica del trabajo del aula de ciencia, ya que cada uno de los momentos del proceso de investigación escolar son guiados por un cuerpo de conocimientos y se retroalimentan de manera continua con este.

Tabla N°2. Clasificación de los trabajos prácticos

Por el ámbito de realización:

- 1.- Trabajo práctico de laboratorio (TPL)
- 2.- Prácticas de campo
- 3.- Prácticas caseras

☒ Por el carácter de resolución:

- 1.-Abiertos (estrategias de apoyo del profesor).
- 2.-Cerrados (tipo receta)
- 3.- Semiabiertos o semicerrados

☒ Por sus objetivos didácticos

- 1.- De habilidades y destrezas (manejo de equipos e instrumentos)

Fuente: García, Devia y Díaz-Granados (2001).

## **8. Propuesta de innovación**

### **a. Contexto de Aplicación**

La propuesta de innovación se implementará en el Instituto Cultural las Malvinas y la I.E.D. Técnico Distrital de Rebolo, el cual se encuentra ubicado en el sur occidente y sur oriente de la ciudad de barranquilla. El estrato socioeconómico a los cuales pertenecen es bajo donde, el desempleo, la violencia intrafamiliar, las pandillas, los embarazos a temprana edad, las familias disfuncionales y la pobreza aparecen como problemas que sobresalen en el sector.

La propuesta de innovación se realizará con los estudiantes de séptimo grado en el área de ciencias naturales los grupo está conformado por 30 estudiantes que oscilan entre 11 y 12 años de edad un 60% de ellos alcanza los niveles básicos y el 40 % restante están en el nivel mínimo la mayoría no cuenta con acompañamiento del acudientes en el proceso educativo, esto se refleja en los bajos niveles de desempeño ya que sus padres no alcanzaron a

terminar su bachillerato, además de esto son niños que pasan más tiempo con los amigos que con los padres.

### **b. Planeación de la innovación**

Al iniciar una propuesta que fortalezca la competencia; uso comprensivo del conocimiento científico, mediante el concepto propiedades físicas de la materia en los estudiantes de séptimo grado, debemos revisar los trabajos que aparecen con frecuencia en la bibliografía y también propuestas de renovación para la tarea del laboratorio. Se indican que el estudiante no tiene ideas claras de lo que están haciendo, no son capaces de relacionar los conceptos y fenómenos involucrados en el experimento, y además no ven la experimentación como un proceso de construcción de conocimiento Woolnough y Allsop (1985), citado por Insausti (1997). Por otra parte, otras críticas nos indican que los trabajos prácticos no reflejan las características esenciales del trabajo científico y, por tanto, no contribuyen a que los alumnos se familiaricen con la metodología científica.

Payá (1991), considera que los alumnos pueden ir reconstruyendo sus conocimientos superando la transmisión – recepción de conocimientos ya elaborados, una vez que transforman los trabajos prácticos en trabajos de investigación que conduzcan a una efectiva familiarización de los alumnos con los aspectos esenciales de la metodología científica.

Hodson (1994), indica que muchas de las dificultades discutidas con anterioridad son debidas a la manera irreflexiva en que las personas encargadas de los trabajos prácticos hacen uso del laboratorio.

Es importante conocer la aptitud que tienen nuestros estudiantes de las prácticas de laboratorio, manifestándose muchas veces una actitud positiva en cuanto a la parte lúdica y necesaria de las prácticas, otras veces una actitud negativa en cuanto a la forma como se presenta el laboratorio y material presentado.

La dificultad mayor detectada está en el contenido conceptual y técnicas experimentales involucradas en las prácticas. Podemos decir que este es el “ruido detectado”. Este apartado viene además avalado por lo que está reflejado en el diario del profesor, que confecciona a partir de las preguntas de los alumnos. También nos encontramos con gran cantidad de errores en sus informes finales de los trabajos prácticos. La crítica generalizada en estudios educativos de los trabajos prácticos sobre que los alumnos seguimos manuales como

“recetas de cocina”, es otra idea generalizada, ya que es casi imposible repetir una experiencia por razones de tiempo y de disponibilidad de material didáctico.

Para dar respuestas a los interrogantes planteados en la presente propuesta investigativa, debemos tener en cuenta que el fortalecimiento de la competencia; uso comprensivo del conocimiento científico mediante la incorporación de trabajos prácticos requiere del análisis por parte del maestro de la ambientación conceptual, donde fluyan las preguntas acerca de la temática a trabajar., es decir la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que ya se sabe, permitiéndole al estudiante exponer lo que ya conoce del tema y extrapolando en sus preconceptos, arriesgando en sus ideas previas y el maestro canalizando sus ideas a través de didácticas como la v-heurística, elaboración de mapas conceptuales, o mediante estrategias apoyadas en las TIC donde se fluya el aprendizaje cooperativo con un tratamiento constructivista, dando autonomía a sus alumnos es lógico que podría lograr éxito en el aprendizaje.

La familiaridad con el método científico se alcanza en los trabajos prácticos siempre y cuando estos tengan una planificación de acuerdo con la estrategia de aprendizaje a implementar. Estas dependen del tipo de estrategia y que estamos seguros que tendrán aplicabilidad durante la práctica que realizaremos:

- ✓ Estrategias cognitivas: Hacen referencia a la integración del nuevo material con el conocimiento previo. La mayor parte de las estrategias incluidas dentro de esta categoría; en concreto, las estrategias de selección, organización y elaboración de la información, constituyen las condiciones cognitivas del aprendizaje significativo Mayer (2002). Este autor define el aprendizaje significativo como un proceso en el que el aprendiz se implica en seleccionar información relevante, organizar esa información en un todo coherente, e integrar dicha información en la estructura de conocimiento ya existente.
- ✓ Estrategias metacognitivas; Hacen referencia a la planificación, control y evaluación por parte de los estudiantes de su propia cognición. Son un conjunto de estrategias que permiten el conocimiento de los procesos mentales, así como el control y regulación de los mismos con el objetivo de lograr determinadas metas de aprendizaje González y Tourón (2004).

Las estrategias metacognitivas equivalen a lo que Weinstein y Mayer (2003), denominan como estrategias de control de la comprensión. Las guías de los trabajos

prácticos comprenden procedimientos de autorregulación que hacen posible el acceso consciente a las habilidades cognitivas empleadas para procesar la información Monereo y Clariana (2003). Para estos autores, un estudiante que emplea estrategias de control es también un estudiante metacognitivo, ya que es capaz de regular el propio pensamiento en el proceso de aprendizaje.

- ✓ Las estrategias de manejo de recursos: Son una serie de estrategias de apoyo que llevaremos a cabo durante las prácticas de laboratorio que incluyen diferentes tipos de recursos que contribuyen a la resolución de la tarea se lleve a buen término González y Tourón (2004). Tienen como finalidad sensibilizar al estudiante con lo que se va a aprender; y esta sensibilización hacia el aprendizaje integra tres ámbitos; la motivación, las actitudes y el afecto Beltrán 2003).

La *aplicación* de una serie de estrategias de aprendizaje no puede quedar sólo reducido al análisis y puesta en marcha de determinados recursos cognitivos que favorecen el aprendizaje, es precisa, además, recurrir a los aspectos de motivación y disposición que son los que, en último término, condicionan saber la puesta en marcha de dichas estrategias. Aunque para realizar un óptimo aprendizaje es necesario saber cómo hacerlo, poder hacerlo, lo que requiere ciertas capacidades, conocimientos, estrategias, etc.: también se precisa de una disposición favorable por parte del estudiante para poner en funcionamiento todos los recursos mentales disponibles que contribuyan a un aprendizaje eficaz. Weinstein y Mayer (2003).

Para el fortalecimiento de la competencia: uso comprensivo del conocimiento científico, es necesario saber qué se entiende por competencia, según Symonds (2005), es el conocimiento, la capacidad y la actitud que tiene una persona para actuar de forma adecuada, y con satisfacción, sobre algún aspecto de la realidad, en un contexto determinado.

La competencia, es un concepto integral que reúne el saber qué, es decir los conceptos y los significados; el saber cómo, o sea las habilidades y procedimientos; el saber por qué, es decir, los valores; y el saber para qué, que tiene que ver con las finalidades y la motivación Tobón (2004). Si pensamos, en que, el estudiante de séptimo grado debe ser competente en el uso comprensivo del conocimiento científico, significa tener el dominio de la totalidad de los componentes necesarios para actuar de manera adecuada y con calidad, poner en juego un saber que se demuestra en un contexto determinado y se hace visible en el desempeño. Este a su vez, pone en juego el aprendizaje, tanto declarativo o de los conceptos y significados como

el procedimental o algorítmico; el demostrativo o de aplicación, y el de interacción humana, que tiene que ver con la ética, las relaciones y el proyecto de vida.

Hoy en día, como se está frente a un mundo cambiante de evolución vertiginosa del conocimiento, las competencias, antes que específicas, deben ser generales y los currículos y planes de estudios flexibles, adaptables y renovables. Lo importante no es entregar al estudiante preguntas y respuestas, sino generar en él, competencias que le permitan formular preguntas, identificar y plantear problemas, y proponer soluciones en un contexto determinado.

### **c. Evidencias. Guía de trabajo.**

La guía de trabajo propuesta contiene las siguientes secciones:

**Metas de comprensión:** Identifican los conceptos, los procesos y las habilidades que se desea que los estudiantes comprendan (competencias). Pueden referirse a la unidad temática del programa y ser bastante específicas a todo el curso.

**Desempeños de comprensión:** Son actividades que exigen de los estudiantes el uso de conocimientos previos de manera nueva, en situaciones diferentes, para construir la comprensión del tópico propuesto.

**Evaluación diagnóstica:** Contribuye significativamente al aprendizaje. Los criterios para evaluar cada desempeño de comprensión. Estos deben ser claros y explícitamente enunciados al principio de cada actividad, pertinentes y públicos.

Las preguntas, que nos llevan a identificar las ideas previas, el conocimiento cotidiano que presenta el estudiante acerca del tema a tratar, sus dudas, inquietudes y propuestas a tener en cuenta en el desarrollo de la práctica, en algunos casos sus cálculos y conceptos de bases para comprender las nuevas situaciones.

**Parte experimental.** Aquí se tendrá en cuenta los procedimientos que conllevan a la comprobación de los hechos científicos.

Una vez realizada la práctica experimental, se llevarían a cabo las interpretaciones y discusiones sobre el trabajo realizado. En este apartado donde también se introducirán pequeñas investigaciones que tienen que ser resueltas por medios prácticos, usando técnicas y contenidos conceptuales ya involucrados en las prácticas anteriormente realizadas. Estos

problemas prácticos alentarán al estudiante al trabajar independientemente, planificar su trabajo y obtener sus propias conclusiones.

### *Rol de los estudiantes*

Para la aplicación de la propuesta de innovación se contó con los estudiantes de séptimo grado los cuales participaron de forma activa y positiva, al compartir sus experiencias y saberes previos guiados en todo momento por los docentes, quienes realizan actividades inductivas de entrada al tema.

### *Rol del docente*

La participación del docente fue importante en el desarrollo de la propuesta ya que fue un dinamizador, orientador, mediador, en las estrategias didácticas, permitiendo valorar las apreciaciones de los estudiantes e inducirlos a la construcción de explicaciones, planteamientos y reformulación de conceptos.

Con la secuencia didáctica se logró mejorar la práctica docente en la planeación de clase, en el aprender a escuchar a los estudiantes, la dinámica del acto pedagógico, tener en cuenta los intereses de los estudiantes, el trabajo colaborativo, buscar diferentes fuentes bibliográficas para enriquecer el trabajo en el aula, escoger las actividades de manera que haya una relación en forma de espiral entre ellas.



## **IED CULTURAL LAS MALVINAS / TECNICO DISTRICTAL DE REBOLO GUIA DE TRABAJO #1.**

### **¿DE QUÉ ESTÁN HECHAS LAS COSAS QUE NOS RODEAN?**

- **Evaluación diagnóstica.**

Se invita a los estudiantes a que se organicen en grupo y recolecten diferentes objetos y los traigan al salón de clase, luego **observen** detalladamente estos; se les proporciona a los estudiantes un pliego de papel dividido en casilleros sin nombres para que ellos puedan elegir el criterio de **clasificación** a través de distintas preguntas tales como:

¿Podrías explicar qué tienen en común todos los objetos?

¿Podrías explicar en qué se diferencian estos objetos?

¿Cómo pueden separarlos?

¿Cómo pueden agrupar los objetos?

- **METAS DE COMPRENSIÓN:**

Distinguir las propiedades generales de las propiedades específicas de la materia.

**Conceptos claves del tema.**

**¿Cómo se define la materia?**

La materia es todo aquello que tiene masa y ocupa un lugar en el espacio. Los objetos que se encuentran alrededor están formados por materia: los colores, el borrador, el refresco, y el aire son ejemplos de materia.

Todos estos cuerpos tienen características como la forma, el tamaño, el color, y el sabor, que, en conjunto, se denominan propiedades. Las propiedades de la materia pueden ser generales y específicas.

**¿Cuáles son las propiedades de la materia?**

**Propiedades generales de la materia.**

Las propiedades generales de la materia son aquellas comunes a cualquier tipo de material, la información que nos proporcionan puede resultar escasa a la hora de diferenciar un material de otro.

**Propiedades específicas de la materia.**

Las propiedades específicas de la materia son particulares para cada material, lo que permite diferenciar una sustancia de otra.

Las propiedades específicas dependen, además del estado en el que se encuentra la materia, sin importar la cantidad del mismo. Las propiedades específicas pueden ser físicas y químicas.

- **DESEMPEÑO DE COMPRENSIÓN.**

Clasifica objetos según sus propiedades.

- **PARTE EXPERIMENTAL**

**Materiales**

Probeta de 50 ml

Balanza

Regla o metro

Llaves metálicas

Canicas

Balines

Madera

Plastilina.

