

CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LOS  
ESTUDIANTES DE GRADO DECIMO

JOSÉ RODRIGO MARÍN SALGADO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN  
PALMIRA  
2011

CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LOS  
ESTUDIANTES DE GRADO DECIMO

JOSÉ RODRIGO MARÍN SALGADO

Trabajo Final presentado como requisito parcial para optar al título de Magister en  
Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales:

Directores:

NANCY BARRERA MARIN Ph. D. Biología  
GABRIEL DE LA CRUZ APARICIO M. Sc. Botánica

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN  
PALMIRA  
2011



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA**  
**SEDE PALMIRA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**ACTA DE JURADO DE TRABAJO FINAL**

**MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

En Palmira, a los 24 días del mes de Noviembre de 2011, se reunió en esta Sede el jurado evaluador del trabajo final, integrado por los docentes: OSCAR CHAPARRO ANAYA y OSCAR ALONSO HERRERA GUTIÉRREZ.

Para calificar el trabajo final de maestría de:

**JOSÉ RODRIGO MARIN SALGADO**

Titulado:

"CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LOS ESTUDIANTES DEL GRADO DECIMO" bajo la dirección de los docentes Nancy Barrera Marín y Gabriel de la Cruz Aparicio.

Después de oír el informe del jurado evaluador compuesto por los docentes OSCAR CHAPARRO ANAYA y OSCAR ALONSO HERRERA GUTIÉRREZ y de haber cumplido con el proceso de evaluación, el trabajo final fue calificado como:

APROBADO

REPROBADO:

  
OSCAR CHAPARRO ANAYA

  
OSCAR ALONSO HERRERA GUTIÉRREZ

## **DEDICATORIA**

Este humilde pero significativo trabajo lo dedico a mis padres: José Rodrigo y María Aleyda, de quienes he recibido su gran amor, quienes me educaron con su ejemplo y me instruyeron en la dedicación en todo aquello que emprenda.

También a mi esposa Elizabeth y a mi adorada hija Daniela, de quienes recibí su apoyo incondicional, así como su paciencia y comprensión por todos los momentos que por dedicación al estudio tuve que alejarme de ellas

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	11
DEFINICION DEL PROBLEMA.....	13
JUSTIFICACION.....	15
OBJETIVOS	
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos.....	16
1. MARCO FERERENCIAL	
1.1. EDUCACIÓN EN COLOMBIA.....	17
1.2. COMPETENCIAS CIENTIFICAS.....	20
1.3. PEDAGOGIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.....	23
1.4. IMPORTANCIA DE LA CLASE EXPERIMENTAL EN LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA.....	26
2. METODOLOGÍA	
2.1. AUTODIAGNOSTICO.....	29
2.2. COLECTA DE INFORMACIÓN.....	30
2.3. APLICACIÓN.....	30
2.4. EVALUACIÓN.....	31
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
3.1. CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO, LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA Y LOS ESTUDIANTES.....	33
3.1.1. Caracterización del municipio de El Cairo, Valle del Cauca.....	33
3.1.2. Caracterización de la institución educativa.....	35
3.1.3. Caracterización de los estudiantes de grado décimo.....	37

3.2.	ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DIDÁCTICAS APLICADAS.....	49
3.3.	EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DIDÁCTICAS.....	52
	CONCLUSIONES.....	62
	BIBLIOGRAFÍA.....	63
	ANEXOS.....	65

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Clasificación de la población estudiantil por sexo. ....	38
Figura 2. Clasificación estudiantil por edades.....	39
Figura 3. Zona de residencia de los estudiantes .....	40
Figura 4. ¿Con quién viven los estudiantes? .....	41
Figura 5. Clasificación de estudiantes por nivel socioeconómico .....	42
Figura 6. Atención servicio de salud .....	42
Figura 7. Tipo de Residencia .....	43
Figura 8. Ingresos familiares por salarios mínimos .....	44
Figura 9. Aspiraciones después de terminada la secundaria .....	45
Figura 10. Accesibilidad a computador en la casa .....	45
Figura 11. Gusto de nuestros estudiantes hacia la lectura.....	46
Figura 12. Acceso a Internet y/o Biblioteca .....	47
Figura 13. Agrado por ver TV científica .....	48
Figura 14. Consumo de alcohol entre los estudiantes .....	49
Figura 15. Motivación entre los estudiantes para seguir con este tipo de actividades .....	53
Figura 16. Presentación y cumplimiento en la entrega de trabajos .....	54
Figura 17. Dificultades en el desarrollo de la clase .....	55
Figura 18. Aprehensión y diversión por parte de los estudiantes .....	56
Figura 19. Refuerzo hacia los temas teóricos estudiados en clase.....	57
Figura 20. Continuidad con el trabajo usando estos experimentos .....	59

## LISTA DE ANEXOS

Pág.

Anexo A. Formatos de las encuestas para la caracterización de los estudiantes y sus actitudes.....	65
Anexo B. Árbol de Problemas.....	69
Anexo C. Ejemplos de talleres y laboratorios caseros y/o divertidos.....	70
Anexo D. Estudiantes de la Sede Albán.....	81
Anexo E. Estudiantes de la Sede Principal.....	82

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue plantear estrategias pedagógicas para mejorar y facilitar el proceso enseñanza aprendizaje de química a los estudiantes de grado décimo, de la Institución Educativa Gilberto Alzate Avendaño de El Cairo. Para lo cual se propuso enseñar algunos temas específicos de la Química de una manera activa a través actividades experimentales en las cual los estudiantes integran el conocimiento de la química como ciencia con actividades cotidianas de la vida en la escuela o en la casa, con el uso de materiales a disponibles por los ellos y de fácil consecución

La enseñanza de la Química en la institución educativa Gilberto Alzate Avendaño de El Cairo Valle del Cauca, se hace de una manera teórica, es decir la parte práctica está ausente de las clases, porque no poseen laboratorios e instalaciones adecuadas o actualizados, para el desarrollo de prácticas, esto origina una desmotivación en los estudiantes para profundizar en el conocimiento de la química y dificulta labor como docente.

Por la carencia de recursos económicos o de gestión muchas instituciones educativas no cuentan con materiales necesarios para la estimulación de sus estudiantes en la indagación y la iniciación en la investigación en las ciencias naturales y en el método científico. Por lo anterior se hace necesario aplicar diferentes actividades experimentales sencillas de realizar en el aula con materiales fáciles de adquirir y de bajo costo y que además permiten a los estudiantes formarse, haciendo que la ciencia sea vivencial y estimule a los estudiantes a mejorar su conocimiento científico y sus aplicaciones.

A través de experimentos sencillos se pretendió motivar el aprendizaje de los conceptos básicos de la Química para fortalecer en los alumnos la capacidad de observar, analizar e integrar.

Para el planteamiento de las estrategias y su aplicación se desarrollaron las siguientes actividades que permitieron profundizar en el conocimiento del contexto en el cual se desarrolla la vida académica de los estudiantes.

- Caracterización del municipio,
- Caracterización de la institución educativa y
- Caracterización de los estudiantes para conocer sus contextos e identificar virtudes y debilidades.
- Se diseñaron prácticas de laboratorios complementarias a las clases teóricas, planteando estrategias que faciliten la comprensión de los procesos y de los fundamentos de la química
- Se trabajó con estudiantes de grado décimo tanto de la sede principal como la sede Albán del municipio de El Cairo Valle del Cauca, articulando y adecuándolos los experimentos a los temas vistos en clase. Se evaluaron los temas de acuerdo a indicadores como: la motivación, el agrado por las clases, la participación consciente de estudiantes en las actividades programadas, presentación de trabajos escritos, el cumplimiento con su deber, etc. afrontar y suministrar soluciones a problemas a los cuales el estudiante se ve enfrentado en sus entornos familiar, social, laboral, etc., que lo rodea. Lo cual le permite demostrar que la química no es algo demasiado difícil de entender, ni se limita al laboratorio y que se pueden realizar experiencias en las cuales se logre demostrar que todas las reacciones químicas se pueden encontrar cotidianamente en nuestro entorno, utilizando objetos cotidianos.

**Palabras claves:** Prácticas, competencias científicas, Talleres, Química, Laboratorios, Material reciclable.

## INTRODUCCIÓN

La importancia del desarrollo de la competencia científica en los estudiantes se convierte en el fundamento para la permanencia en la formación académica y que les facilite la resolución de problemas cotidianos en la vida laboral. La atención se centra en principio en cómo mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales para que los estudiantes puedan comprender el mundo científico y tecnológico en el que viven y participar activamente en él.

Un número importante de académicos e investigadores en todo el mundo se ocupan actualmente en determinar con claridad cuáles son las mejores pedagogías y didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Las siguientes son algunas propuestas que se deben tener en cuenta:

- Dar oportunidades para explorar el significado que tiene la ciencia en la vida del ser.
- Facilitar en la vida del estudiante, las habilidades de preguntar, asombrarse y descubrir, como partes en la solución o interpretación de los fenómenos cotidianos.
- Desarrollar las habilidades de exploración como búsqueda, observación, organización y sistematización de datos,...
- Facilitar a los estudiantes el desarrollo de su pensamiento, la destreza para resolver problemas, actitudes que promueven la indagación y la sana desconfianza, así como la apertura para transformar sus propias explicaciones ante la presencia de nueva evidencia.
- Enseñar conceptos fundamentales que han tenido gran influencia en el conocimiento y que ayudan a que los estudiantes se enfoquen en lo que verdaderamente es importante para el desarrollo de la ciencia.
- Discutir temas que se refieran a la aplicación de la ciencia a la resolución de problemas de la vida vivida cotidianamente.

- Desarrollar en los estudiantes procesos de aprendizaje de la ciencia, que impliquen generar en ellos habilidades para trabajar en equipo e individualmente
- Facilitar la enseñanza de la ciencia debe producir un avance en el uso de las Tics (Tecnologías de la Información y la Comunicación) y aligerar la recopilación y el análisis de datos.
- Aprender ciencias significa integrar lecto- escritura para la comprensión y la aprehensión de las ciencias matemáticas y naturales, así como la expresión oral para las relaciones interpersonales<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales: Formar en ciencias ¡El Desafío! Lo que necesitamos saber y saber hacer. Santa Fe Bogotá: MEN, 2004. p. 12. (Serie guía N°7: Formar en ciencias).

## **DEFINICION DEL PROBLEMA**

En la Institución Educativa Gilberto Alzate Avendaño, y por lo tanto en el municipio de El Cairo, Valle del Cauca, se observa una presunta desmotivación generalizada de la comunidad educativa hacia el estudio en las diferentes áreas del conocimiento, haciendo cada día más difícil el quehacer del proceso enseñanza-aprendizaje.