Monedas

Piedra

**Procedimiento.**

1. Con la plastilina y la regla, moldeen un cubo compacto de 2cm por cada cara, es decir de  $2\text{cm}^3$  o 2cc
2. Utilicen la balanza para determinar la cantidad de materia que posee cada objeto y completa la tabla con los datos que obtengas.
3. Mide 30 ml de agua en la probeta. Depositen el primer objeto y observen que volumen de agua desplazó. Registren los datos en la tabla.

<b>Materiales</b>	<b>Cantidad de materia</b>	<b>Agua desplazada</b>
<b>Canicas</b>		
<b>Moneda</b>		
<b>Llave</b>		
<b>Piedra</b>		
<b>Cubo en plastilina</b>		
<b>Madera</b>		

4. **Describe cada uno de los objetos que utilizaste.**
5. **Analiza y concluye**
  - ¿Cuáles propiedades generales tuviste en cuenta en la experiencia?
  - ¿Cuáles propiedades específicas pudiste identificar?

**IED CULTURAL LAS MALVINAS / TECNICO DISTRITAL DE REBOLO  
GUIA DE TRABAJO #2**

**¡PREPARANDO REFRESCO !**

- **EVALUACIÓN DIAGNOSTICA.**

Para esta primera fase se solicita a los estudiantes con anterioridad que traigan para la clase los siguientes materiales Frutiño, vasos transparentes desechable de 7 onzas, cuchara desechable y agua.

Se inicia la actividad: preparemos un refresco.

Toma un vaso desechable de 7onzas, adiciona  $\frac{1}{4}$  de sobre (4,5g) de refresco Frutiño, para ello utiliza una balanza y mide aproximadamente la cantidad solicitada.

Toma un vaso con agua al clima y mide su temperatura, anótala

Resuelve los siguientes interrogantes

- 1- ¿Qué sucede al agregarle Frutiño a un vaso con agua al clima, se disuelve inmediatamente? o hay que agregar le un movimiento de agitación para que se disuelva?

Ahora toma un vaso con agua fría y mide su temperatura, anótala

- 2- ¿Qué pasaría sí agregas Frutiño a un vaso con agua fría, se disuelve inmediatamente? o hay que agitar para que se disuelva? Explica.

- 3- ¿Qué pasaría sí agregas Frutiño a un vaso con agua caliente, se disuelve inmediatamente? o hay que agitar para que se disuelva? Explica.

- 4- Mide la temperatura final en la que se disolvió completamente el Frutiño en ambos casos y anótala.

Observa detalladamente los vasos y responde las siguientes preguntas

- a- ¿A qué temperatura se disuelve más rápido el Frutiño?
- b- ¿Qué tipo de mezcla se ha formado?
- c- ¿Cómo influye la temperatura en la disolución de sustancias sólidas y líquidas?
- d- ¿Por qué crees que es necesario agregar agitación a las disoluciones?



- **METAS DE COMPRENSIÓN:**

Explicar cómo influye la temperatura en la disolución de sustancias.

### Conceptos claves del tema.

#### Solución

Son mezclas homogéneas en las cuales sus constituyentes no se aprecian a simple vista. Las soluciones están formadas por dos componentes: soluto y solvente.

**Soluto:** es la sustancia que se encuentra en menor cantidad en la solución.

**Solvente:** se encuentra en mayor proporción. Debido que el agua es el solvente más empleado, la mayoría de las soluciones son acuosas.

#### ¿Cómo se clasifican las soluciones?

De acuerdo con la cantidad de soluto presente en las soluciones se clasifican así.

#### Soluciones insaturadas.

Cuando a una temperatura determinada, la cantidad de soluto presente en la solución es muy pequeña en relación con la cantidad de solvente dispuesto.

#### Solución saturada.

Se producen cuando a una temperatura determinada, el solvente disuelve la máxima cantidad de soluto.

### **Soluciones sobresaturadas.**

Se presenta cuando la cantidad de soluto es mayor que la que se puede disolver en el solvente a cierta temperatura, razón por la cual el exceso se precipita hasta quedar en el fondo de recipiente.

### **Solubilidad.**

Es la cantidad máxima de soluto que se puede disolver a una temperatura dada, en una determinada cantidad de solvente.

### **La temperatura.**

Por lo general, cuando se aumenta la temperatura aumenta la solubilidad de una sustancia, debido a que se incrementa la energía cinética de las moléculas.

### **La presión.**

Este factor afecta más la solubilidad de sustancias gaseosas en líquido, debido a que se dejan comprimir.



- **DESEMPEÑO DE COMPRENSIÓN.**

Reconoce cuando una sustancia esta instaurada, saturada y sobresaturada.

- **PARTE EXPERIMENTAL**

Retomando la actividad la actividad anterior.

- 1- Toma un vaso con agua y adiciona  $\frac{1}{4}$  de sobre (4,5g) de Frutiño.
- 2- Toma un segundo vaso con agua y adiciona  $\frac{1}{8}$  de sobre (2,25g) de Frutiño
- 3- Toma un tercer vaso con agua y adiciona  $\frac{1}{16}$  de sobre (1,125g) de Frutiño

Observa detalladamente los vasos

Analiza y concluye

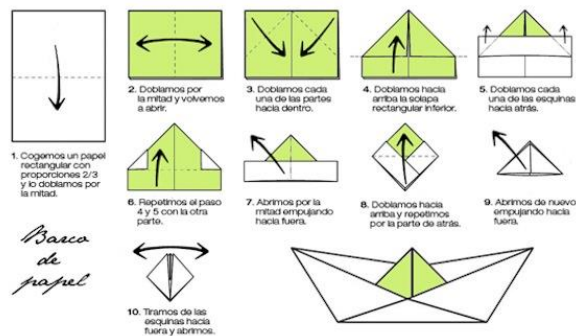
- ¿Qué paso cuando adicionamos las diferentes cantidades de Frutiño, en el vaso con agua?
- Realiza una tabla con 10 soluciones que utilices a diario, indicando el nombre de cada solución y su utilidad, luego compáralas con tus compañeros.

## **IED CULTURAL LAS MALVINAS / TECNICO DISTRITAL DE REBOLO GUIA DE TRABAJO #3**

### **JUGUEMOS CON EL PAPEL Y EL AGUA.**

- **Evaluación diagnostica.**

## Elaboremos barco de papel.



En un recipiente con abundante agua colocamos los barcos:

Observa.

¿Qué sucede con el barco?

¿Por qué crees tú que se da este fenómeno?

Ahora utilicemos una moneda.

Observa.

¿Qué le sucede a la moneda?

¿Por qué crees tú que se da este fenómeno?



- **METAS DE COMPRENSIÓN**

Utilizar el concepto de densidad para explicar el comportamiento de las diferentes sustancias.

### Conceptos claves del tema.

#### Masa:

Es la cantidad de materia que posee un cuerpo. La masa se determina usando un instrumento llamado **balanza**. El rango de medida en una balanza varía del kilogramo al gramo o al miligramo, dependiendo de la calidad del instrumento.

#### El volumen:

Es el espacio ocupado por un cuerpo. Las unidades más empleadas para medir volúmenes son el metro cúbico ( $m^3$ ) y el centímetro cúbico ( $cm^3$ ). Para el caso de líquidos y gases el volumen se determina de acuerdo con la capacidad del recipiente que los contiene y se expresa en unidades como el litro (L) y el mililitro (ml)

### Densidad:

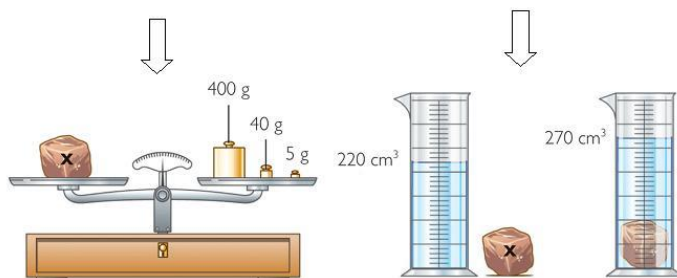
**DENSIDAD:** Es la masa de un cuerpo por unidad de volumen

$$d = \frac{m}{v}$$

1° Se calcula la masa

2° Se calcula el volumen

3° Se divide la masa entre el volumen



### DESEMPEÑO DE COMPRENSIÓN.

Comprende el origen de las unidades con que se calcula la densidad de la materia como masa y volumen para solucionar problemas cotidianos.

- **PARTE EXPERIMENTAL**  
Desarrollar la siguiente experiencia

### HUNDIRSE O NADAR.

#### Materiales:

2 Vaso

Agua

25 gramos de sal

2 huevos crudos

**Procedimiento:**

- 1- Toma dos vasos, adiciónale agua a un mismo nivel.
- 2- Agrégale 25 gr de sal en uno de los vasos.
- 3- Remueve la sal hasta que se disuelva por completo
- 4- Introduce un huevo en cada uno de los vasos
- 5- Observa lo que sucede.

¿Cuál de los dos huevos flotó?

¿A qué se debe que haya flotado?

**Teniendo en cuenta el concepto de densidad, realiza los siguientes ejercicios:**

- . ¿Cuál es la densidad de un material, si 30 cm cúbico tiene una masa de 600gr
- Determina la densidad de un borrador que tiene una masa de 10 gr y ocupa un volumen de  $2\text{cm}^3$ .
- Calcula la densidad de una sustancia si sabemos que 12 g ocupan  $4\text{ cm}^3$ .
- ¿Cuál es la densidad de un material si tiene una masa de 12 libras y un volumen de  $6\text{ m}^3$ ?

**d. Resultados**

Una vez aplicadas las cuatro estrategias didácticas basadas en los trabajos prácticos para el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, fueron analizadas e interpretadas los resultados teniendo en cuenta los objetivos, categorías y subcategorías. De los resultados obtenidos surgieron tres grandes categorías, las cuales se

denominaron: aproximación teórica al modelo científico escolar del concepto propiedades de la materia, enseñanza para la comprensión y trabajos prácticos. La información final de este proceso se concentró en un cuadro-resumen para tal fin (tabla N°3.)

**Tabla N°3. Categorías en estudio**

Implementar trabajos prácticos que permita fortalecer la competencia: uso del conocimiento científico, mediante el concepto de propiedades físicas de la materia en los estudiantes de la básica secundaria.

Objetivos específicos	Categorías	Subcategorías
Diseñar un programa-guía de actividades que permita el aprendizaje significativo del concepto propiedades físicas de la materia.	1.Enseñanza para la comprensión	Progresión de las habilidades y destrezas  Metas de comprensión
Diseñar y aplicar los instrumentos para comprobar el aprendizaje significativo el concepto propiedades físicas de la materia	2. Aproximación teórica al modelo del concepto Propiedades de la materia	Progresión de aprendizaje.
Evaluar la estrategia didáctica basada en trabajos prácticos para el fortalecimiento de la competencia: uso comprensivo del conocimiento científico, mediante el concepto de propiedades físicas de la materia	3. Trabajos prácticos	Experimentación

Fuente: Autores (2017)

Se hizo un análisis de los datos obtenidos a partir de un pre-test vs post-test, y una entrevista individual a los estudiantes donde se aplicó la innovación, en la que respondieron cinco preguntas con las que se pretendía conocer sus percepciones, las actividades realizadas y el impacto que generó dicha implementación, con el fin de confrontarlos con los objetivos de la propuesta y evaluar así su efectividad.

Una vez analizados los datos, se determinaron los alcances, los logros, desarrollados y dificultades encontradas, así como el nivel de satisfacción de los beneficiarios, en torno al proceso de desarrollo de la innovación. Se estableció también una comparación entre lo planeado y lo ejecutado y entre el estado de lo desarrollado al iniciar y finalizar la intervención de la propuesta de innovación. Una vez culminado el proceso se hizo una autoevaluación que pretendía la reflexión de los aspectos que contribuyeron en la formación

profesional, y los elementos que se deben tener en cuenta en la transformación de la práctica docente.

Antes de la implementación de la innovación, se observa que la principal dificultad presentada por los estudiantes es la escasa formación en la competencia uso comprensivo del conocimiento científico en las teorías de las ciencias naturales, además del bajo desempeño en el desarrollo cognitivo y la motivación, tal como se describen en el diagnóstico realizado. Surge entonces, la necesidad de fortalecer estos aspectos a partir del diseño y la implementación de estrategia.

### **1. Enseñanza para la comprensión**

Podemos afirmar que los desempeños de comprensión en los estudiantes estuvieron enmarcados por la presencia de los saberes previos que guiaron en todo momento la construcción del nuevo concepto al responder los diferentes interrogantes que les propone la guía. El estudiante en esta etapa confronta con sus compañeros de grupo de trabajo sus dudas en el procedimiento; en cómo influye una variable o la otra, si era mejor hacerlo de una forma o de la otra, por qué algún grupo no le dio de la misma forma el experimento que a los otros. De esta manera inician la preparación de sus conclusiones de grupo para socializarlas en la puesta en común una vez todos los grupos terminen sus experiencias.

En la etapa tres de las guías construidas, presentadas anteriormente, los estudiantes muestran algún orden en llevar la guía como la presentó el profesor, otros prefieren llevarla de acuerdo como la lee el líder del grupo. Para algunos el curso de la guía como “receta de cocina”, provoca aburrimiento y prefieren adelantarse para explorar cómo “dará”, si mezclamos de otra forma a lo preguntado.

Los alumnos muestran una comprensión muy frecuente de las explicaciones macroscópicas, basadas en lo perceptivo y en experiencias de la vida cotidiana, desligándolos de la composición interna de la materia por partículas. Situación que permite al docente aclarar las dudas y explicar las diferencias entre los cambios físicos y químicos de la materia.

#### **1.1. Progresión de habilidades**

Las habilidades que muestran los estudiantes de séptimo una vez se aplican los trabajos prácticos para el fortalecimiento de la competencia: uso comprensivo del

conocimiento científico, mediante el concepto de propiedades físicas de la materia, son entre otras:

Establece relaciones entre las características macroscópicas y microscópicas de la materia y las propiedades físicas y químicas de las sustancias que lo constituyen. Muestran progresión en sus habilidades al mudar las ideas alternativas tales como:

- ✓ No hay vacío entre las partículas (aire, calor, agua, etc.)
- ✓ Las partículas no están en continuo movimiento.
- ✓ Las partículas no pesan.
- ✓ Se altera o confunde, distribución, proximidad, orden, tipo de movimiento de las partículas de sólidos, líquidos y gases.