Se hace necesario investigar sobre la función del maestro, estudiantes, padres de familia, las directivas de la institución y del gobierno municipal (representado en la Junta Municipal de Educación, JUME) como ejes centrales de la enseñanza, y considerarlos sujetos históricos, inmersos y modeladores del contexto cultural y social específico, y que como tales producen efectos a mediano y largo plazo en el aprendizaje de los estudiantes. Tomando estas consideraciones, en lo académico se deben aprovechar los escenarios reales y las particularidades de los procesos de enseñanza en las aulas, para generar ambientes de aprendizaje científico alternativos para que los estudiantes se apropien del método científico.

En la institución y en la región la capacitación de los docentes en dichos temas se hace prácticamente nula, hasta hoy se trató de realizar una capacitación sobre los estándares en ciencias naturales, la cual no se realizó porque los docentes eran en su mayoría provisionales.

La precaria visión del estudiante y del padre de familia hacia la importancia del proceso enseñanza aprendizaje, la situación económica de las familias en su gran mayoría con escasos recursos económicos obliga que desde muy jóvenes se vean obligados a desempeñarse en labores para mejorar en un poco el ingreso económico en sus hogares, la facilidad del dinero mal habido, etc.; influyen en hacer no atractivo para los estudiantes los temas de la investigación científica y en general de la actividad académica.

Por lo cual se puede definir como problema principal para el desarrollo del presente trabajo:

**¿Qué tácticas de aprendizaje se podrían diseñar e implementar en la Institución Educativa Gilberto Alzate Avendaño de El Cairo (Valle), para que los estudiantes de grado décimo se dispongan a aplicar los métodos de las ciencias naturales en la comprensión de los fenómenos de la vida cotidiana, y que al mismo tiempo les permitan una formación alegre, atractiva y eficiente?**

## JUSTIFICACION

En el municipio de El Cairo se perciben diversas situaciones que influyen en el rendimiento académico y en la no apropiación del método científico; podemos citar algunas de ellas:

- Baja aceptación de la comunidad a los procesos educativos
- Escasa capacitación al docente
- Desintegración familiar
- Bajo nivel de escolaridad de los padres de familia
- Falta de promoción de prácticas que conlleven a metodologías activas y de investigación
- Falta de conciencia en el educando y el educador sobre la importancia del proceso de aprendizaje
- Fallas en la adquisición de equipos y uso de las TIC'S
- Desmotivación de los estudiantes por carencias de fuentes de empleo
- Carencia de recursos financieros para dotar las sedes de material didáctico suficiente para proponer nuevas metodologías pedagógicas adecuadas<sup>2</sup>

Por lo anterior para mejorar la conceptualización de las competencias científicas en los estudiantes se deben implementar estrategias que permitan mejorar y superar estas causas y otras como el buen pago de los profesores y la contratación de un buen número de los mismos de tiempo completo y de carrera dedicados al mejoramiento de todo el proceso académico.

---

<sup>2</sup> Ver Anexo B "Árbol de Problemas"

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Generar estrategias de aprendizaje en la enseñanza del área de la química, para desarrollar el aprestamiento para la aplicación de los métodos de las ciencias naturales en la comprensión de los fenómenos de la vida cotidiana, dirigidas a educandos de grado decimo de la Institución Educativa Gilberto Alzate Avendaño de El Cairo Valle, en donde se formen de una manera alegre, atractiva y eficiente para todas las demás ciencias.

### **Objetivos Específicos**

- Realizar una caracterización del municipio de El Cairo, de los estudiantes de grado décimo y de la Institución Educativa Gilberto Alzate Avendaño de El Cairo.
- Impulsar la implementación de laboratorios divertidos y/o caseros para mejorar la conceptualización de las competencias científicas, que faciliten el proceso enseñanza aprendizaje y permitan el desarrollo integral del ser.
- Mejorar las prácticas educativas que conlleven a metodologías activas y de investigación en la clase de química.
- Generar interés hacia el método científico como herramienta de acercarse a la ciencia usando experiencias divertidas y/o caseras.

## 1. MARCO FERERENCIAL

### 1.1. EDUCACIÓN EN COLOMBIA

En los últimos años la educación en Colombia ha sufrido una serie de transformaciones es así como en el año de 1998 se lanzan los lineamientos curriculares en el área de ciencias naturales y medio ambiente, tal cual como lo dice el ministerio de educación de la época:

*“Son una visión nueva de la educación capaz de hacer realidad las posibilidades intelectuales, espirituales, afectivas, éticas y estéticas de los colombianos, que garantice el progreso de su condición humana, que promueva un nuevo tipo de hombre consciente y capaz de ejercer el derecho al desarrollo justo y equitativo, que interactúe en convivencia con sus semejantes y con el mundo y que participe activamente en la preservación de los recursos. En este contexto, el Ministerio de Educación Nacional entrega a los educadores y a las comunidades educativas del país la serie de documentos titulada "Lineamientos Curriculares", en cumplimiento del artículo 78 de la Ley 115 de 1994.*

*Los lineamientos constituyen puntos de apoyo y de orientación general frente al postulado de la Ley que nos invita a entender el currículo como "...un conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías y procesos que contribuyen a la formación integral y a la construcción de la identidad cultural nacional, regional y local..." (Artículo 76).*

El documento está integrado por tres grandes partes:

1. Los referentes teóricos para el diseño, desarrollo y evaluación del currículo autónomo de las instituciones. Contiene referentes filosóficos y epistemológicos, referentes sociológicos y referentes psicocognitivos.
2. Las implicaciones que los referentes teóricos tienen en la pedagogía y la didáctica. Invita a los docentes a mejorar el rol de educadores, asignando

un nuevo papel al laboratorio de ciencias, aporta elementos para mejorar el proceso de evaluación del aprendizaje y finalmente propone una alternativa didáctica renovadora, que debe tomarse como punto de referencia, pero que de ninguna manera constituye una camisa de fuerza a seguir.

3. Por último la aplicación de los lineamientos en el diseño de una propuesta curricular, que al igual que en los casos anteriores sólo pretende señalar horizontes deseables o rutas posibles, sin que ellas sean obligatorias.”<sup>3</sup>

Con posterioridad se socializan los decretos relacionados con el sistema de evaluación y promoción de los educandos; primero en el año de 2002 se promueve el decreto 230 el cual trajo una serie de cambios en el proceso educativo que fue mal interpretado por los docentes y/o por los estudiantes, esto conlleva a que en el mes de abril de 2009 se promueva el decreto 1290, para que sea creado desde los estudiantes, padres de familia, docentes y directivos de las instituciones educativas como una solución al evidente desmejoramiento de los procesos educativos.

La forma de evaluar a las instituciones educativas, municipios y departamentos a nivel nacional es por medio de las pruebas Saber. Pero al analizar estos resultados resultan muy bajos para los estudiantes de grado quinto, noveno y once con lo cual no se cumplen con las expectativas mínimas de conocimiento en los procesos educativos de la básica y media.

De igual manera a estos cambios le sigue la estandarización es decir que el estudiante de Riohacha o de Leticia con diferentes contextos viera los mismos contenidos en cada uno de los grados de su educación, para ello se promueven los estándares básicos en diversas área como lenguaje, matemáticas, ciencias, etc.

---

<sup>3</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Cd-ROM. Documento pdf. Santa Fe de Bogotá Junio de 1998 Serie Lineamientos Curriculares

En nuestros días otro factor importante en la educación es los avances en el uso de nuevas tecnologías en los procesos educativos, las cuales lamentablemente son ausentes en las instituciones educativas; además docentes y estudiantes convierten los pocos computadores en una máquina de escribir que solamente sirve para transcribir documentos, así como el copiar y pegar, lo que ha inutilizado nuestra forma para pensar y escribir; pero la mayoría no aprovechan el computador por el simple hecho del desconocimiento en su uso adecuado.

Unido a esto, las instituciones educativas carecen de equipos tecnológicos actualizados, el gobierno nacional promueve la campaña “*computadores para educar*”; que es más bien computadores para “arreglar” pues son los retales de las grandes empresas y que ya no utilizan más.

De igual manera el gobierno nacional promueve la accesibilidad por el programa “*compartel*” para que nuestras instituciones tengan acceso a internet, inicialmente es muy interesante por el acceso que se tiene a la web, favoreciendo un aprendizaje diferente; pero apenas se acaba la gratuidad, empiezan a reducir el tiempo de acceso y el costo para que este tiempo aumente es demasiado costoso para que las instituciones educativas lo puedan cancelar y mucho más para los estudiantes y sus familias

La institución actualmente cuenta con alrededor de 45 computadores en buen estado para el uso de cerca de 800 jóvenes desde preescolar hasta básica secundaria, agregando que los jóvenes de media vocacional están articulados con el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), teniendo que aumentar los costos pues deben ir a cafés internet para muchas de sus tareas y consultas.

## 1.2. COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Las competencias científicas hacen referencia a la capacidad del estudiante para apropiarse, adaptar y transformar los conocimientos y herramientas que proveen las ciencias naturales para acercarse a la comprensión del mundo y crear o proponer soluciones a problemas de la vida real.

En la actualidad la ciencia y la tecnología juegan un papel fundamental para el desarrollo de cualquier sociedad. En esta medida, proporcionar educación científica básica y temprana es clave para dotar a los estudiantes de los conocimientos y las herramientas que les permitan entender la complejidad de la realidad. La educación científica y con calidad hace posible el desarrollo y la aplicación de las ciencias; pues incentiva el carácter intrínseco por la pregunta, la curiosidad, el deseo de aprender, la búsqueda planeada y sistemática de soluciones y repuestas, la capacidad de relacionarse con los adelantos científicos y tecnológicos de manera eficaz y al mismo tiempo crítica.<sup>4</sup>

Cuando se habla de “competencias científicas” se hace referencia a la capacidad de establecer un tipo de relación académica de rigor con las ciencias. La relación que los científicos de profesión tienen con las ciencias no es la misma que establecen con ellas quienes no están directamente comprometidos con la producción de los conocimientos sobre la naturaleza o la sociedad.<sup>5</sup>

La educación en Colombia a través de los tiempos ha sido una instrucción para la dependencia, la sumisión. Colombia no ha tenido una educación para la libertad, para la autonomía y así seguirá siendo mientras la educación se reduzca a una

---

<sup>4</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales: Formar en ciencias ¡El Desafío! Lo que necesitamos saber y saber hacer. ¿Bogotá?: MEN, 2004. p. 6 a 8 (Serie guía N°7: Formar en ciencias).

<sup>5</sup> HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. ¿Qué son las “competencias científicas”? Profesor de la Facultad de Ciencias. Miembro del Grupo Federici de investigación sobre enseñanza de las ciencias y de la Colegiatura Icfes- Universidad Nacional. Octubre 11 de 2005, documento presentado en el Foro Educativo Nacional 2005

repetición de conocimientos; mientras el trabajo en el aula, los componentes curriculares, la evaluación sigan girando alrededor de la enseñanza; mientras los estudiantes no aprendan a educarse y a desarrollar su potencial intelectual, afectivo, volitivo, psicomotor y espiritual y tomen conciencia de la responsabilidad y las necesidades personales.<sup>6</sup>

Una de las principales causas de la baja calidad de la educación identificada, ha sido el desconocimiento conceptual y práctico de las leyes y procesos de la educación humana, por esta razón el aprendizaje actual ha estado generando memorización mecánica y dependiente, tanto del texto como de la enseñanza del profesor. No es suficiente con entender en clase y memorizar todos los temas que el profesor explica.