Antes de comentar las concepciones alternativas, se debe aclarar que no necesariamente encontramos todas ellas en un mismo alumno, habrá quien, por ejemplo, no conserve el tamaño o la forma de las partículas cuando se calienta una sustancia, pero que asegure que las partículas están en continuo movimiento.

Una vez se realiza los trabajos prácticos, con metodología de enseñanza para la comprensión (E p C) los estudiantes describen los fenómenos con base en los objetivos de comprensión articulado en el tema de interés cómo son las propiedades físicas de la materia, Permitiéndole mostrar : Clasificación y verificación de las propiedades de la materia, describe el desarrollo de modelos que explican la estructura de la materia, relaciona masa, peso y densidad con la aceleración de la gravedad en distintos puntos del sistema solar. Explica el concepto de solución y distingue los tipos de soluciones: concentrada, diluida, saturada y sobresaturada.

La progresión de las habilidades, se desarrollan a través de los ejercicios de comprensión y los procesos de evaluación continua.

## **2. Aproximación teórica al modelo científico escolar del concepto propiedades de la materia**

En las primeras conclusiones dadas por los alumnos en la puesta en común, se lanzan ideas “espontáneas”, concepciones más elaboradas, más argumentadas. Aquí también, el conflicto entre las ideas de los alumnos les obliga a justificar lo que dicen y, eventualmente, en un segundo momento, a imaginar observaciones o experimentos para confirmar, o no, tanto sus suposiciones como las ajenas.

En la etapa última de la guía de trabajo, el maestro, se apoya en el proceso del alumno, la discusión (y la escucha) que se promueve, hace que cada alumno, explicita bien lo que dice y subraya las divergencias que van apareciendo. Son, todos ellos, elementos que no se tienen en cuenta en las clases habituales, en las que los alumnos, la mayor parte del tiempo, no se escuchan, no ven cómo se oponen sus concepciones a las de otros y, por ello, permanecen centrados en sus ideas sin permitir que otros opinen en casos extremos Giordan y De Vecchi (1995).

Los alumnos se sintieron bien en el debate generado y organizado por el profesor, quien colocó las reglas de juego antes de iniciarse la actividad. Fue notorio el respeto por el uso de la palabra, las expresiones de las opiniones frente a cada pregunta de la guía de trabajo, tomando como referencia para los casos específicos los conceptos esbozados en las metas de comprensión.

### **2.1 Progresión de aprendizaje, evolución del concepto.**

Lo que se lleva desarrollado hasta ahora, nos lleva a pensar que los conceptos constituyen al mismo tiempo puntos de reagrupamiento e instrumentos de investigación en la elaboración de ciencias. El análisis de los diferentes estudios Novick y Nussbaum (1981), Nussbaum, (1985); Driver, (1985), citado por Pozo, Gómez, Limón y Sanz (1990), pone de manifiesto dos puntos importantes sobre la progresión del aprendizaje- evolución de los conceptos: la edad, para el caso de nuestros alumnos de séptimo grado, que oscilan entre 12 - 13 años, coincidiendo con la instrucción en química, los alumnos son capaces de utilizar( y de hecho, lo hacen), las partículas para explicar de qué está hecha la materia. Lo cual no quiere decir que comprenda la discontinuidad de la materia, de hecho, hay aspectos de la teoría atómico-molecular (como el vacío entre las partículas, el movimiento intrínseco de las mismas, etc.) en los que el estudiante de séptimo grado de los institutos en mención demuestra una considerable falta de comprensión, así como una visión continua y estática de la materia que hemos visto en los estudiantes de educación universitaria. Pozo, Gómez,

Limón y Sanz (1990). El otro aspecto que logra incidir en la evolución conceptual es el nivel de instrucción.

En nuestra investigación se logra reunir un conjunto de adquisiciones dispersas, surgidas de las observaciones, experimentos y las preguntas formuladas a cierto número de estudiantes en las encuestas. Así la noción de partículas o estructura de la materia logra reunir conocimientos sobre densidad, cambios químicos, cambios físicos, disolución, conductividad eléctrica..., nociones que están relacionadas directamente con la idea de propiedades de la materia.

Del mismo modo, el concepto de solución permite realizar diferentes adquisiciones sobre las distintas clases de soluciones: saturadas, sobresaturadas, diluidas, concentradas. Un concepto pone en relación fenómenos, que en un primer momento parecen divergentes; los vuelve explícitos por medio de algunos principios organizadores comunes.

Para Giordan (1995), los conceptos evolucionan y se convierten en instrumentos de investigación, pues son a menudo punto de partida de nuevas indagaciones, que permitan la conexión entre ciertas adquisiciones ya existentes.

Las actividades realizadas con base en la enseñanza para la comprensión han representado momentos muy importantes en la construcción del saber científico. En este orden proponemos los trabajos prácticos para el fortalecimiento de la competencia: uso comprensivo del conocimiento científico.

### **3. Trabajo práctico**

Los alcances obtenidos después de la implementación de los trabajos prácticos, para el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, mediante el concepto de propiedades físicas de la materia, es posible relacionarlos de la siguiente manera:

- ✓ Se inició los trabajos prácticos con la exploración de ideas previas y el desarrollo de un pre-test dentro de la evaluación diagnóstica, el cual permitió conocer los saberes previos y reducir la ansiedad que mantienen los estudiantes antes de ingresar al laboratorio, tal como lo plantean Giordan y De Vecchi, (1995), que al iniciar las prácticas es necesario hacer emerger una curiosidad real por parte de los alumnos, planteando una situación inicial que tenga relación con la actividad práctica que se va a realizar, que en este caso se

comentan situaciones como por ejemplo: la de jugar con el papel y el agua, (para referirnos a la densidad como concepto) y preparación de “refrescos” (por la insoportable calor que estamos viviendo con los cambios climáticos) a los conceptos de instauración, saturación y sobresaturación.

- ✓ Se realizó preguntas que provocan el asombro en los alumnos, para que éste se transforme en curiosidad, por ejemplo: ¿de qué están hechas las cosas que nos rodean? ¿Por qué nos pasa la corriente cuando tocamos la nevera y tenemos las manos mojadas? Esta actividad permitió cambio de actitud en los estudiantes debido a que expresaron sus opiniones sin temor alguno y en el docente conocer las concepciones previas que en algunos casos pueden representar un obstáculo epistemológico para el aprendizaje Bachelard, (1971).

En las prácticas los estudiantes se mostraron muy motivados por encontrarse en situaciones de aprendizaje distintas y utilizando instrumentos de laboratorio que les permitió conocer a través de ellos la masa, el volumen, la temperatura, la conductividad eléctrica, manifestando a través de su comportamiento ordenado y de seguimiento a lo orientado en la guía de trabajo un interés en resolver lo preguntado, consultando con su compañero de trabajo y corroborando con los datos que le suministra cada experiencia.

Una vez terminada la parte experimental, se llevaron a cabo las interpretaciones y discusiones partiendo de que la motivación no puede explicar por sí sola la construcción de nuevos conocimientos; hay que apoyarse también en otros parámetros. Creemos que uno de los motores que favorecen la conceptualización es el conflicto (Giordan y De Vecchi, 1995), allí los estudiantes afirmaban la importancia de factores como la temperatura en la disolución de sustancias sólidas, que a altas temperaturas la disolución es mayor, mientras que en frío fue mucho menor, aclarando de paso que algunas sustancias no cumplen con ese comportamiento ideal.

## **IED CULTURAL LAS MALVINAS**

### **Logros**

Al implementar las guías de trabajos prácticos se plantean actividades que permiten la descripción, análisis y la explicación de los fenómenos físicos asociado a la estructura discontinua, esto es, formada por partículas, esta visión corpuscular en la mayoría de los alumnos nos permite ser asertivos a la hora de estimular los desempeños en clase, generando

expectativas de motivación por el tema y la participación activa de algunos estudiantes. Tal como lo manifestaron en la entrevista realizada. En la pregunta ¿Consideras que las prácticas de laboratorio realizadas fueron motivantes, e interesantes para aprender los conceptos que se resaltan? Los estudiantes contestaron la siguiente entrevista:(ver anexos)

...E1: Si, las actividades nos permitieron sentirnos alegres, porque cambiamos de actividad dentro del salón y aprendimos los temas haciendo las cosas solos en el laboratorio.

...E2: En el laboratorio uno aprende más porque nos toca hacer todo nosotros, los profes, solamente nos ven.

...E3: En el laboratorio, todos aprendemos más porque todos queremos hacer todo, pesar, medir, calentar las sustancias, nos reímos y nos regañan.

También se evidencia gran variedad en los recursos didácticos y herramientas tecnológicas utilizados, que evitaron caer en la monotonía de las clases magistrales favoreciendo el ambiente del aprendizaje. De igual manera se fortaleció el trabajo en equipo y los procesos comunicativos que permiten la interacción estudiante-estudiante, estudiante-profesor. Así lo referencian en la encuesta realizada, la pregunta: ¿Las prácticas de laboratorio nos ayudan a comprender los conceptos porque comunicamos lo que pensamos cada uno?

...E1: Sí, porque yo le preguntaba a mi compañero lo que no entendía y él a mí.

...E2: En las prácticas el profesor fue a mi mesa y le preguntamos lo que no sabíamos.

...E3: Durante el laboratorio el profe nos dijo, que él pasaba por cada mesa y allí le explicamos que no entendíamos algo y él nos orientaba para que lo hiciéramos nosotros mismos.

...E4: Siempre uno habla más en el laboratorio que en la clase y los profes nos permiten que conversemos en el grupo y entre los grupos.

En la enseñanza por comprensión se destaca además de los desempeños de comprensión, la evaluación diagnóstica continua, que bien merece ser consultada a los estudiantes. A la pregunta ¿Cómo te sentiste durante la evaluación formulada al final de cada guía?

...E1: Bien, porque lo que nos preguntaba lo habíamos discutido en el grupo.

...E2: Las preguntas estaban fácil de responder

...E3: Me sentí muy confiada porque todas las preguntas las sabíamos.

...E4: Fue fácil responderlas, así sean varias.

Además de las preguntas formuladas en la entrevista personal que se les realizó a los estudiantes, estos manifestaron que la propuesta incidió de manera positiva en el aprendizaje y en desarrollo de las competencias y procesos, como lo muestran los siguientes comentarios a la pregunta: ¿Cómo afectó el desempeño individual en clase de Biología, la estrategia de trabajo práctico?

...E1: Antes de las experiencias yo considero que era bueno, pero ahora me siento mejor.

...E2: Mi desempeño ahora es mejor por cuanto ya sé cuándo me hablan de densidad, propiedades físicas, cambios físicos.

...E3: Antes tenía un buen desempeño, pero ahora mejoró

...E4: Yo siempre soy bueno en clase de biología, pero aún tenía muchas dudas, ahora me debe ir mejor.

### **Dificultades**

En toda investigación se presentan dificultades como las que apreciamos en la implementación de los trabajos prácticos para el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, mediante el concepto de propiedades físicas de la materia, estas van desde la cantidad de estudiantes que existen por curso en los sectores de la educación pública en general, situación que impide conocer las concepciones de los alumnos en su totalidad, provocando la reducción de la participación de los alumnos en las entrevistas. El creciente número de alumnos ocasiona el aumento de materiales por mesa de trabajo, lo que favorece la reducción del número de prácticas de laboratorio.

Un inconveniente de la estrategia metodológica: enseñanza para la comprensión, es el tiempo que conlleva para el docente, el desarrollar y llevar a la práctica los desempeños de comprensión. No obstante, ello, los autores proponen a la enseñanza para la comprensión, EpC, como una forma de trascender las prolongadas controversias entre tradicionalistas y

reformadores progresistas y para movilizar a docentes, autoridades y alumnos en torno a esta forma de educación.

### **I.E.D. Técnica de Rebolo**

#### **Logros:**

Se implementaron las actividades prácticas mediante las guías elaboradas donde se fortalecieron los procesos científicos de observación, descripción, análisis y explicación de los fenómenos físicos relacionados con la naturaleza discontinua de la materia, esto conlleva a un acercamiento a los conceptos científicos de la teoría corpuscular de la materia, además de un incremento en la motivación para el aprendizaje.

Ante la pregunta: ¿Consideras que las prácticas de laboratorio realizadas fueron motivantes e interesantes para aprender los conceptos que se resaltaban?, los estudiantes respondieron:

**E1:** Me parece que sí, claro porque uno se interesa cuando la clase es más participativa y hacemos cosas nuevas que casi nunca hacemos en el salón de clase.

**E2:** sí, me gustó hacer prácticas del laboratorio, ya que nosotros ahora no tenemos un laboratorio de ciencias, mientras estén trabajando en la sede nueva. (Remodelación).

**E3:** Bueno, me gusta hacer los experimentos porque uno mismo ve las cosas y las toca con sus propias manos y no tiene que explicárselas el profesor porque uno mismo las puede entender.

**E4:** Cuando hicimos las prácticas de laboratorio me sentí feliz fuera del mismo salón de clases de todos los días.

Durante la implementación de estas actividades también se lograron algunos avances, como el fortalecimiento de las competencias comunicativas y el trabajo en equipo, así como también la interacción estudiante-estudiante y estudiante-docente. Esto se evidenció en la manera como los estudiantes respondieron ante la siguiente pregunta:

¿Las prácticas de laboratorio nos ayudan a comprender los conceptos porque expresamos lo que pensamos cada uno?

**E1:** Sí, porque en el laboratorio uno no tiene que estar tan callado mientras trabaja, sino que podemos hablar en el grupo de trabajo, claro, respetando a los demás.

**E2:** La profesora nos animaba a que le contáramos lo que estábamos observando en nuestro grupo y lo que íbamos aprendiendo.

**E3:** En el trabajo práctico nos concentramos más porque queríamos contestar las preguntas que nos hacía la profesora de acuerdo a lo que estábamos desarrollando.

**E4:** Cuando tratamos de explicar a los demás lo que estamos observando y lo que pensamos, entonces aprendemos más.

La evaluación aplicada durante la aplicación de las guías fue una evaluación continua, dirigida a la aplicación de una enseñanza por comprensión, además, los estudiantes están siendo partícipes de su propio proceso evaluativo, son conscientes de ello y participan con agrado, así lo mostraron al contestar con sinceridad las preguntas de la encuesta aplicada.

Cuando se les realizó la siguiente pregunta:

¿Cómo te sentiste durante la evaluación formulada al final de cada guía?, los estudiantes respondieron:

**E1:** Me sentí confiada porque estaba realizando actividades distintas a las que realizamos normalmente en el salón de clase y así podía estar segura de que no me iba a equivocar en las respuestas.

**E2:** Bien, porque pude contestar simplemente de lo que yo mismo había visto.

**E3:** La evaluación fue más fácil porque yo mismo podía pensar de lo que estaba trabajando y podía decirlo con mis propias palabras.

**E4:** Me pareció fácil responder el cuestionario de la evaluación, no era algo pesado.

Los estudiantes manifestaron sentirse a gusto con las prácticas realizadas y haber mejorado el desempeño de las competencias científicas durante el desarrollo de las guías de trabajo

práctico. También manifestaron tener mayor facilidad en la comprensión de los conceptos relacionados.

Así podemos constatar con las respuestas de los estudiantes ante la siguiente pregunta:

¿Cómo afectó el desempeño individual en la clase de ciencias, la estrategia del trabajo práctico?

**E1:** A mí nunca me han gustado las ciencias, ni biología ni química, ni física, pero ahora sí me gusta, por eso creo que puedo mejorar mi desempeño en clases.

**E2:** A mí me quedaron claros los conceptos que trabajamos sobre la materia, como el de la densidad.

**E3:** Yo quisiera que todas las clases fueran así, porque se me hace fácil entender y creo que puedo mejorar mi desempeño.

**E4:** Creo que la mayoría o todos los compañeros están seguros de que mejoramos nuestro desempeño.

#### **Dificultades:**

Durante la aplicación de la propuesta, se tuvieron situaciones que dificultaron su implementación, la principal de ellas es la ausencia de un laboratorio funcional para el área de ciencias naturales en la I.E.D., ya que, por motivos de remodelación, no contamos con el espacio físico y la dotación necesarias por el momento. Sin embargo, esto no fue impedimento para la implementación de la propuesta, ya que se utilizaron diferentes espacios como el patio de recreo, el Rincón Latino (al aire libre) y en algún momento el salón de clases acondicionado con mesas para el trabajo en grupo.

## **1. Análisis y Resultados del pre-Test y Post-Test (Evaluación de Competencias)**

Con el objeto de conocer las condiciones iniciales de los estudiantes se realizó un pre-test, que me permite describir las concepciones alternativas de los estudiantes con relación al tema propiedades físicas de la materia. Las ideas previas o concepciones alternativas de los estudiantes vienen determinada por su asunción del constructivismo, según el cual las personas conocemos al mundo no de un modo directo sino a través del filtro impuesto por nuestras ideas y expectativas. La idea constructivista que podría enunciarse brevemente con feliz frase de Koffka según la cual “vemos las cosas no como son, sino como somos nosotros” supone que las ideas de los alumnos son una construcción o elaboración cognitiva desarrollada por ellos, que influye en el logro de nuevo aprendizaje. De hecho, comenta Pozo, Gómez, Limón, y Sáenz, (1991),” no sólo los alumnos construyen ideas para interpretar el mundo que les rodea, sino que también sus profesores lo hacen., es decir, aunque la ciencia busque con denuedo la objetividad, las posiciones epistemológicas actuales subrayan la importancia de las teorías científicas frente a la simple experimentación. Desde los paradigmas de Kuhn (1977) a los programas de investigación de Lakatos (1978) la influencia de las teorías ha ido imponiéndose sobre la función atribuida a los datos.

Teniendo en cuenta que los alumnos tienen ideas previas, hoy en día conocemos con bastante detalle y en qué áreas del conocimiento científico existen. Sabemos con precisión qué ideas tiene los alumnos y por qué tiene precisamente esas ideas, cómo se organizan esas ideas en la mente de los alumnos, cómo cambian esas ideas, o sea, cómo se aprende ciencia, podemos decir que tanto la teoría del cambio conceptual, que explica un cambio de manera lineal, como las propuestas de Piaget se mantiene en discusión para explicar el aprendizaje significativo Pozo (1991).

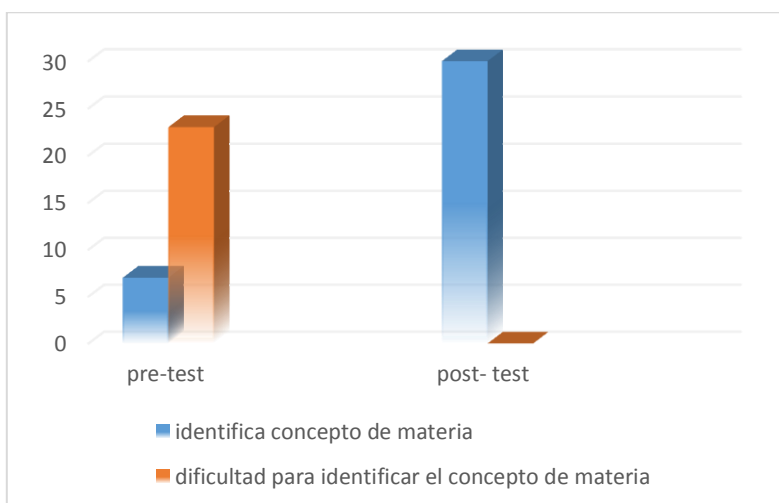
En el pre-test se realizaron varias preguntas, entre las cuales podemos destacar:

¿Qué es para usted la materia?, los estudiantes en un porcentaje bajo no tiene un concepto científico, presenta ideas previas como:

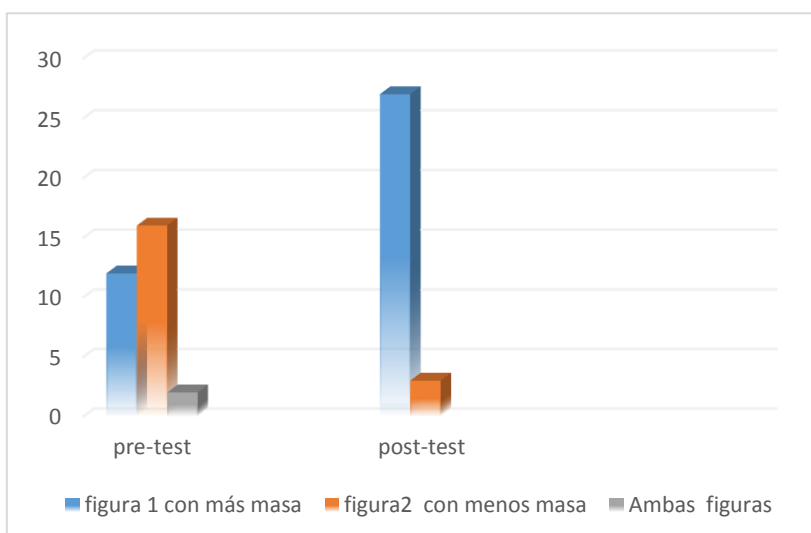
- . Las partículas que forman la materia no están en continuo movimiento.
- . No hay vacío entre las partículas.
- . Las partículas no pesan.
- . No conservan la forma, el número y/o tamaño de las partículas. Les atribuyen propiedades macroscópicas.
- . La materia es todo lo que nos rodea.
- . El aire no es materia.

## IED CULTURAL LAS MALVINAS

**Gráfica N°1. Primera pregunta**

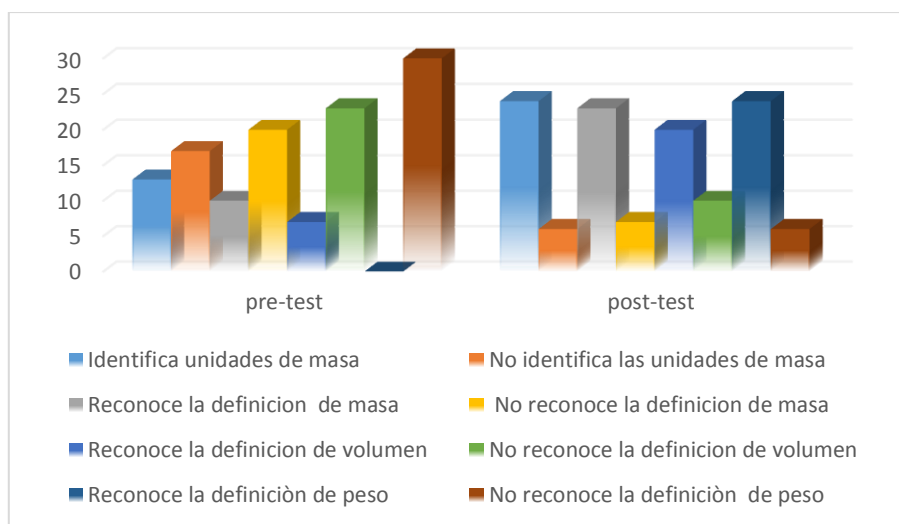


**Gráfica N°2. Segunda pregunta (2017)**



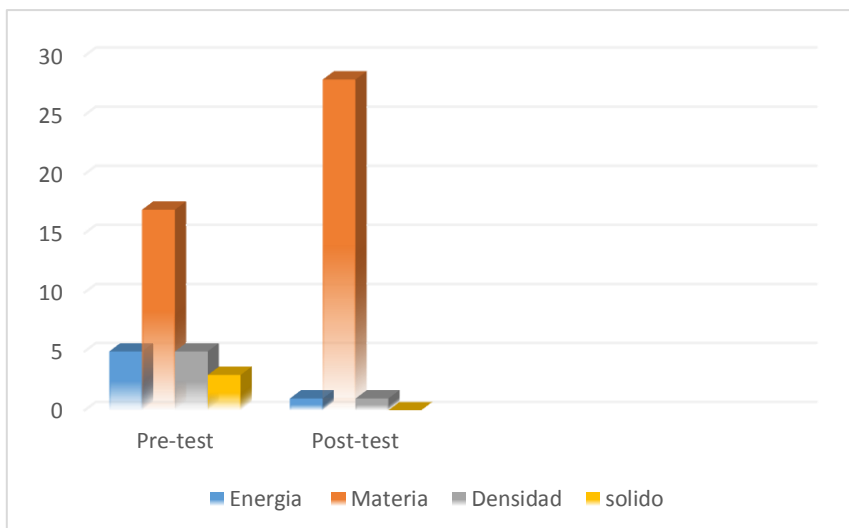
Con respecto a la pregunta número 2, los estudiantes (12 en total) responden acertadamente en el pre-test, una vez se aplica el trabajo práctico responden en un 100% en el post-test de manera acertada: la masa es la cantidad de materia que posee un cuerpo.

**Gráfica N°3. Tercera pregunta**



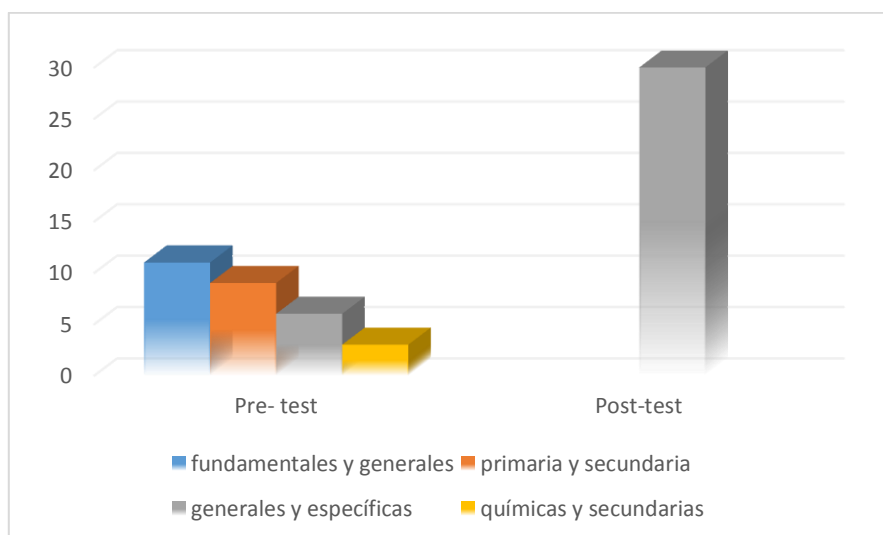
La pregunta número 3, correspondiente a la propiedad general de la materia y las unidades de medida, se observa que el estudiante en muy alto número no identifica las unidades de masa en el pre-test, mientras que en el post-test reconoce la definición de peso, aclarando su relación implícita con la gravedad.

**Gráfica N°4. Cuarta pregunta**



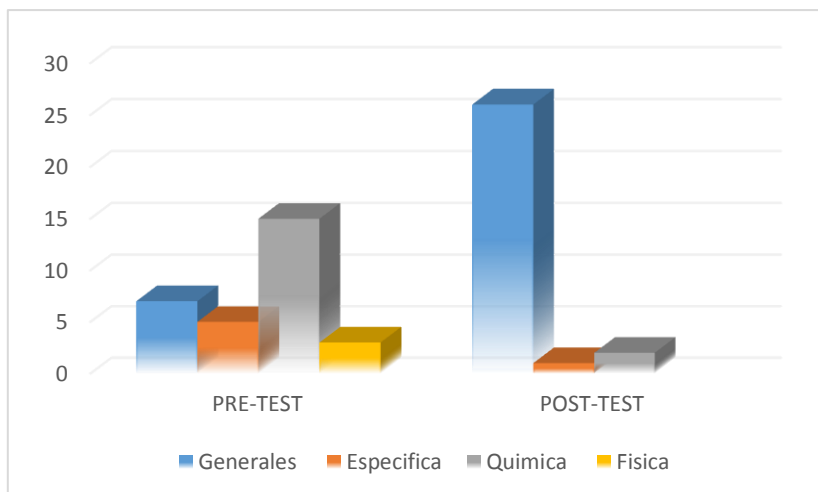
En la pregunta número 4, el 92% de los estudiantes reconoce el concepto de materia después de la aplicación de la práctica correspondiente.