Los principales núcleos fundentes del saber pedagógico la enseñabilidad y la educabilidad, son conceptos intrínsecamente comprensibles para docentes con una capacidad y deseo de educación permanente, la disposición para la formación de la persona y la posibilidad que tiene cada ciencia de ser enseñada de acuerdo con los métodos y técnicas de su construcción original. Dado que la educabilidad es una cualidad humana, un conjunto de disposiciones y capacidades, que permiten a una persona recibir influencias para construir su conocimiento personal y exclusivo, a partir de sus propias experiencias y oportunidades que le ofrecen el diario vivir; de esta manera, habría que decir también que la enseñabilidad y la educabilidad deben ir ligadas para la construcción de una persona integral con calidad para la convivencia social armónica.

Indiscutiblemente la afirmación de que hay educación integral cuando se considera al ser humano en todas sus dimensiones y cuando la acción educativa se orienta a posibilitar el desarrollo armónico de cada una de ellas. Las

---

<sup>6</sup> CAJAMARCA Rey Carlos Enrique, Aprender a educarse ser y a obrar, Talleres de formación integral, Santa Fe de Bogotá, Primera Edición Enero de 1998

instituciones escolares no son los únicos lugares en los que se imparte educación, ni los maestros son los principales agentes educativos. Nos educamos y aprendemos en todos los ambientes que constituyen nuestro entorno vital: la familia, el trabajo, los lugares de diversión, la ciudad, la empresa; constituyéndose así la sociedad como el agente educativo más importante.

Los docentes se ven en la obligación de ofrecer una mejor educación en ciencias, que le permita al educando abordar conscientemente el mundo complejo y confuso al cual se enfrentan cada día, en el cual es necesario que los jóvenes que están pasando por la escuela asuman los conocimientos y los medios que facilitan las ciencias en general para entenderlo y transformarlo, teniendo sus propias ideas personales, pero con respeto hacia la opinión de los demás.

Ya en 1983, la UNESCO enumera las razones para la incorporación temprana de la Alfabetización Científica:<sup>7</sup>

- Contribuye a la formación del pensamiento lógico a través de la resolución de problemas concretos.
- Mejora la calidad de vida.
- Prepara para la futura inserción en el mundo científico – tecnológico.
- Promueve el desarrollo intelectual.
- Sirve de soporte y sustrato de aplicación para las áreas instrumentales.
- Permite la exploración lógica y sistemática del ambiente.
- Explica la realidad y ayuda a resolver problemas que tienen que ver con ella.
- Es divertida.

La presente era ha sido llamada de la tecnología y la información, donde la ciencia ocupa un lugar fundamental en los procesos de avance de las regiones. Si observamos todo lo que nos rodea está relacionado con los aportes de la ciencia y que ha facilitado nuestra forma de vivir. Para entender estos grandes cambios, se

---

<sup>7</sup> UNESCO (1983). Nuevas Tendencias en la Educación Primaria de las Ciencias. Vol. 1, pp. 187 – 199. París.

hace obligatorio que los seres humanos tengan una forma de pensar con una mayor base científica.

### **1.3. PEDAGOGIA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.**

Son muchos los modelos pedagógicos que podemos encontrar para la enseñanza de las ciencias podemos mencionar algunos de ellos<sup>8</sup>:

- Modelo pedagógico tradicional, de este modelo podemos plantear como se moldea al estudiante a través del rigor de la disciplina, es una relación vertical maestro alumno, donde podemos destacar que el conocimiento es confundido en la imitación y emulación del buen ejemplo, donde se privilegia la memoria, voluntarismo y falso entendimiento.
- Transmisionismo conductista, consiste en la fijación y control de los objetivos instruccionales formulados con precisión y reforzados minuciosamente, el maestro se convierte en un intermediario, se genera una acumulación de aprendizajes.
- Romanticismo pedagógico, donde el ambiente pedagógico es el más flexible posible para que el joven despliegue todas sus habilidades naturales, cualidades y se proteja de lo inhibitorio que proviene del exterior, se suprimen obstáculos e interferencias que inhiban la libre expresión, el desarrollo del conocimiento es natural, espontáneo y libre, el maestro es un auxiliar y los contenidos se entregan desde que el alumno lo solicite.
- Modelo desarrollista, tiene como método la creación de ambientes y experiencias de afianzamiento según la etapa del niño, los contenidos consisten en experiencias que faciliten acceso a estructuras superiores de desarrollo, donde el niño construye sus propios contenidos de aprendizaje, el maestro es un facilitador que estimula las experiencias, el progreso del estudiante es progresivo y secuencial a estructuras mentales cualitativas y jerárquicamente diferenciadas.
- Pedagogía socialista, propone el desarrollo máximo y multifacético de las capacidades e intereses del individuo, la metodología es variada según el nivel de desarrollo de cada individuo y de cada ciencia, hace énfasis en el trabajo productivo, los contenidos se enfocan en lo científico técnico, polifacético y politécnico, el desarrollo es progresivo y secuencial pero impulsado por el aprendizaje de las ciencias.

Entonces se genera una pregunta: ¿Cómo enseñar las ciencias en la educación básica y media? A esta pregunta se le puede dar muchas respuestas a

---

<sup>8</sup> FLÓREZ OCHOA Rafael Hacia una pedagogía del Conocimiento, Santa Fe de Bogotá. Editorial McGraw Hill. Abril de 1998, p.: 167 a 174

continuación se cita algunas sugerencias presentes en el documento sobre los estándares básicos en ciencias:<sup>9</sup>

Múltiples estudios han puesto en evidencia que conforme a las concepciones que se tengan de la ciencia, éstas van a ser enseñadas. En la visión de las ciencias como conocimientos terminados, propia del siglo XIX, el papel del maestro o la maestra consistía en suministrar este conocimiento acabado a los estudiantes.

A raíz de las nuevas comprensiones sobre la ciencia, este enfoque ha sido completamente revaluado y se ha visto la necesidad de ofrecer una formación en la cual, si bien los contenidos conceptuales son importantes, también lo son las maneras de proceder de los científicos, es decir, todas aquellas acciones que se realizan en un proceso de indagación. Un resultado inicial de este viraje en la manera de concebir la enseñanza de las ciencias fue la aparición del llamado “aprendizaje por descubrimiento”, que suponía redescubrir lo ya descubierto. El excesivo énfasis pedagógico en este proceso generó en su momento una gran falta de rigurosidad en la formación científica y una carencia alarmante en el dominio conceptual por parte de los estudiantes.

Como consecuencia de ello es frecuente encontrar entre maestros y maestras desconfianza en esta forma de promover el aprendizaje. No obstante, desde una visión contemporánea de las ciencias y de su formación, existe la férrea convicción de que es necesario desarrollar las competencias de las y los estudiantes a partir de la conjugación de: (1) conceptos científicos, (2) metodologías y maneras de proceder científicamente y (3) compromiso social y personal. En este apartado se ofrecen algunas orientaciones que quizás ayuden a

---

<sup>9</sup> MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL Estándares Básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas, Lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Revolución Educativa Colombia Aprende. Santa Fe de Bogotá. Mayo de 2006. P.: 96 Documento N° 3.

superar en parte los inconvenientes que se han venido presentando en los últimos años.

La naturaleza es el punto de partida principal de nuestros conocimientos, la causa de la existencia de todas las cosas y fenómenos, de sus cualidades y propiedades, por lo que acercar el proceso de enseñanza aprendizaje a la naturaleza, al entorno, es una necesidad básica a este proceso.

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, al igual que en el proceso del conocimiento científico, en la conciencia de los estudiantes se graban representaciones, leyes, nociones y generalizaciones acerca de las sustancias y sus transformaciones y es tarea del profesor crear las condiciones idóneas para propiciar la actividad de los educandos en este proceso, de modo que puedan asimilarlo de manera activa, creadora y motivante.

Se vuelve entonces indispensable mejorar el proceso de la enseñanza de las ciencias en el colegio, la cual es una preocupación a nivel mundial en los últimos años, esto lo demuestra la gran variedad de modelos de enseñanza aprendizaje donde se da priorización a la conceptualización, resolución de problemas y trabajos prácticos.

La enseñanza de las ciencias, entonces, busca desarrollar una gran variedad de habilidades que todavía se dificultan para resolver normalmente en la clase con una dimensión diferente al aprendizaje por conceptos, la cual genera una restricción en la enseñanza de las ciencias.

#### **1.4. IMPORTANCIA DE LA CLASE EXPERIMENTAL EN LA ENSEÑANZA DE LA QUIMICA**

Se puede decir que el trabajo de laboratorio se ha usado en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias alegándose algunas razones o creencias con relación a los objetivos que cumple:

1. La práctica sirve a la teoría científica, por lo que se centra en actividades ciertas, experimentos a prueba de errores y manipulación de aparatos, lo cual no contribuye a comprender la naturaleza
2. Se le atribuye al descubrimiento una asociación con el aprendizaje significativo
3. El trabajo conocido con el mundo de los fenómenos brinda la comprensión

Es por esto que en la enseñanza de las ciencias deben ir de la mano la teoría y la práctica, pero nos encontramos que en las instituciones educativas escasean los recursos para dotar de una manera adecuada un laboratorio de química, necesiándose plantear soluciones y por ello este trabajo se dirige a encontrar alternativas no tan costosas, y de fácil uso por la cotidianidad de los materiales.

La importancia de las practicas en la enseñanza de las ciencia radica en que el estudiante comprueba y observa los diferentes aspectos entregados en una teoría donde el estudiante solo pone cuidado a una explicación; es decir, en la practica el estudiante aprende el conocimiento y lo hace, siendo este aspecto un fortaleza al momento del estudiante adquirir un conocimiento.

Podemos describir la importancia de la didáctica, entendida como reflexión sistemática, disciplinada, acerca del problema de cómo enseñar, cómo aprenden los niños; del por qué se tienen tantos fracasos al tratar de que aprendan lo que

uno cree que enseñó. Es una reconstrucción del problema de la comunicación entre maestros y alumnos, a partir de los fracasos del aprender y enseñar.<sup>10</sup>

A nivel metodológico se va a implementar la Investigación Acción Participativa (IAP). La meta última de la investigación-acción participativa es conocer para transformar; siempre se actúa en dirección a un fin o un “para qué”, pero esta acción no se hace “desde arriba” sino desde y con la base social. Dentro de este proceso secuencial “conocer-actuar-transformar”, la investigación es tan sólo una parte de la “acción transformadora global”, pero hay que tener en cuenta que se trata ya de una forma de intervención, al sensibilizar a la población sobre sus propios problemas, profundizar en el análisis de su propia situación u organizar y movilizar a los participantes.