**Gráfico N°5. Quinta pregunta**



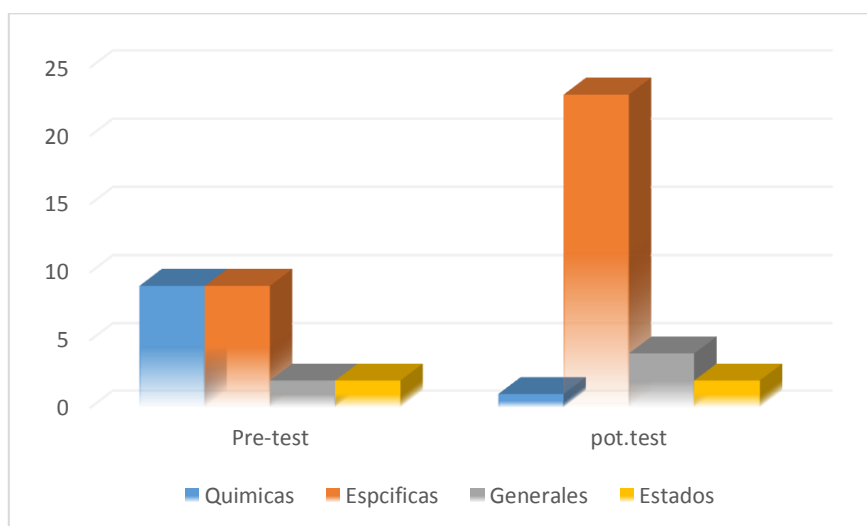
En la pregunta número 5, frente al concepto de clasificación de la materia, respondieron en el pre-test, 15 alumnos de manera acertada y cuando se aplicó el trabajo práctico el 100%, respondió acertadamente.

**Gráfico N°6. Sexta pregunta**

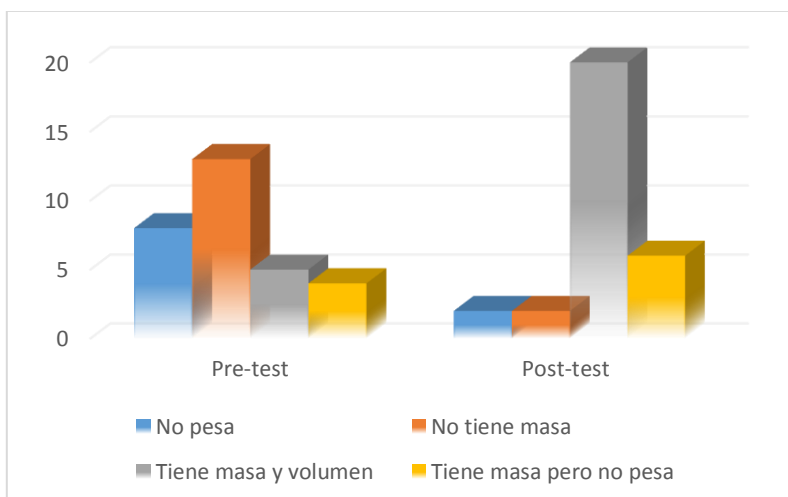


En la pregunta número 6, el 92% de los estudiantes respondieron de manera asertiva las propiedades físicas de la materia. En el pre-test, 7 estudiantes respondieron cuales son las propiedades físicas de la materia, mientras que 27, lo hicieron en el post-test, una vez aplicamos los trabajos prácticos.

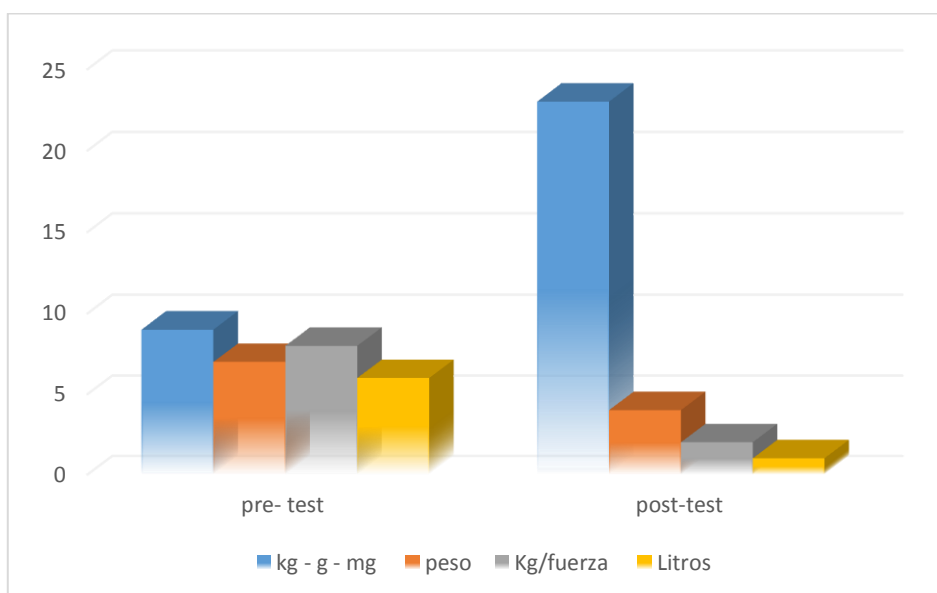
**Grafico No.7. Séptima pregunta**



En la pregunta número 7, donde se evalúa el concepto de propiedades específicas de la materia, los estudiantes respondieron en el pre-test, un 32%, mientras que, en post-test, una vez aplicado los trabajos prácticos respondieron un 92%, se evidencia una progresión en el concepto de propiedades específicas de la materia.

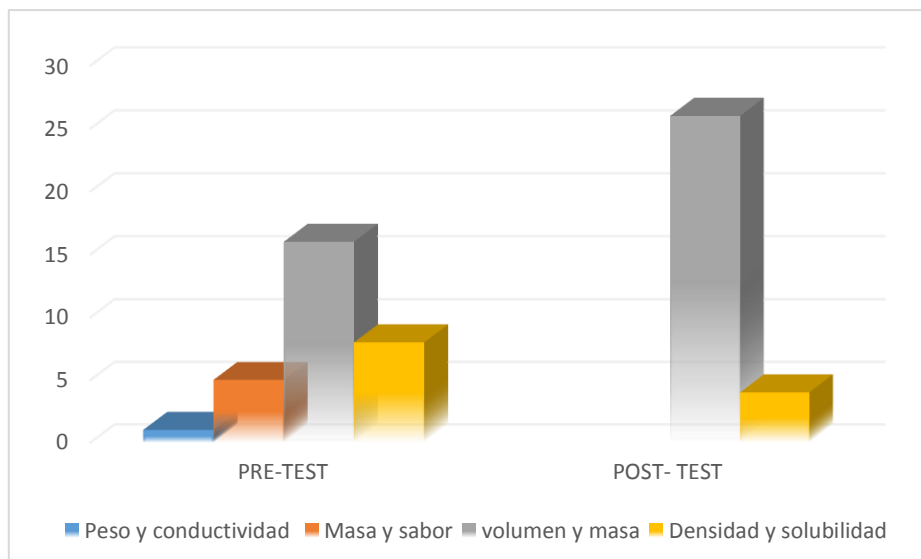
**Grafica N°8. Octava pregunta**

En la pregunta número 8, donde se invita a escoger si el aire tiene peso, señalando en el pre-test 5 alumnos que sí, mientras que en el post-test, 20 alumnos señalan que el aire tiene peso, desaprendiendo el concepto alternativo, que el aire, gas prototipo, no pesa y, por tanto, por extensión, los gases.

**Grafica N°9. Novena Grafica**

En la pregunta número 9, en el pre-test, el 32%, de los estudiantes reconocen las unidades con las que identifican la masa de un cuerpo, una vez aplicamos los trabajos prácticos de laboratorio el, señalaron un 92% en el post-test.

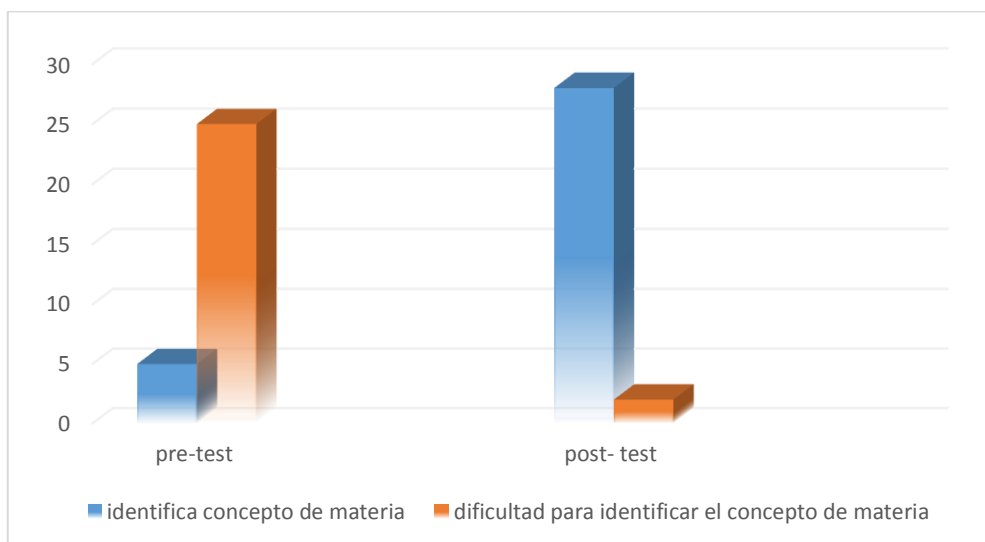
**Grafica N°10. Decima pregunta**



En la pregunta número 10, en el pre-test, el 64% de los estudiantes reconocen el concepto de masa y volumen como una propiedad general de la materia, mientras que una vez aplicamos el trabajo práctico en el laboratorio, estos lo reconocen en un 93% en el post-test.

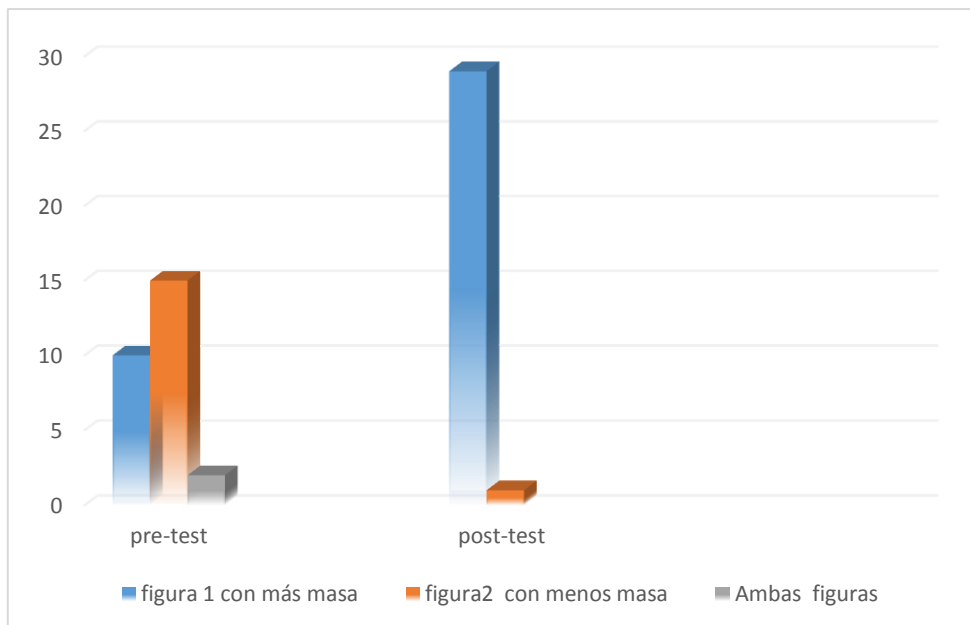
## I.E.D. TECNICA DE REBOLO

**Grafica No. 11. Primera pregunta**



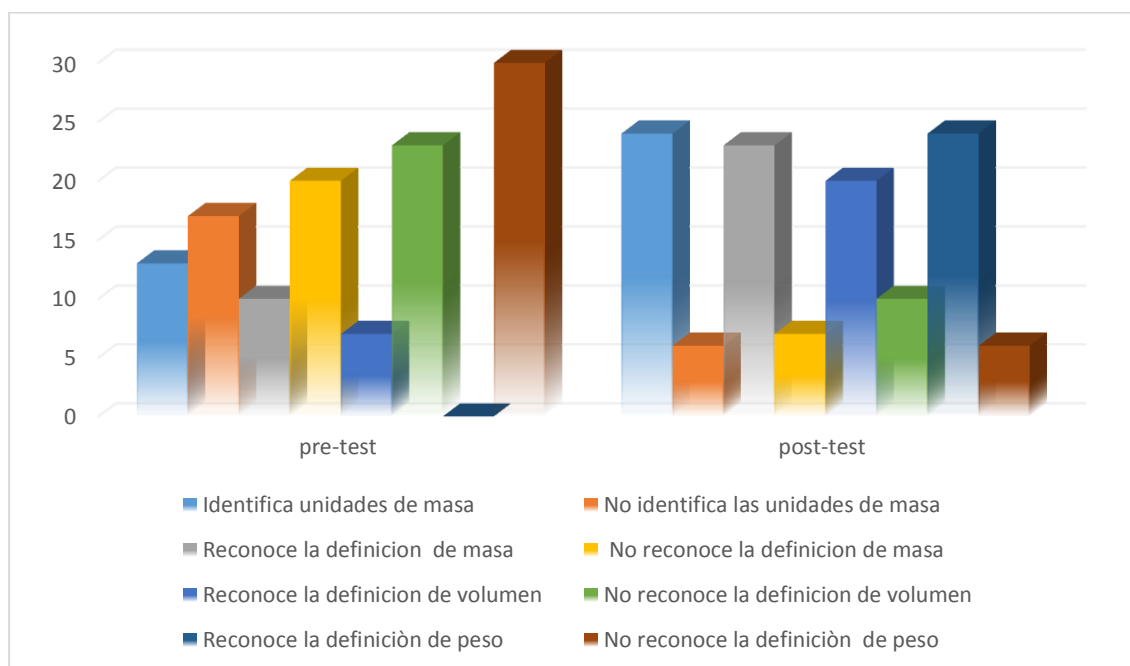
En esta grafica se observa que el 93% de los estudiantes alcanzaron un cambio progresivo en el concepto que tiene sobre materia.