Desde la óptica de la IAP, la población es el agente principal de cualquier transformación social y de su activa colaboración dependerá el cambio efectivo de la situación que vive. Esta postura rechaza pues el asistencialismo que impera en la mayor parte de los programas gestionados “desde arriba” por un Estado benefactor, una institución social o un equipo técnico de profesionales. Por tanto, el objeto de estudio o problema a investigar parte del interés de la propia población, colectivo o grupo de personas y no del mero interés personal del investigador<sup>11</sup>.

Se trabaja mediante el uso de talleres con los cuales se promueve y facilita una educación integral e integrar simultáneamente en el proceso de aprendizaje el aprender a aprender, el hacer y el ser. Así realizar una tarea educativa y

---

<sup>10</sup> Entrevista a Carlos Eduardo Vasco. Documento en la revista digital El educador. Agosto de 2008. P.: 24 a 28. Tomado de [http://www.eeducador.com/col/documentos/1505\\_vasco\\_1.pdf](http://www.eeducador.com/col/documentos/1505_vasco_1.pdf)

<sup>11</sup> BRU MARTÍN Paloma, BASAGOITI R Manuel. La Investigación-Acción Participativa como metodología de mediación e integración socio-comunitaria sf. Documento en pdf de [http://www.pacap.net/es/publicaciones/pdf/comunidad/6/documentos\\_investigacion.pdf](http://www.pacap.net/es/publicaciones/pdf/comunidad/6/documentos_investigacion.pdf)

pedagógica integrada y concertada entre docente, alumno, institución y comunidad.<sup>12</sup>

Mejorar las prácticas educativas que conlleven a metodologías activas y de investigación. Para esto los talleres que se van a aplicar, además de ser prácticos usaran diversos modelos para una mejor desarrollo y entendimiento por parte de los estudiantes en las clases de química, entre esos modelos podemos destacar: Aprendizaje basado en problemas (ABP), Situaciones problemáticas experimentales (SPE), Aprendizaje Activo, etc.

Generar estrategias que promuevan el interés hacia el método científico como herramienta de acercarse a la ciencia la cual es uno de los pilares en el desarrollo de la humanidad, la cual comenzó cuando este descubrió y empezó a utilizar el fuego para transformar todo lo que lo rodeaba, así fue evolucionando la química pasando por el descubrimiento del hierro, el acero, el vidrio y diferentes materiales que le facilitaran su proceso de vida.

La química como ciencia aplica el método científico donde prevalece la observación cualitativa y cuantitativa, así como la experimentación, esto con el fin de conocer las sustancias y todas las transformaciones que estas sufren. Lo que le permita ayudar a comprender y buscar soluciones que se le presentan en su cotidianidad, afectándolo de manera personal o a la comunidad en general.

---

<sup>12</sup> EL CONCEPTO DEL TALLER encontrado en la página web: [http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/NESTOR%20BRAVO/Segunda%20Sesion/Concepto\\_taller.pdf](http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/NESTOR%20BRAVO/Segunda%20Sesion/Concepto_taller.pdf), autor desconocido

## **2. METODOLOGÍA**

El trabajo se dividió en tres (3) etapas o fases de acuerdo al avance en el desarrollo del Trabajo Final que se fundamentó en la metodología de la investigación acción participación (IAP). Las fases o etapas fueron:

### **2.1 AUTODIAGNOSTICO**

Comenzó desde la concepción del problema el cual se extrae de un análisis propio de más de 11 años de estar trabajando como docente en el área de ciencias naturales en ambas instituciones educativas de la localidad, conociendo las dificultades hasta hoy interpretadas por el poco o escaso material educativo para realizar las experiencias o por la antigüedad de estos; para ello se realizó un árbol de problemas, (Anexo B); donde se vislumbraron las posibles causas que pueden generar esta desmotivación en el proceso enseñanza aprendizaje de las ciencias y los efectos que éstas conllevan en la comunidad educativa del municipio.

Analizando estas problemáticas se percibieron diversas situaciones que posiblemente influyen en el rendimiento académico y en la no apropiación del método científico; entre ellas se pueden citar:

- Baja aceptación de la comunidad a los procesos educativos
- Escasa capacitación al docente
- Desintegración familiar
- Bajo nivel de escolaridad de los padres de familia
- Falta de promoción de prácticas que conlleven a metodologías activas y de investigación
- Falta de conciencia en el educando y el educador sobre la importancia del proceso de aprendizaje
- Fallas en la adquisición de equipos y uso de las TIC'S
- Desmotivación de los estudiantes por carencias de fuentes de empleo

- Carencia de recursos financieros para dotar las sedes de material didáctico suficiente para proponer nuevas metodologías pedagógicas adecuadas

Lo anterior condujo a la conclusión preliminar de que para mejorar la conceptualización de las competencias científicas en los estudiantes se deben implementar estrategias que permitan mejorar y superar estas causas y otras como el buen pago de los profesores y la contratación de un buen número de los mismos de tiempo completo y de carrera dedicados al mejoramiento de todo el proceso académico.

## **2.2 COLECTA DE INFORMACIÓN**

Se realizaron consultas bibliográficas y cibergráficas sobre procesos en laboratorios caseros de la química para afianzar las competencias científicas en el tema.

El trabajo se realizó con los grados décimos de la I.E.G.A.A de El Cairo, uno localizado en la cabecera municipal y el otro en la sede del corregimiento de Albán.

De igual manera se caracterizaron: el Municipio de El Cairo, la I.E.G.A.A., y los dos grupos de grado décimo mediante la aplicación de una encuesta en la cual los jóvenes respondieron voluntariamente, con el fin de identificar posibles fortalezas y/o dificultades posteriormente servirían como variables de apoyo para el trabajo (Anexo A).

## **2.3 APLICACION**

Se diseñaron una serie de experiencias o talleres que se aplicaron a diferentes temas de acuerdo con los estándares de enseñanza de las ciencias naturales planteados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN). La meta fue la

construcción de un proyecto final que implicara una tendencia al cambio en la concepción de las competencias científicas.

Para mejorar la conceptualización de las competencias científicas en los estudiantes que posibilitara el proceso enseñanza aprendizaje y permitiera el desarrollo integral del ser, en los cuales los jóvenes utilizaran materiales de desecho permitiendo volver a utilizarlos y crear una conciencia ecológica en la protección del ambiente. Los laboratorios divertidos y/o caseros se elaboraron con la meta de que los conceptos comprendidos los estudiantes pudieran ser comprobados en su casa o en el laboratorio, y puedan así aprender haciendo, observando y deduciendo sus propias conclusiones (Anexo C).

## **2.4 EVALUACIÓN**

Se consideran los *indicadores*, que podrán determinar si el proceso de investigación y de trabajo con los estudiantes generó un nuevo enfoque de la importancia de la investigación científica para el estudio de las ciencias naturales en especial el de la química y su función dentro de la sociedad para afrontar y suministrar soluciones a problemas a los cuales el estudiante se ve enfrentado en sus entornos familiar, social, laboral, etc., que lo rodea. Ellos fueron:

- ✓ la motivación,
- ✓ el agrado por las clases,
- ✓ la participación consciente de estudiantes en las actividades programadas,
- ✓ presentación de trabajos escritos.
- ✓ el cumplimiento con su deber,

Para conocer la calificación de los estudiantes de las actividades introducidas al curso, se les consultó con un interrogante por cada asunto evaluado. La evaluación de las respuestas de la encuesta se realizó mediante una escala de valores de 1 a 5, con la cual se debían cuantificar los términos cualitativos

empleados: Totalmente en desacuerdo (TD), en desacuerdo (D), Ni de acuerdo ni en desacuerdo (NA/ND), De acuerdo (A) y Totalmente de acuerdo (TA).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. CARACTERIZACIÓN DEL MUNICIPIO, LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA Y LOS ESTUDIANTES

##### 3.1.1. Caracterización del municipio de El Cairo, Valle del Cauca

El Cairo es un municipio fundado en 1920. Su geografía quebrada, de aguas abundantes y bosques de neblina, le da una particular característica a este municipio agrícola por excelencia, ubicado cerca del Chocó, colindante con una selva tropical de singular belleza y rica fauna. Allí crecen algunas especies únicas en orquídeas, es hábitat de salamandras y aves y posee ricas y finas maderas.<sup>13</sup>

El Cairo está localizado en la Serranía de los Paraguas haciendo parte del corredor biológico Choco – Manabí abarcando ecosistemas de montañas con zonas de vida clasificada como bosque seco, bosque húmedo tropical, bosque andino, bosque subandino, con altitudes promedio entre 1860 y 2700 m.s.n.m. Temperatura promedio 18°C. Ambientes neblinosos constantes

Población con ancestros de la colonización paisa, caracterizada por composición mayormente campesina ligada a la producción cafetera como actividad principal. Gran parte de la población está clasificada en niveles 1 y 2 de El Sistema de Selección de Beneficiarios Para Programas Sociales (SISBEN), con alto porcentaje ubicada en la categoría de población expansiva (0 – 18 años). La población urbana se ocupa en el sector servicios como: educación, salud, transporte, entidades públicas, bancarias, comercio y ventas informales. La población rural está viéndose afectada en su composición veredal y familiar por la creciente emigración a centros urbanos, la conversión de la zona cafetera en potreros para ganado y el abandono de siembras de pan coger.

---

<sup>13</sup> Tomado de la página <http://www.valledelcauca.gov.co/publicaciones.php?id=9>

La cultura en el municipio está representada en las tradiciones de origen paisa manifestadas en la arquitectura, la gastronomía, las tradiciones musicales, trovas y cuentería; aún persiste en las zonas rurales además del uso de vestimentas acordes con las temperaturas frías de la región el uso de la ruana y el sombrero, aunque solo en la población adulta. Son también fuertes las tradiciones ligadas a las festividades religiosas de la religión católica. Con el objeto de rescatar las tradiciones folclóricas y promover las actividades y manifestaciones artísticas se ha implementado el “Festival de Cultura por la Paz”

La economía es básicamente cafetera entorno al monocultivo, afectada cíclicamente por las crisis del café en cuanto a precios, plagas y variaciones climáticas. Existen programas de diversificación agrícola y pecuaria orientada a la superación de la crisis cafetera para motivar la producción sostenible y la seguridad alimentaria. La pequeña y mediana propiedad familiar rural se ha venido transformando debido a la concentración de tierras en pocas manos en el modelo de potrerización reinante con consecuente alteración del ecosistema.<sup>14</sup>

En la parte educativa tenemos dificultades, por ser una zona alejada de las grandes ciudades la capacitación docente es muy escasa, y solamente se presenta en aquellas personas que de alguna manera desean capacitarse para el crecimiento personal y por ende de sus estudiantes y comunidad en general.

De igual manera cuando se da los procesos de selección de docentes por medio de los concursos de meritos, la comunidad estudiantil se ve abocada en una cierta crisis pues por la misma “lejanía” los docentes nombrados no aceptan, renuncian o simplemente no se presentan a la institución, esto genera gran trastorno, pues a la fecha de hoy todavía hay en el municipio sedes rurales sin los docentes de básica primaria.

---

<sup>14</sup> Tomado del CD-ROM Caracterización Educativa municipal El Cairo V 2008

Todos estas perturbaciones generan grandes deficiencias en nuestros estudiantes, pues en la básica primaria se empieza a formar los individuos en un proceso integral y formal en la educación, pues allí se cimenta las competencias básicas en lecto-escritura, matemáticas y demás ciencias. Pues hay estudiantes que en un año académico tan solo puede ver 1 o 2 periodos, aunque este mal no solo es en primaria sino que lo observamos en idioma extranjero, español, matemáticas en secundaria.

Los hogares de el municipio en su gran mayoría están formados por un miembro de la pareja o uno solo de los padres, abuelos o tíos, ya que los padres se encuentran separados o les ha tocado desplazarse para otras ciudades y/o países buscando un mejor futuro económico, aunque lamentablemente esto ha generado grandes problemas ya que los jóvenes se forman desde la primera infancia en la escuela de la calle, con un libertinaje que les impide el desarrollo de la personalidad con libertad, que la convierten en libertinaje, favoreciendo en los jóvenes el uso del cigarrillo, sustancias psicoactivas y el alcohol; como medios de escape a su falta de reconocimiento de la autoridad socialmente construida y respeto a las normas.

Este desplazamiento de los padres en busca de un aparente mejor futuro económico para sus hijos, ha convertido el amor hacia sus hijos, en una compra de éste ya que para compensar la ausencia de esta separación les compran regalos costosos y que no benefician su desarrollo intelectual sino que favorece la cultura del dinero fácil.

### **3.1.2. Caracterización de la institución educativa**

El municipio de El Cario cuenta con dos instituciones educativas: La Presentación y Gilberto Alzate Avendaño, este último tiene al día de hoy 18 sedes entre rurales y urbanas; su personal lo compone un total de 11 administrativos, 38 docentes, 3 coordinadores y un rector.

La cobertura de la institución es a nivel rural y urbano en las cuales hay 62 estudiantes en Preescolar (37 hombres y 27 mujeres), 342 estudiantes en Básica Primaria (190 hombres y 152 mujeres), 252 estudiantes de Básica Secundaria (138 hombres y 114 mujeres), 84 en Media (42 hombres y 42 mujeres) y además ofrece educación para adultos a 57 estudiantes (25 hombres y 32 mujeres) para un total de 797 estudiantes<sup>15</sup>.

Los docentes del municipio por la lejanía de los centros de formación tienen un gran déficit en el proceso de actualización, ya que estas se realizan en otros municipios y esto genera otro gran problema como es el incremento de los costos, que se reflejan en el pago de pasajes, alimentación y estadía en el lugar donde se realizan las actualizaciones

A esto se puede agregar que el gobierno nacional, departamental y municipal, no se preocupan por invertir todo el presupuesto destinado para la educación; solo se habla de “calidad educativa” o “revolución educativa” que no es más que un hacinamiento de estudiantes en un área determinada; las instituciones en su gran mayoría son anticuadas, no cumplen con las normas de sismo resistencia, así como no cumplen las normas para personas con discapacidades.

En estos aspectos se puede agregar que los docentes con la desmotivación permanente por las anteriores razones, no propician espacios de investigación, para que los educandos se motiven a hallar nuevos campos donde el conocimiento se genere con mayor facilidad y cambie la actitud del estudiante hacia los procesos intelectuales.

---

<sup>15</sup> Datos de Secretaria de la Institución en junio de 2011

En el área tecnológica muchos de los docentes tienen miedo al cambio y creen que el computador es un enemigo y no aprovecha las facilidades que esta herramienta puede brindar para facilitar el proceso enseñanza aprendizaje.

### **3.1.3. Caracterización de los estudiantes de grado décimo**

La institución educativa Gilberto Alzate Avendaño cuenta con sedes rurales y urbanas que ofrecen educación básica secundaria y media, tanto en la zona rural como urbana; este trabajo se realiza en dos de ellas las cuales ofrecen la básica secundaria y media; una se ubica en el corregimiento de Albán en la cual hay 16 estudiantes cursando grado decimo y la sede principal ubicado en la zona urbana del municipio con 26 estudiantes.

Durante los últimos años el desarrollo intelectual de los estudiantes no mejora, antes tiende en ocasiones a retroceder, y mucho de esto se refleja en los resultados de las pruebas externas e internas; a pesar de que en el municipio todavía hay un relativo número pequeño de estudiantes por docente, lo que conllevaría a que la educación fuera un poco más personalizada, y las pocas oportunidades que les ofrece el medio se refleja en la apatía hacia la educación para el mejoramiento intelectual.

En los jóvenes se refleja la facilidad expresada en los medios de comunicación masiva, por la adquisición de dineros fáciles y los convierten en ejemplos de vida a seguir como modelos tanto para niños y niñas; esto sumado a los grandes problemas antes mencionados lleva a un relajamiento en el proceso de adquisición de los conocimientos.

Desde la primera infancia, desde el hogar se ha fallado en procesos de lecto-escritura, así como en procesos matemáticos esto debido en muchas ocasiones por ausencia de docentes, pues en algunas veredas llegan los docentes 6 u 8

meses después de iniciado un año escolar, o como ocurre en algunas ocasiones apenas se presentan y conocen el municipio se regresan hacia sus sitios de origen y se debe iniciar nuevamente el proceso de selección haciendo imposible el proceso educativo, estas falencias se reflejan posteriormente en la apatía, el desgano y la deserción que se genera en el estudiante hacia las diferentes áreas del conocimiento.

Se realizó inicialmente una caracterización de los estudiantes, con el fin de distinguir o describir varios rasgos de los estudiantes de la institución por medio de una encuesta, con ello se trató de conocer algo más de sus mundos y aspiraciones. Uno de los primeros interrogantes permitía conocer la clasificación por sexo, encontrándose que en ambas sedes es mayor la presencia de mujeres sobre hombres, aunque no es tan significativa. (Figura 1)

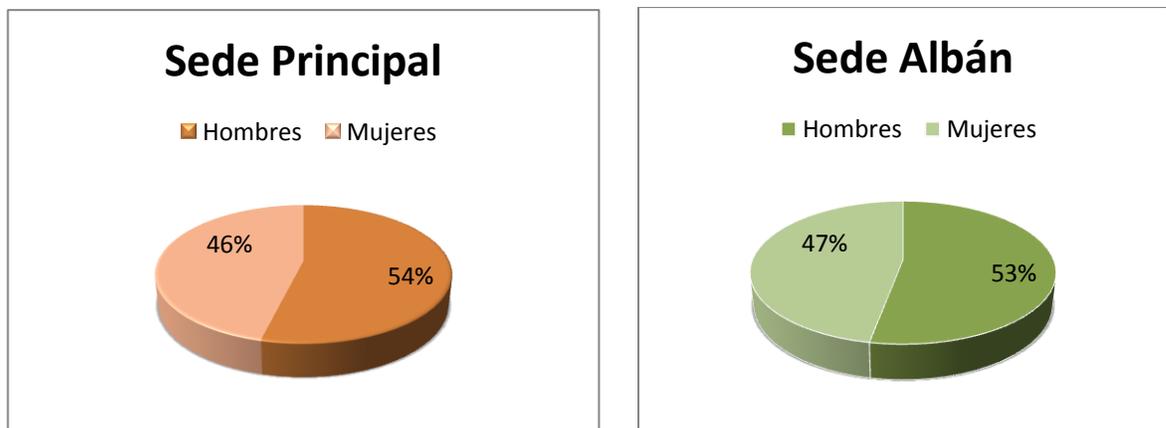
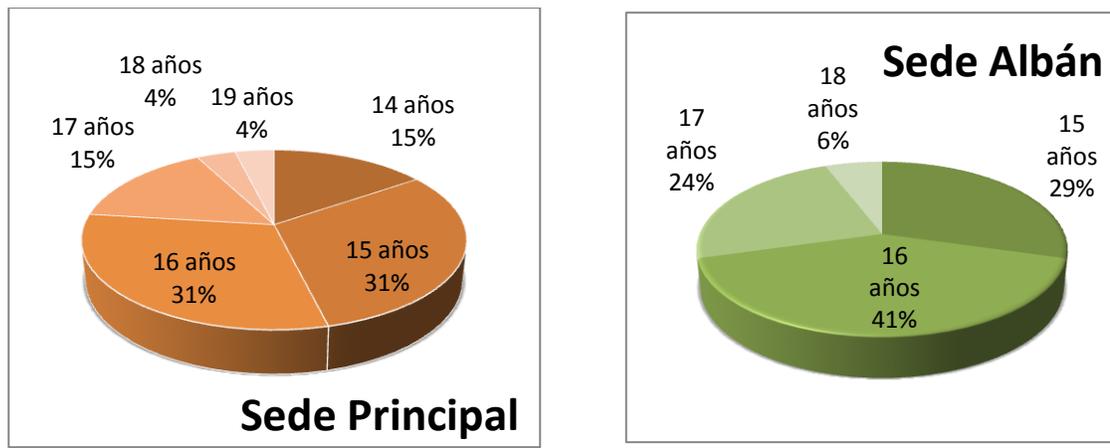


Figura 1. Clasificación de la población estudiantil por sexo.

La etapa en la cual nuestros jóvenes se encuentran, la cual está llena de grandes ilusiones y dificultades las cuales los puedes afectar, siguiendo las directivas del ministerio en cuanto a la edad escolar es que los jóvenes en grado decimo deben estar entre los 14 y 15 años, pero observando la distribución encontramos que

muchos de nuestros jóvenes se encuentran entre edades superiores a la esperada (Figura 2).

Esto se puede deber a varios factores, la repitencia es uno de ellos de igual manera al desplazamiento de los jóvenes, es decir, como la región es en su mayoría cafetera los padres se desplazan de región en región al trabajar en fincas.