**Grafica No.12. Segunda pregunta**



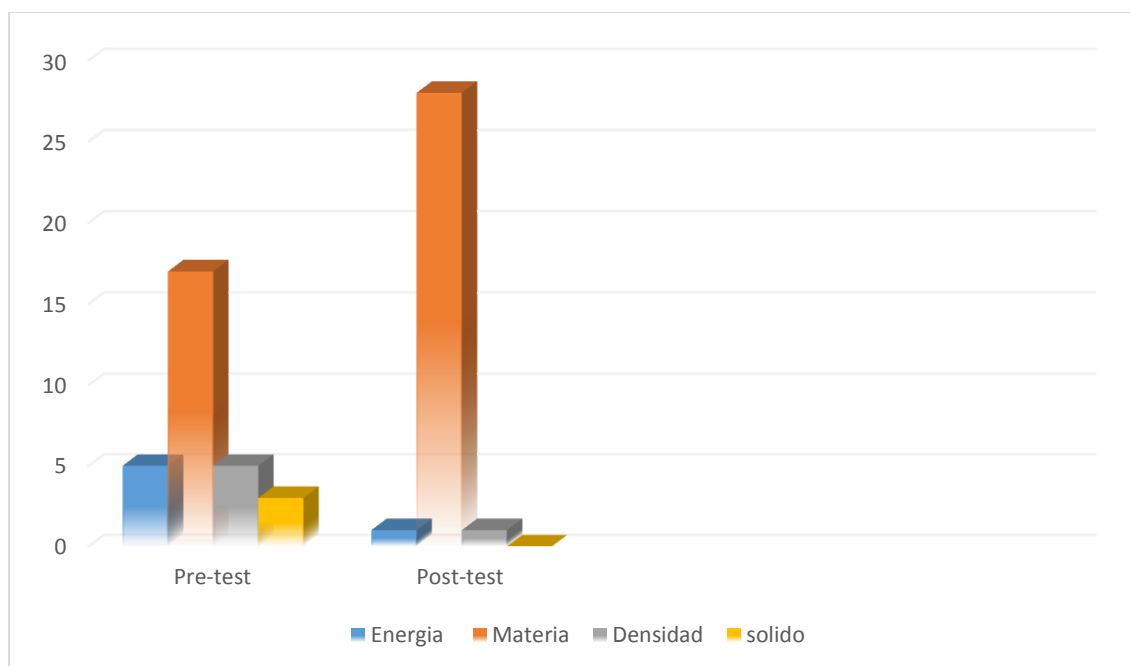
El 96% de los estudiantes respondieron acertadamente el concepto de masa después de la aplicación de la propuesta.

**Grafica N°.13. Tercera pregunta.**



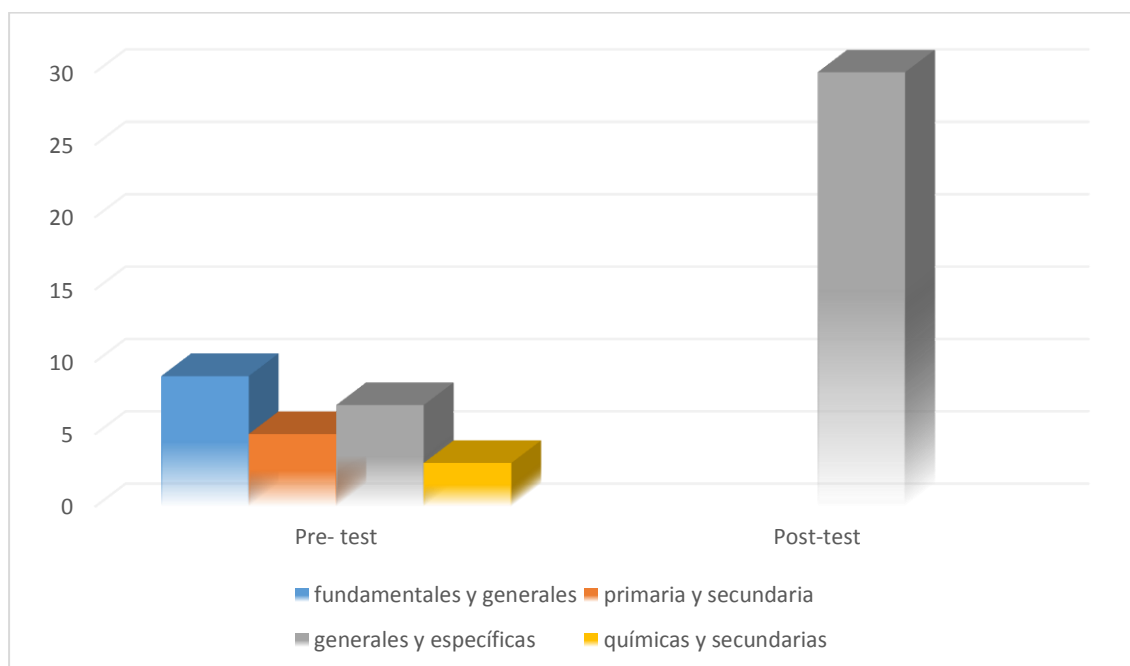
Se observa un cambio en el concepto de las propiedades generales de la materia y las unidades de medida.

**Grafica N°14. Cuarta pregunta**

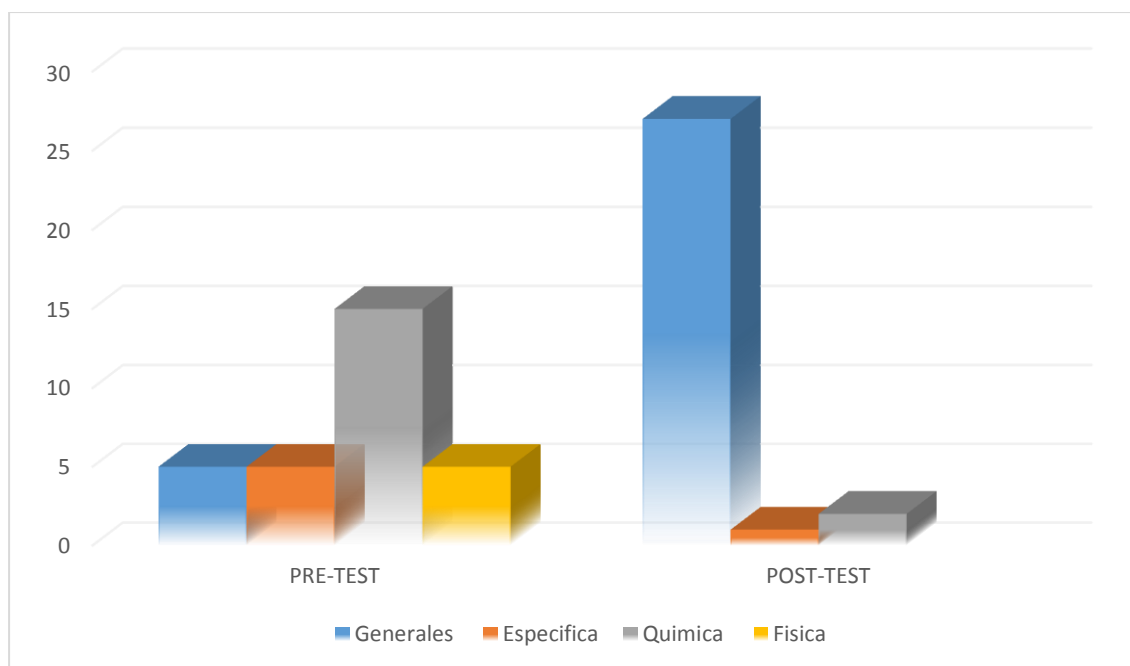


El 96% de los estudiantes reconocen el concepto de materia después de la aplicación de la propuesta.

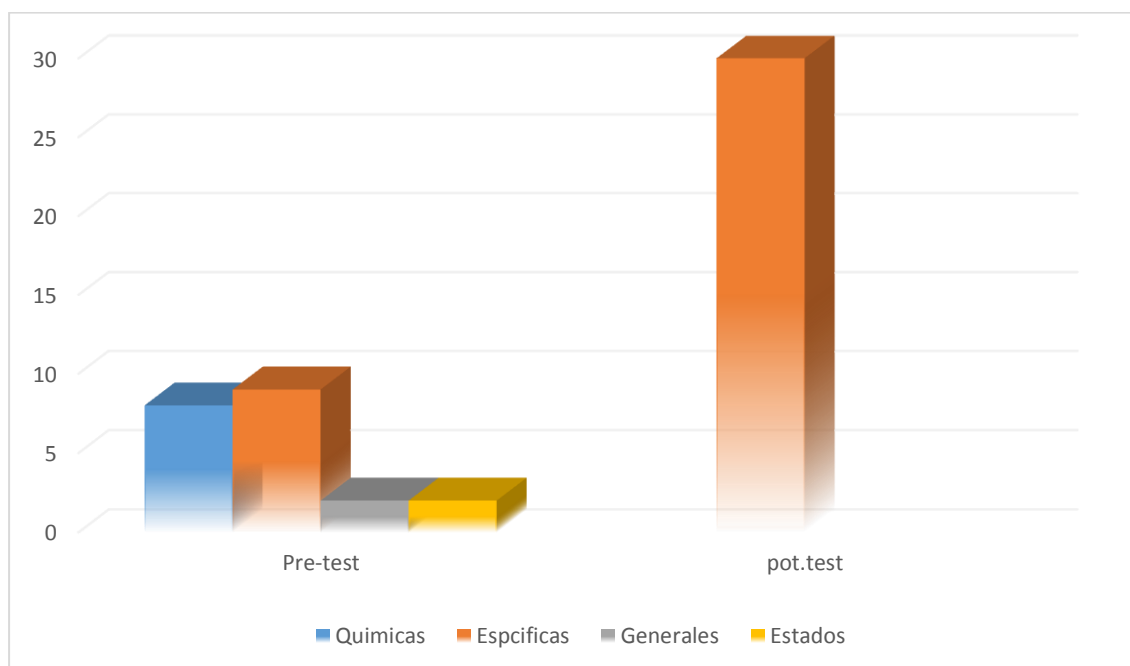
**Grafica N°15. Quinta pregunta.**



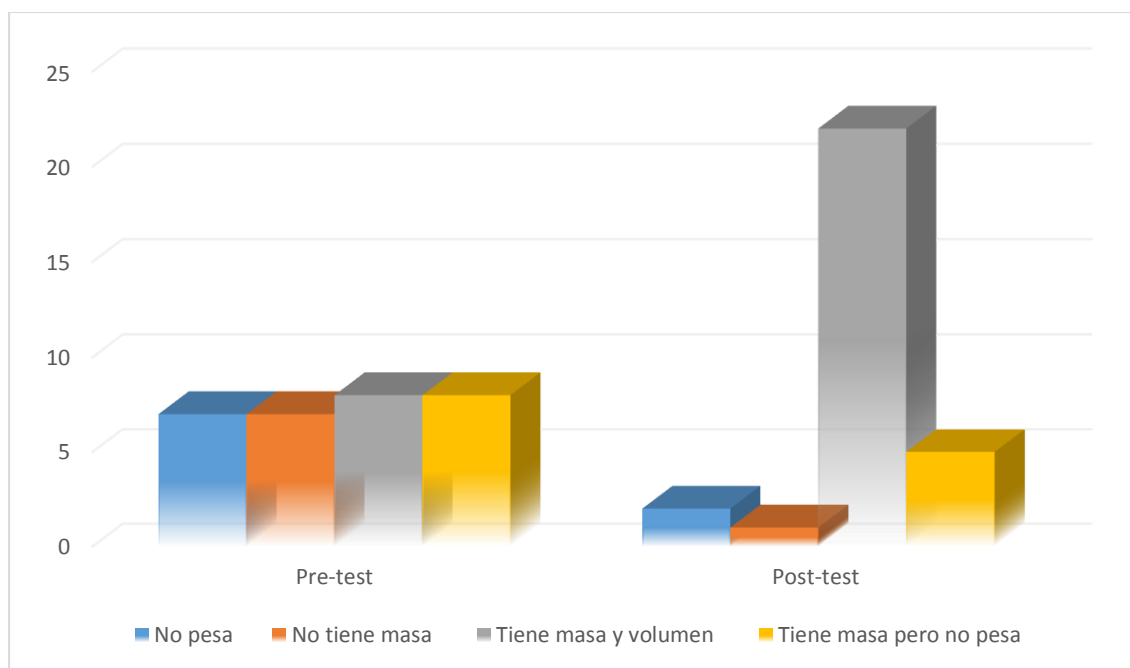
El 100% de los estudiantes se apropiaron del concepto clasificación de la materia.

**Grafica N°16. Sexta pregunta.**

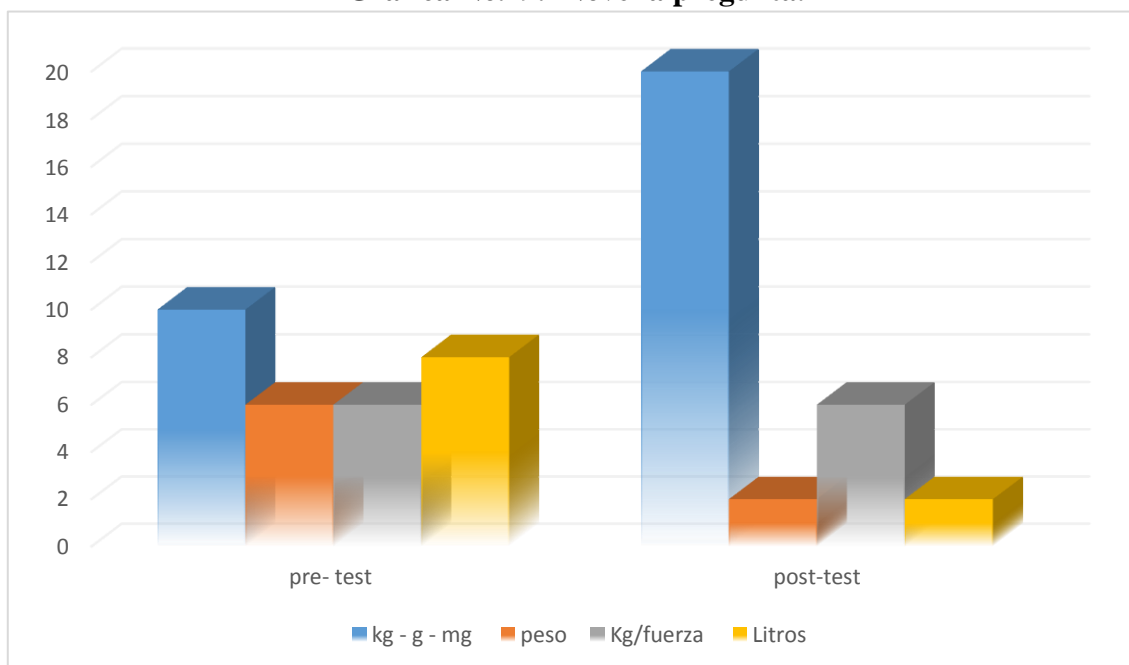
El 90% de los estudiantes contestaron de manera asertiva sobre las propiedades generales de la materia.

**Grafica N°17. Septima pregunta**

Se evidencia una progresión en el concepto propiedades específica de la materia.

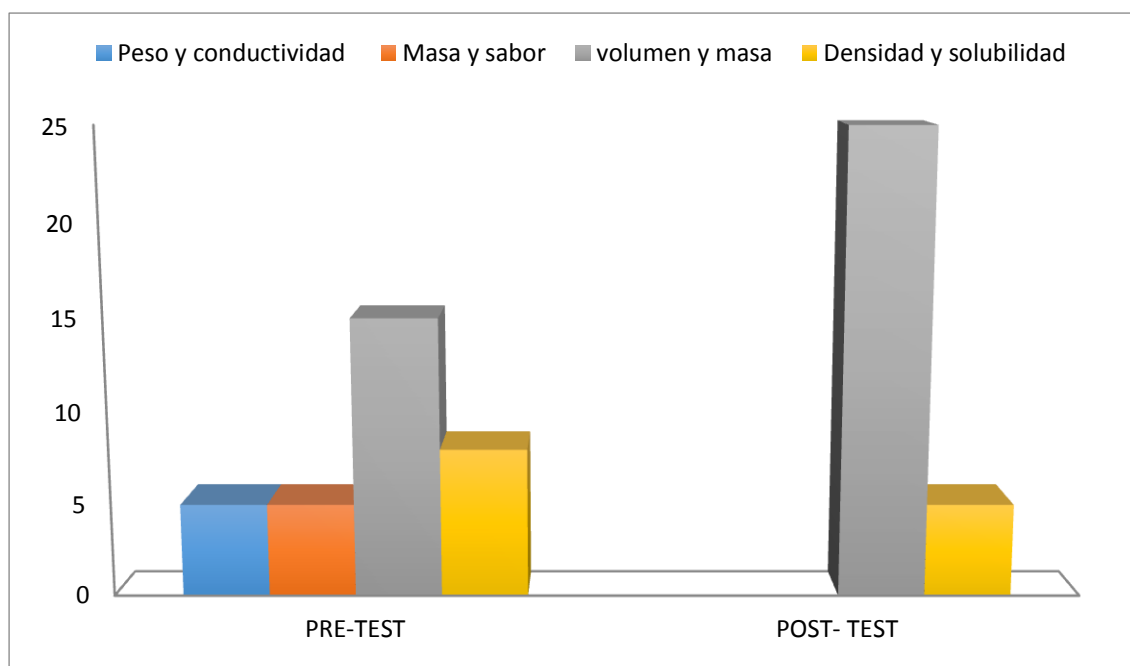
**Grafica No.18. Octava pregunta**

Se observa una mejora en el concepto de materia cuando comprenden que el aire es materia.

**Grafica No.19. Novena pregunta.**

El 66% de los estudiantes reconocen las unidades que se emplean para medir la masa de un cuerpo

**Grafica No.20. Decima pregunta**



El 83% de los estudiantes identificaron el concepto de masa y volumen como una propiedad general de la materia.

### 9. Reflexión sobre la práctica realizada

En este aparte se pretende hacer una reflexión aproximada de la realidad de las prácticas educativas, con el propósito de renovar el ser y quehacer como educadores, identificando aprendizajes, desaprendizajes, logros significativos, dificultades u obstáculos superados, qué se aprendió de ellos, cómo lo superó y procesos de mejoramiento que se deben implementar en las prácticas pedagógicas, para hacer de ellas un verdadero proceso de enseñanza –aprendizaje donde se involucre aspectos como la autonomía, la creatividad, destrezas y habilidades, hasta lograr una interacción permanente en un ambiente de confianza propicio para que los estudiantes desarrollen un aprendizaje significativo.

Señalaremos a continuación una descripción del proceso realizado a partir del diseño y la implementación de la propuesta de innovación:

Aprendizajes logrados:

- ✓ El cambio en nuestra práctica pedagógica, didáctica y epistemológica en el aula, que como consecuencia mejorará ostensiblemente el proceso de enseñanza-aprendizaje de los niños.

- ✓ Apropiamos el proceso enseñanza de las ciencias naturales a partir del desarrollo de competencias científicas, en el caso particular uso comprensivo del conocimiento científico para dar respuesta a los nuevos retos que la ciencia presenta y pone a su disposición.
- ✓ La permanente actualización en la fundamentación teórico-práctica relacionada con la didáctica de las ciencias, para responder a un mundo globalizado que se encuentra en permanente dinámica de cambio, por lo que requiere de profesionalismo, ser competentes, autónomo, capaces de trabajar en equipo y en la enseñanza colaborativa.
- ✓ Los desarrollos de las prácticas pedagógicas con base en la planeación curricular generan educación de alta calidad, que es un “asunto de todos” y que es una política clara y posible para realizar la gestión orientada hacia la comunidad.
- ✓ La investigación educativa contribuye a la mejora de las prácticas educativas en la escuela, porque contribuye a vincular a todos los estamentos en el análisis, discusión y propuestas de salidas a situaciones que dificultan el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- ✓ Los estudiantes aprenden nuevas competencias y capacidades, destinadas no sólo al dominio cognitivo, sino también a sus capacidades para aprender, desaprender y reaprender, para adaptarse a las nuevas exigencias de la sociedad.
- ✓ La enseñanza por comprensión ha sido un método trascendente en la construcción de la conciencia del estudiante por permitir alcanzar un grado de mayor de autonomía, de ahí que tengan que ser más competentes para tomar el control y hacerse responsables del propio aprendizaje, hecho que les llevarán a tener que asumir una fuerte responsabilidad en su proceso de aprendizaje.

### **Desaprendizajes**

- ✓ La implementación de una estrategia distinta a la que veníamos empleando permitió replantear nuestros modelos pedagógicos, didácticos y epistemológicos que nos mantenía en una zona de “confort”.
- ✓ El docente es un protagonista del proceso de enseñanza-aprendizaje, su papel es orientador, facilitador, para que el estudiante por su propia voluntad acepte la transformación del pensamiento.
- ✓ En el proceso de la planeación de la clase debemos conocer que tanto sabe el estudiante, para adecuar las actividades empleadas, porque por sí solas ellas no generan aprendizaje significativo, solo apuntan a la mecanización de los conceptos.

### **Logros significativos.**

- ✓ La implementación de estrategias” trabajos prácticos para el fortalecimiento de la competencia: uso comprensivo del conocimiento científico, mediante el concepto propiedades físicas de la materia”, genera el aprendizaje de una base epistemológica, pedagógica y didáctica en el docente que permanentemente debe actualizar para comprender que la enseñanza de las ciencias no tienen un camino asegurado, sino que debemos abandonar el principio de la explicación que solo conserva un orden de los fenómenos (leyes, determinismos, regularidades, medios) y deja en la sombra el desorden (lo irregular, lo desviante, lo incierto, lo indeterminado, lo aleatorio) y la organización necesaria que, sin embargo, es la realidad más notable de nuestro universo, ya que caracteriza a la vez el átomo, a la estrella, al ser vivo, a la sociedad Morín (1986).
- ✓ La maestría en educación impacto favorablemente el que hacer pedagógico por las actualizaciones teóricas, curriculares, didácticas y evaluativas revisadas, durante la realización de la propuesta de innovación.
- ✓ La revisión permanente de los conceptos científicos para abordar cada uno de los conceptos o temáticas a desarrollar en los trabajos prácticos de laboratorios.
- ✓ Las estrategias didácticas empleadas fueron pertinentes porque ayudaron a los desempeños en el fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, al permitirle al estudiante explicar, y entender lo no previsto, para formular posibles soluciones a los fenómenos naturales y sociales mediante representaciones conceptuales pertinentes a diferentes grados de complejidad, estableciendo relaciones dialécticas, combinando ideas en la construcción de textos, que buscan una relación de doble proposición: la diversidad organiza la unidad, que organiza a la diversidad.

### **Dificultades y obstáculos superados:**

En párrafos anteriores señalamos dificultades de orden administrativos como el número de alumnos excesivos en un salón de clases (32), según el Ministerio de Educación Nacional, decreto 3020 del 2002.

Dentro de los obstáculos superados encontramos uno de mayor relevancia, como es el señalado por Gastón Bachelard (1971): la experiencia colocada por delante y por encima de la crítica. Asumir esta concepción es creer que el que más práctica siempre tiene la razón., es

decir que el docente que realiza un buen número de experiencias provoca en el estudiante aptitudes positivas hacia las ciencias hasta generar un pensamiento crítico. La crítica generalizada según Insausti (1997) en estudios educativos de trabajos prácticos sobre que los alumnos siguen los manuales de como "receta de cocina".

Aprendimos que la experiencia se vuelve un obstáculo epistemológico en la medida que caemos en el activismo, sin planeación, y articulación al currículo. El conocimiento científico puede generarse asumiendo trabajos prácticos mediados por la enseñanza para la comprensión (E.P.C).

### **Proceso de mejoramiento que se debe implementar en su práctica pedagógica.**

La práctica de aula centradas en el interés y satisfacción de los educandos, promueven un aprendizaje significativo, por cuanto relaciona los referentes teóricos que posee el estudiante con la información nueva de manera no arbitraria ni mucho menos al pie de la letra.

El aprendizaje como investigación: más allá del trabajo experimental y autónomo, exige superar el inductivismo habitual muy concretamente, desligarlo de las propuestas de enseñanzas como investigación de las referencias casi exclusivas de las prácticas de laboratorio, sencillamente debemos mejorar nuestras prácticas de laboratorio asumiéndolas como mostrar la necesidad de que el aprendizaje de las ciencias se aproxime a las características del trabajo científico. Por supuesto que, la guía del profesor ha de estar presente en la programación misma de las actividades a proponer a los alumnos, a continuación, enunciaremos la incidencia que tuvo la implementación de los trabajos prácticas para el fortalecimiento de la competencia: uso comprensivo del conocimiento científico, mediante el concepto propiedades físicas de la materia, en cada una de los maestrantes:

#### ***1. Jerryann De la Candelaria Pérez Mejía.***

Durante la implementación encontré dificultades como la necesidad de actualizar las concepciones de los paradigmas; transmisión-recepción, a través de conocer la realidad del entorno donde nos movemos, captada la realidad educativa en su totalidad, analizada con criterio educativo, y comprendida con espíritu objetivo y real, nos permitirá penetrarla para operar en ella con eficiencia y eficacia. La Universidad del norte me ha permitido tener una

formación docente que debo responder a la doble finalidad de conocer, analizar y comprender la realidad educativa en sus múltiples determinaciones: abarcar en los máximos niveles de profundidad posibles, las dimensiones de la persona, y elaborar un rol docente que constituya una alternativa de intervención en dicha realidad mediante el diseño, puesta en práctica, evaluación y reelaboración de estrategias adecuadas para la enseñanza de contenidos a sujetos específicos en contextos determinados.

## **2. *Rebeca Martínez Cervera.***

La dificultad que se me presentó durante el desarrollo del trabajo de investigación fue entender que si queremos mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje en nuestro estudiantes debo asumir un cambio en vida como maestra, desde el estudio permanente de los referentes bibliográficos que nos ofrece la Universidad del Norte, para comprender las necesidades del educando, estas no solo son materiales por el estrato social donde laboro, sino espirituales, donde el espíritu de superación está bastante olvidado y nos tocó comprender por qué razones nuestros alumnos no mejoran las pruebas saber, si se le enseña los conocimientos y nos dimos cuenta que la mayoría de los docentes nos quejamos de los alumnos; que no quieren estudiar, que son indisciplinados, etc.... Todas las quejas intentan justificar, en el fondo, el fracaso del profesional. Por lo tanto, no existen fórmulas ni recetas que obliguen al docente a cambiar, es una decisión voluntaria complementada con los estudios didácticos, pedagógicos y epistemológicos que nos orientan en la implementación de acciones educativas para alcanzar un aprendizaje significativo en los alumnos y en el docente una transformación personal que va desde entender al otro hasta realizar el acto creativo y crítico más importante de mi vida: el evento pedagógico participativo, transformador y emancipador del estudiante y profesor.