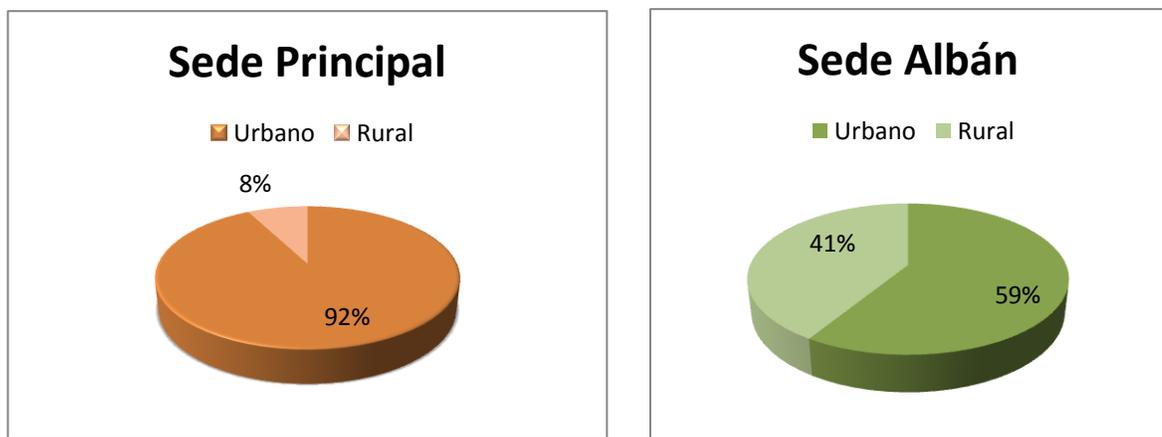


**Figura 2. Clasificación estudiantil por edades**

Entre ambas sedes podemos encontrar diferencias en cuanto al sitio de residencia, ya que una de ellas es netamente rural, Albán es un corregimiento que cuenta con escuela primaria y una sede secundaria, la cual se sostiene principalmente de estudiantes de las veredas más próximas. Además cabe aclarar que el grado decimo es uno de los grupos con menos porcentaje de estudiantes que vive en zona rural pues de los casi 140 estudiantes de la sede, cerca del 50 % se debe desplazar de la zona rural, tomando alguno de los recorridos (jeep) que traen a los jóvenes a estudiar desde las 5 de la mañana para llegar a la sede educativa, algunos deben usar el transporte público afectando sus horarios de estudio y algunos otros deben de realizar el desplazamiento a pie (Figura 3).

Mientras que en la sede principal los estudiantes residen en la zona urbana y tan solo 2 estudiantes residen en la zona rural aclarando que uno de ellos posee vivienda en la cabecera y que se puede quedar sin ningún inconveniente y el otro vive relativamente cerca permitiéndole desplazarse entre su casa y la zona urbana del municipio.

De cierta manera esto genera diferencias, ya que en la zona urbana se presentan ciertas facilidades en cuanto al servicio de bibliotecas, ya sea de la institución o la municipal, de igual manera al acceso a internet, pues en la zona urbana pueden acudir a un café internet o donde algún conocido que tenga el servicio de modem el cual es el más utilizado por los habitantes de la región.



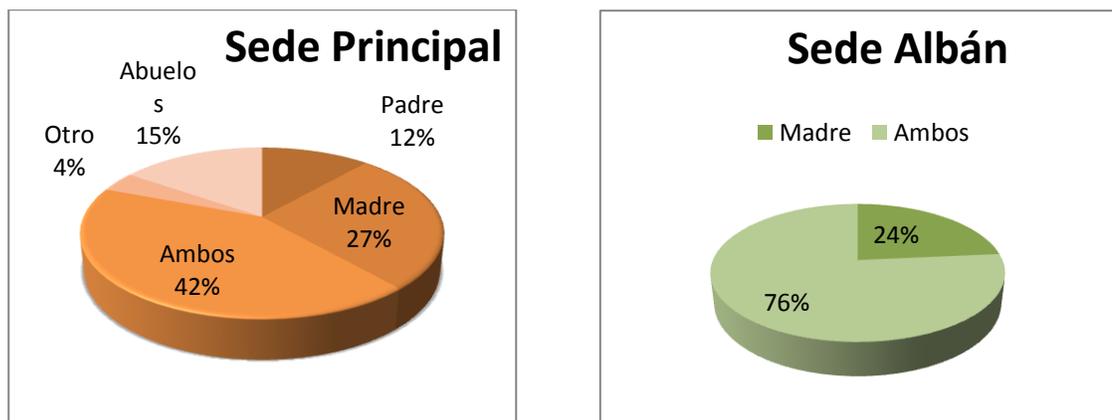
**Figura 3. Zona de residencia de los estudiantes**

Otro aspecto que podemos resaltar es con quien viven nuestros jóvenes, la región del norte del valle y del eje cafetero tiene algo muy particular y es el número de nuestros conciudadanos que residen fuera del país, buscando una mejor manera de vivir a la que le puede ofrecer nuestro país. Este es uno de los tantos motivos por el cual nuestros jóvenes no tienen un hogar estructurado en el cual vivir.

Este desplazamiento no solo es hacia el exterior también ocurre a las ciudades más grandes en las cuales los padres tratan de encontrar un futuro económico

para ellos y sus hijos, motivos por los cuales encontramos a nuestros jóvenes viviendo con los abuelos, solo con la madre o con personas allegadas a la familia que reciben a los jóvenes.

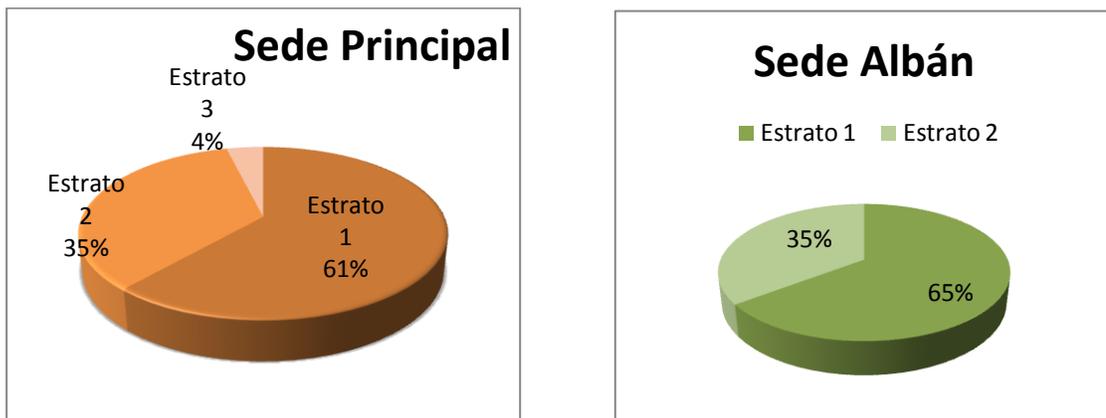
En el caso de Albán es grato encontrar que aun un alto porcentaje de los jóvenes vive con ambos padres (Figura 4).



**Figura 4. ¿Con quién viven los estudiantes?**

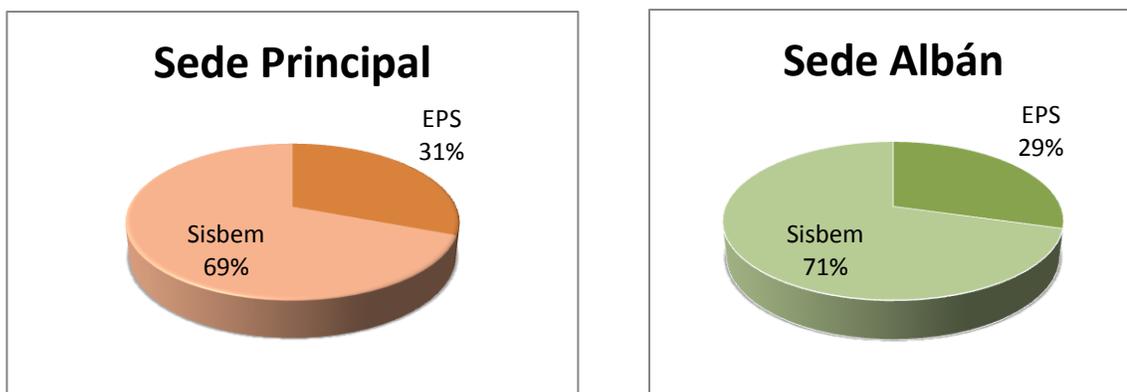
En el municipio de El Cairo la mayoría de sus residencias está ubicada en estrato socioeconómico 1 y 2, siendo unos cuantos estrato 3 y se dice que tan solo unas 5 residencias en la zona urbana del municipio se encuentran en estrato 4. La situación socioeconómica del municipio no es la mejor, pero se contrasta todavía con la paz que se respira en él.

Entonces la mayoría de nuestros estudiantes se encuentran en estrato 1 y 2, motivo por el cual los recursos económicos a los cuales tienen acceso los estudiantes sean pocos, la gran mayoría de estos jóvenes son hijos de jornaleros, administradores de fincas (agregados), conductores y algunos cuantos son hijos de empleados públicos (docentes, administrativos, empleados de la alcaldía, empleados del hospital, policía), los cuales son los principales proveedores de empleo en el municipio (Figura 5).



**Figura 5. Clasificación de estudiantes por nivel socioeconómico**

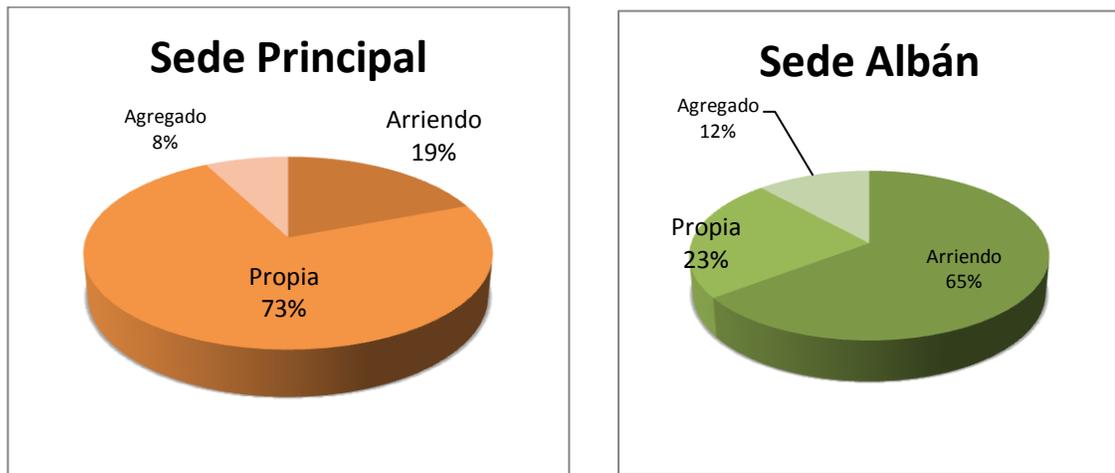
La escasez de recursos económicos obliga a que las familias tengan que ser cubiertas o afiliadas al sistema de seguridad social del estado, lo cual obliga a que los servicios de salud sean prestados por el estado a través de las diferentes Empresas Prestadoras de Salud (EPS) que se encargan de ofrecer el servicio a los más pobres del país (Figura 6).



**Figura 6. Atención servicio de salud**

Las familias en el municipio por lo general residen en su gran mayoría en casas construidas en bahareque (madera y barro), aunque son residencias de una belleza singular, es así como el municipio de El Cairo hace parte del proyecto Patrimonio Cultural y Cafetero que por estos días se hace de gran furor en la zona cafetera en el cual queda inmerso el municipio. Cabe destacar que en la sede

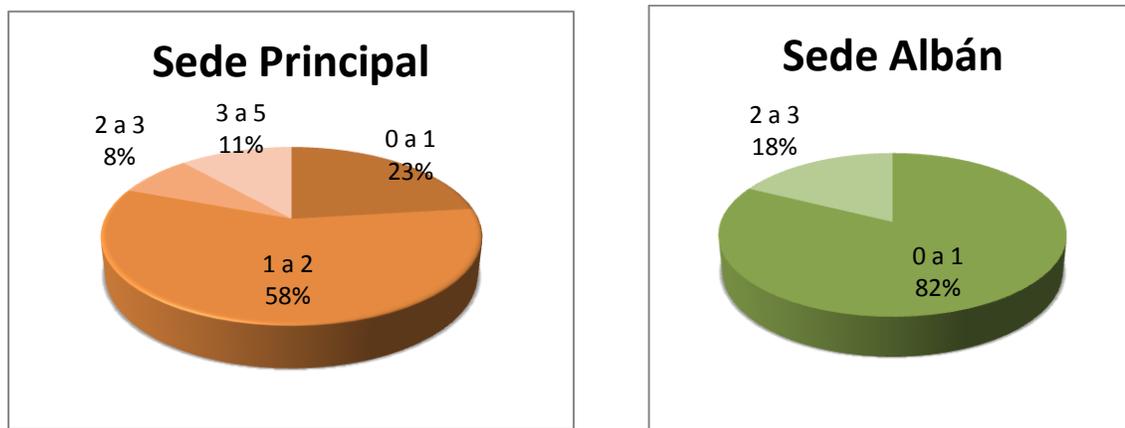
principal la mayoría reside en su propia casa mientras que en la sede de Albán predomina el arriendo y los que viven en zona rural son en su mayoría agregados, es decir, son trabajadores que viven como administradores de fincas (Figura 7).



**Figura 7. Tipo de Residencia**

La economía cairense radica en su gran mayoría en la producción agropecuaria, donde se cultiva principalmente café, caña panelera, plátano, banano y algunos frutales; de igual manera en los últimos años muchas de las tierras han sido sembradas en pasto para la ganadería. Por predominar el sector primario en el municipio el campo es el principal proveedor de empleo donde el salario para un agricultor oscila por los 23.000.00 pesos diarios de donde el trabajador debe responder por su alimentación. Esto hace que los salarios mensuales estén entre el 0 y 1 en la zona de Albán que es predominantemente rural.

En la zona urbana los trabajos son más variados y es así como encontramos entre los padres docentes, empleados de la Alcaldía y el Hospital lo que hace que los recursos económicos sean un poco más altos (Figura 8).

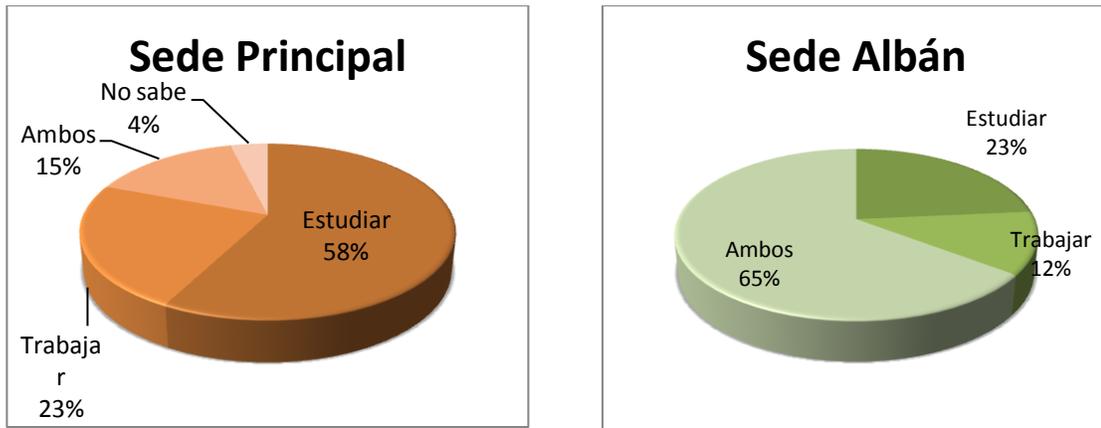


**Figura 8. Ingresos familiares por salarios mínimos**

Como se pudo observar los recursos económicos no son los más altos, lo cual ayuda a que dentro de los estudiantes que están próximos a graduarse no exista una motivación hacia la realización de estudios superiores, pues un porcentaje muy bajo de nuestros graduados de once puede continuar estudiando en la universidad.

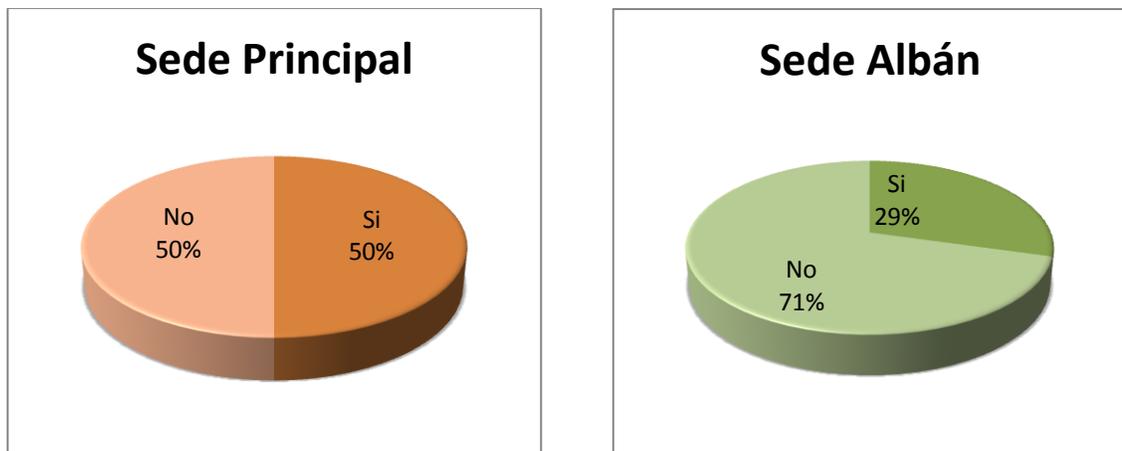
Simplemente lo hace aquellos jóvenes que sus padres cuentan con un recurso relativamente alto para nuestro municipio, pero la desmotivación es generalizada entre los estudiantes ya que incluso los que tienen los recursos se han tenido que regresar, porque existe una sobreprotección de parte de los padres hacia sus hijos a los cuales les acolitan todo y no los motivan a ser independientes, por lo cual fracasan al salir a realizar sus estudios superiores.

Es indiscutible que los jóvenes en su parte de educación media, no les importa sino la diversión dejando a un lado el proceso educativo, donde abunda el desgano, la desmotivación y el facilismo donde solamente se preocupa por copiar a aquel que trata de salir adelante. Los jóvenes de nuestro municipio ven la necesidad de estudiar cuando se dirigen a la ciudad y no quieren ser los empleados y se tratan de superar. A continuación encontramos las aspiraciones de los jóvenes de grado décimo (Figura 9).



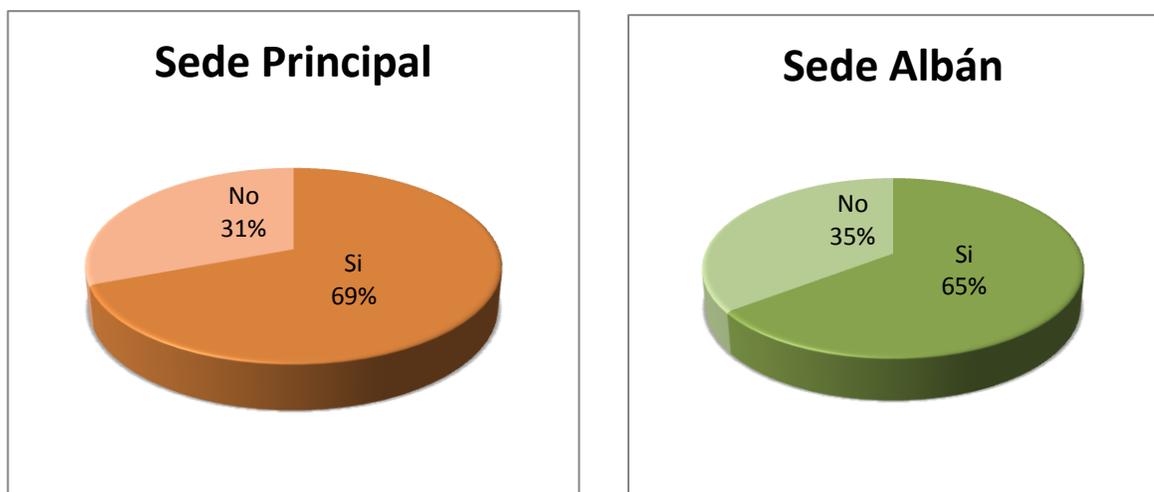
**Figura 9. Aspiraciones después de terminada la secundaria**

Aunque la tecnología abunda por estos días, todavía hay una brecha entre nuestros jóvenes, en muchas casas ya está el computador presente en la casa, este se convierte en una herramienta de diversión más no de consulta y/o de preparación para adquirir un mejor conocimiento y profundizar en un determinado tema u área del conocimiento, y solamente se usa para acceder a las redes sociales y consultar temas que no son los acordes a sus edades (Figura 10).



**Figura 10. Accesibilidad a computador en la casa**

Al consultar a los estudiantes por su gusto hacia la lectura se encuentra con unas respuestas que uno quisiera que fueran reales, pero nuestros jóvenes no son amantes a la lectura, la pereza abunda entre ellos y únicamente lo que hacen es repetir unas frases escritas a las cuales no les hayan sentido, es decir que pueden interpretar o comprender un pequeño texto, esto se refleja en las diferentes pruebas que les aplican a los jóvenes ya sea en grado noveno u once; pues los resultados en términos generales no son los mejores y no saben interpretar un texto para siquiera saber que le preguntan y mucho menos entender un gráfico, de ahí de la importancia de la educación integral e interdisciplinar, donde todos los procesos educativos sean abordados por los docentes en cada una de sus áreas (Figura 11).