## **3. *Rosiris Bellio De Ávila.***

La tarea de enseñar, naturalmente, se produce en la personalidad del docente. Es algo tan extraordinario, que sólo la pueden experimentar los que ejercen docencia. Analógicamente, como lo que sucede con los organismos fisiológicos, que ingiriendo sustancias distintas, pueden producir reacciones y efectos similares; cada alumno es una persona idéntica a sí misma, indivisible, única, inmanente y trascendente al mismo tiempo, con un bagaje cultural particular que lo hace irrepetible en el tiempo y en el espacio, por lo tanto, distinto a los demás pero, cuando el docente acompaña a todos y a cada uno de sus alumnos en el proceso de apropiación y construcción de saberes posibilita que, las

competencias del uso comprensivo del conocimiento científico aflore y se destaque en su rendimiento académico transformando su entorno, buscando en todo momento la autoformación, la autodisciplina como resultado último de una enseñanza para la comprensión. Esto es maravilloso; enseñar para que cada alumno día a día construya su propio saber, que fortalecerá su proceso de personalización con una dinámica constante de descubrimiento, conquista y posesión de sí mismo.

## **10. Conclusiones**

La implementación de trabajos prácticos que permiten fortalecer la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, mediante el concepto propiedades físicas de la materia en los estudiantes de básica secundaria tuvo como base lo siguiente:

Se diseñó unas guías de laboratorio con base en la metodología de enseñanza para la comprensión, con sus pasos dialécticamente organizados, las cuales fueron implementadas en las instituciones señaladas durante la investigación. El aprendizaje significativo comprobado a través de las preguntas que se realizaron a los estudiantes en el pre-test y el post-test; es decir que las respuestas emitidas por los estudiantes favorecieron en el esclarecimiento de las conclusiones, porque nos muestra el cambio conceptual antes y después del trabajo práctico realizado en el laboratorio.

Se realizó una secuencia didáctica que fortalece la comprensión del conocimiento científico para el aprendizaje de las propiedades físicas de la materia. Las guías de trabajo práctico, están articuladas a una metodología de enseñanza para la comprensión, EPC, en la

cual se destacan: Evaluación diagnóstica, metas de comprensión, desempeños de comprensión, parte experimental y puesta en común.

Se evaluaron las estrategias didácticas basadas en trabajos prácticos para el fortalecimiento de la competencia: uso comprensivo del conocimiento científico, mediante concepto de propiedades de la materia, obteniéndose un resultado altamente favorable en el diseño, coherencia de los conceptos y metodología al mostrar respuestas con una marcada evolución conceptual en los estudiantes antes y después de implementar el trabajo práctico.

Se realizó el diseño y aplicación de los instrumentos para determinar el aprendizaje significativo del concepto propiedades físicas de la materia en los estudiantes apoyados en el conocimiento de los procesos cognitivos, afectivos y metacognitivos implicados y, sobre todo, en su forma de enseñar. Los instrumentos aplicados son flexibles, de preguntas abiertas, cerradas y de selección, que persiguen un propósito determinado, aprendidas en contextos donde se da la interacción con otros seres humanos que le aportan elementos de juicio para consolidar el aprendizaje.

## **11. Recomendaciones**

Con base en los resultados obtenidos en el presente trabajo se presentan las siguientes recomendaciones para la consideración de los interesados:

A la Universidad, sugerimos respetuosamente mantener un canal abierto y de permanente formación, que nos permita actualizarnos en las áreas pedagógicas, epistemológicas, didácticas, tecnológicas, y de paso lidere un seguimiento a los proyectos presentados durante la presente maestría, lo cual redundará en la mejoría ostensible de los proyectos pedagógicos de cada institución (P.E.I). y en impulsar un mejor sitio para cada institución, según las escalas evaluativas que el Ministerio de Educación Nacional establece.

Al Ministerio de Educación Nacional, impulsar la publicación de trabajos científicos que contribuyan a superar serias dificultades presentadas en los procesos de enseñanza-aprendizaje; diagnosticadas en las diferentes evaluaciones realizadas en la prueba PRESABER

A la Institución Educativa, ofrecer talleres de capacitación a los docentes con el fin de dar a conocer la innovación pedagógica, didáctica y epistemológica alcanzada en los trabajos prácticos para el fortalecimiento de la competencia: uso comprensivo del conocimiento científico, mediante el concepto propiedades físicas de la materia.

Avanzar en el análisis de debilidades de competencias que presentan los estudiantes en las pruebas saber en la institución donde laboramos, para contribuir en la formulación de proyectos de investigación, que nos permita proyectar nuestra institución en la mejoría de los resultados y alcanzar el grupo selecto A+, que clasifica el ICFES a nivel nacional.

Proponer la innovación en el plan de área de ciencias naturales 2018, e incluir en la página Web institucional a fin de que pueda ser implementado en todos los niveles de educación básica del distrito.

## **12. Bibliografía.**

Althusser, L. (2016). Iniciación a la filosofía para los no filósofos. Paidós. Editorial Planeta. Bogotá. Colombia.

Bachelard, G. La formación del espíritu científico. Contribución a un psicoanálisis del conocimiento objetivo. Siglo veintiuno editores sa. Buenos Aires. Argentina.

Betto, frei (1985), Fidel y la religión, oficina de publicaciones del consejo de estado, la Habana. La Habana. Cuba.

Blythe, T y Perkins, D. (1994). Enseñanza para la comprensión. Paidós. Disponible en: <http://www.eduteka.org/Ante TodoComprensión.php>

Carrascosa, J (1987). Tratamiento didáctico en la enseñanza de las ciencias de los errores conceptuales. Tesis doctoral. Universidad de Valencia. Valencia.

Carrascosa, J. (1993). La transformación de las prácticas de laboratorio de física y química: un ejemplo de formación del profesorado coherente con las concepciones constructivistas. *Enseñanza de las ciencias*, número extra IV Congreso, 221-222.

Commenio, J.A (1992). *Pampedia*. UNED. Madrid.

De Zubiria, J (1999). *Tratado de pedagogía conceptual. Los modelos pedagógicos*. Fundación Alberto Merani para el desarrollo de la inteligencia. Bogotá. Colombia

Díaz, F y Hernández, G. (1998). *Estrategias Docentes Para Un Aprendizaje Significativo*. McGraw-Hill Interamericana, Editores, S.A. de C. V. México, D.F

Driver, R (1986). Psicología cognoscitiva y esquemas conceptuales de los alumnos. En: *Enseñanza de las ciencias*, 4(1), 3-15.

Galeano, E (1994). *El libro de los abrazos*. Siglo XXI. México.

Gallego, R y Pérez, R. (1999). *El problema del cambio en las concepciones epistemológicas, pedagógicas y didácticas*. Universidad Pedagógica Nacional. Santa fe de Bogotá.

García, M. C (2000). *Programa- guía de actividades apoyado en software educativo para el aprendizaje del concepto de sustancia*. Tesis de maestría, Universidad pedagógico nacional. Bogotá.

García, A, Devia, R y Díaz-Granados, S. (2003). *Los trabajos prácticos en la enseñanza de las ciencias naturales*. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá, D.C. Colombia.

Gene, A y Gil, D (1983). Una propuesta basada en el descubrimiento, primeras jornadas educativas. Lleida. 1982(ICE Universidad Autónoma de Barcelona) 135-149.

Gil, D (1986). La metodología científica y la enseñanza de las ciencias. Unas relaciones controversiales, En: *Enseñanza de las ciencias*. 4(2), 11-112

Gil-Pérez, D y Carrascosa, J (1986). Science learning as a conceptual and methodological change. *European Journal of Science Education*.

Giordan, A., y De Vecchi. (1995). *Los orígenes del saber. De las concepciones personales a los conceptos científicos*. Diada Editora S.L. Sevilla. España. Pág. 40.

Habermas, J. (1998). Teoría de la acción comunicativa, I. Racionalidad de la acción y racionalización social. Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara S.A. Santafé de Bogotá. Colombia.

Hodson, D. (1994).” Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio”. En: Enseñanza de las ciencias, 12(3), 299-313.

Hodson, D. (1985). Phylosophy of science and science Education. Studies in science Education, 12(1), 25-27

Insausti, M.J (1997). “Análisis de los trabajos prácticos de química general en un primer curso de universidad”. En: Enseñanza de las ciencias, 15(1). 123-130

Kosik, k. (1976). Dialéctica de lo concreto. Teoría y Praxis. Editorial Grijalbo, S.A. México, D.F.

Kuhn, T.S. (1972). La estructura de las revoluciones científicas. México. Fondo de Cultura Económica.

Lakatos, I. (1983). La metodología de los programas de investigación científica. Alianza. Madrid.

Miguens, M y Garret, R. (1991). “Prácticas en la enseñanza de las ciencias, problemas y posibilidades”. En: enseñanza de las ciencias, 9(3), 229-236.

Paya, J (1990). Los trabajos prácticos de física y Química: Un análisis crítico y una propuesta fundamentada. Universidad de valencia. Valencia. España

Paya, J. (1991). Los trabajos prácticos de física y química: Un análisis crítico y una propuesta fundamentada. Valencia: Universitat de Valencia.

Pérez, A. (1986). Lecturas de aprendizaje y enseñanza. Fondo de Cultura Económica. Paideia. México, D.F.

Pérez, A (2011). Educación integral de calidad. San Pablo, Caracas. Venezuela.

Perkins, D. (1999).” ¿Qué es la comprensión?”, en M. Stone (comp.) La enseñanza para la comprensión. Paidós. Buenos Aires, Argentina.

Pogré, P (2001). Las instituciones de formación docente como centros de innovación pedagógica. Editorial Troquel S.A. Buenos Aires, Argentina.

Pozo, J, et (1991). Procesos cognitivos en la comprensión de la ciencia, las ideas de los adolescentes sobre la química. Centro de publicaciones del ministerio de educación y ciencia. Madrid. España

Pozo, J, Gómez, A, Limón, M y Sanz, A (1990). Bases psicopedagógicas para la elaboración de un curriculum en ciencias químicas, Universidad Autónoma de Madrid. Centro de publicaciones del ministerio de educación y ciencia. Madrid. España

Rillo, A (2015). Hermenéutica de la pregunta pedagógica “Aprendizaje medado por la práctica de la libertad desde la perspectiva de Freire”. Universidad Autónoma de Madrid. Madrid. España.

Salcedo, L.E., Villarreal, M, Zapata, P. y Colmenares, E. (2008). Tecnologías de la información y comunicación en educación química. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá.

Savater, F (1999). Las preguntas de la vida. Editorial Ariel. S.A. Santafé de Bogotá. Colombia.

Tobón, S (2004). Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Bogotá. Colombia.

Villareal, M (2007). Contribución de software educativo al aprendizaje significativo de los conceptos puntos de ebullición y densidad. Universidad pedagógica nacional. Bogotá.

Woolnough, B y Allsop, T (1985). Practical Work in science Cambridge Science Education Series.

### **13. Anexos: Colección de Evidencias**

#### **ENTREVISTA A ESTUDIANTES**

- 1- ¿Consideras que las prácticas de laboratorio realizadas fueron motivantes, e interesantes para aprender los conceptos que se resaltaban?
- 2- ¿Las prácticas de laboratorio nos ayudan a comprender los conceptos porque nos comunicamos lo que pensamos cada uno?
- 3- ¿Cómo te sentiste durante la evaluación formulada al final de cada guía?

- 4- ¿Cómo afecto el desempeño individual en clase de Biología, la estrategia de trabajo práctico?



**IED CULTURAL LAS MALVINAS / TECNICO DISTRITAL DE REBOLO  
GRADO SEPTIMO  
LA MATERIA Y SUS PROPIEDADES  
Pre- test / Post-test.**

Nombre \_\_\_\_\_

- 1- ¿Señala en cuáles de estas imágenes hay materia?



## 2- Señala el objeto que tiene más masa en las imágenes.

### 3. Asocia las dos columnas.

1. Masa ( ) fuerza de gravedad que se ejerce sobre un cuerpo
2. volumen ( ) cantidad de materia que tiene un objeto
3. La masa se mide en ( ) espacio que ocupa un objeto
4. El volumen se mide en ( ) litros

5.

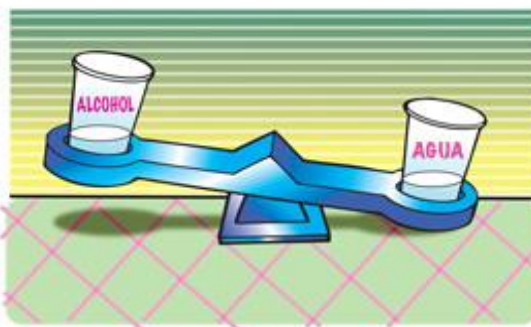
4- todo

A- Ener

5- las 1

A- funci

C- gene



n el espacio se denomina:

D- Solido

:

l.

is.

### 6- La masa, el peso y el volumen son propiedades de la materia:

A- Generales B- Especificas C- Químicas. D- Físicas

### 7- El olor, sabor, color son propiedades de la materia:

A- Químicas B- Especificas. C- Generales. D- Estados

### 8- El aire es un gas que...

A- No pesa. B- No tiene masa. C- Tiene masa y volumen.

D- Tiene masa pero no pesa

### 9- Las unidades que se emplean para medir la masa son.

A- kg, g, mg      B- peso      C- Kg/fuerza

D-Litros.

### 10- Dos propiedades generales de la materia son:

A- peso y conductividad      B- La masa y el sabor.      C- volumen y masa

D- Densidad y solubilidad

#### a. Fotografías