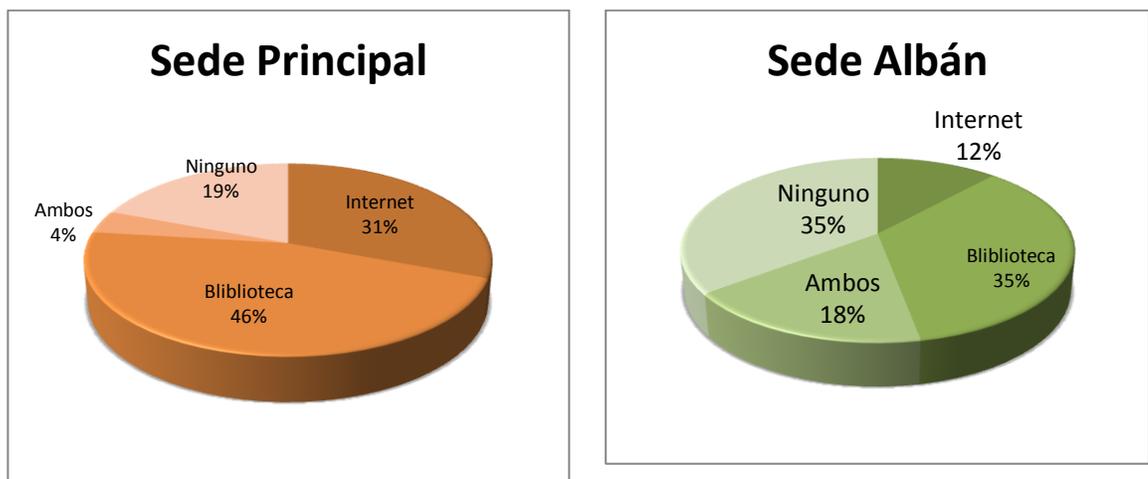


**Figura 11. Gusto de nuestros estudiantes hacia la lectura**

Las dos instituciones educativas cuentan con biblioteca y además el municipio ofrece el servicio con dos bibliotecas municipales una en la cabecera municipal y la otra en el corregimiento de Albán; en cuanto a las salas de informática ambas instituciones las cuentan, sin embargo el acceso a internet es más difícil pues al día de hoy el servicio que tenían ya no es gratis, las sedes e instituciones deben pagar por el servicio de internet y al ser instituciones con pocos recursos económicos no se posibilita el contratar los servicios de internet.

Los estudiantes deben pagar en los café internet de la cabecera municipal y de la sede Albán, para hacer las consultas, pues por el facilismo de copiar pegar que todos tenemos solamente les sirve la consulta en la web.

En las casas de nuestros jóvenes también hay acceso a biblioteca e internet en muchos casos, pero los estudiantes tienen motivaciones diferentes que se les hace casi imposible realizar una consulta, lo más mínima que sea para cumplir con sus deberes como estudiante (Figura 12).



**Figura 12. Acceso a Internet y/o Biblioteca**

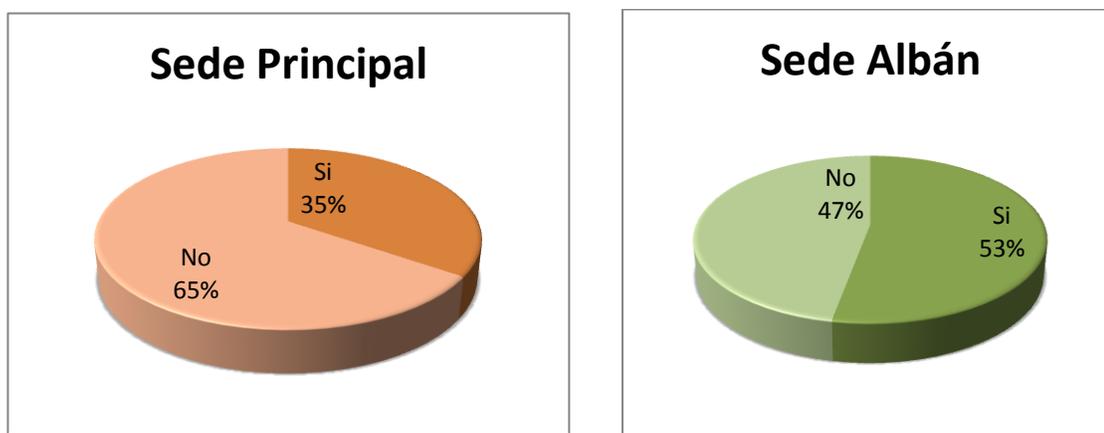
Para obtener competencias existen muchos recursos, uno de esos puede ser la televisión, que es un medio masivo de comunicación en los cuales podemos observar programas de carácter científico que de una manera lúdica nos transmite un conocimiento y nos hace comprender de una manera más simple un determinado tema.

Pero al consultar a nuestros jóvenes sobre el tema vemos como predominan otros programas, en los cuales se hace relucir la manera de obtener dinero de una manera fácil, donde ellos mismos destacan el gusto por programas como: “El

Cartel de los Sapos”, “La Reina del sur”, etc. Esto puede ser el origen de preguntas iniciales cuando el docente quiere hablar de química y le hacen interrogantes como:

- ¿Cuándo vamos a ver como se hace una bomba?
- ¿Cuándo nos va a enseñar a producir cocaína?

Aunque es triste la manera de pensar de nuestros jóvenes, la cual es netamente materialista y mínima, esto refleja el mundo que cotidianamente nos enseñan los medios de comunicación donde el dinero fácil es el valor más importante para enseñar y conseguir lo que se quiera sin importar a quien se destruya. Allí entran los valores enseñados en los hogares de nuestros jóvenes (Figura 13).

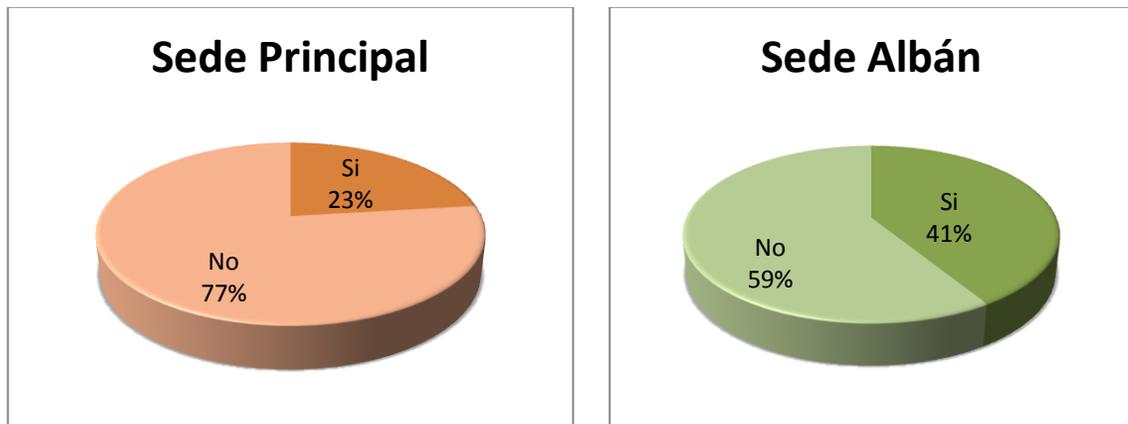


**Figura 13. Agrado por ver TV científica**

Para terminar con esta caracterización tocamos un tema que es difícil, pues muchos de nuestros jóvenes caen en vicios de todo tipo, ya sea que vivan en zona urbana o rural, pues este lo encontramos presente en todos niveles socioeconómicos. Pero se hace preocupante que los jóvenes del municipio cada vez a más corta edad están consumiendo alguna droga.

Por muchos motivos los jóvenes de hoy en nuestro municipio tienen acceso con facilidad al alcohol, no es la intención de profundizar en este tema, pues este tiene

un gran *cola* detrás. Es por eso que no es extraño que al preguntar a estos jóvenes si consumen alcohol la respuesta sea positiva, me pregunto si este porcentaje fuera más alto si no hubieran tenido que colocar el nombre en las encuestas (Figura 14).



**Figura 14. Consumo de alcohol entre los estudiantes**

Podemos concluir que los estudiantes de grado décimo de la I.E. Gilberto Alzate Avendaño de El Cairo, son jóvenes con grandes valores, y también con debilidades como los demás jóvenes de su edad en el resto del país, pero que pueden tener dificultades generalizadas, en el proceso enseñanza aprendizaje, en los cuales todos los actores del proceso educativo tienen algún grado de responsabilidad.

### **3.2. ANÁLISIS DE LAS ACTIVIDADES DIDÁCTICAS APLICADAS**

Para iniciar las actividades en forma de laboratorios que se planearon para el desarrollo del proyecto, consistió en recolectar información tanto en libros como por ejemplo "*Jugando con la Ciencia y a Construir el Conocimiento*" y en la internet documentos como por ejemplo "*100 experimentos sencillos de física y química*" y "*Experimentos divertidos de química para jóvenes*", de igual manera en la pagina "*Colombiaaprende*" en los cuales se puede encontrar una gran variedad de

actividades sencillas, de bajo costo y fáciles de efectuar, que se van acomodando a medida que se desarrolla el plan de estudios del área de Ciencias Naturales Química.

Estas actividades se caracterizaron por seleccionar experiencias en las cuales los estudiantes utilizaran materiales de fácil acceso o reciclables y que además les permitieran al alumno trabajar de una manera divertida y fácil.

Son muchas las actividades que se pueden realizar con los estudiantes, algunas de las cuales se relacionan en el Anexo C. Se trata de prácticas en las cuales los estudiantes pueden interactuar y pueden demostrar la parte teórica. La facilidad de estas experiencias es que no necesitan de espacios especialmente diseñados, por el contrario se puede hacer en el salón de clase o en un área específica de la institución. Además de que los materiales y reactivos son de fácil adquisición o de bajo costo.

Las prácticas se usaron de acuerdo con el programa educativo que se debe cumplir en el área de química para el grado décimo, y se modificaron en cuanto al nombre tal es el caso de la práctica llamada “Caja Blanca”, la cual es una modificación de la actividad Caja Negra encontrada en internet, la cual consiste en que los estudiantes traten de descubrir el contenido de cada una de las cajas utilizando sus órganos de los sentidos diferentes a la visión. Donde lo más importantes es que el estudiante descubra una representación de lo que es un Modelo Científico

De igual manera se utilizó una serie de actividades con las cuales se pueden demostrar diferentes métodos de separación de mezclas, como es el de decantación, destilación y la cromatografía, usando implementos, objetos y sustancias cotidianas y de reciclaje. Algunas de las propuestas todavía no se han realizado, pues estas tienen como objeto ser un complemento de la teoría y

además algunas serán reemplazadas pues las opciones encontradas pueden mejorar la comprensión de los estudiantes hacia los temas teóricos aprendidos en clase.

En el proceso hasta ahora realizado con los estudiantes se pueden destacar varias situaciones, como por ejemplo, que los estudiantes presentan agrado por la metodología hacia la clase activa, pues los lleva a interactuar de una manera lúdica con lo que se está estudiando, lo cual los hace trabajar con agrado los diversos temas que se está trabajando en la asignatura.

Esta metodología se convierte en un instrumento en el que los estudiantes ingresan al mundo de las ciencias naturales en especial la *química* por la puerta de los descubrimientos y el esparcimiento. Con estas actividades se busca que se refrende, se modifiquen permanentemente los procedimientos y que se conviertan en una herramienta para aprender y descubrir los secretos del entorno.

Todo esto lleva a que los estudiantes alcancen con mayor facilidad los juicios por medio de la experimentación donde ellos puedan asimilar con mayor facilidad, al hacer, al observar y al realizar los trabajos. Todo esto ayudado por crear una conciencia ecológica pues en varios de los trabajos se emplea materiales usados o reciclados.

La importancia del desarrollo de la competencia científica en nuestros estudiantes se convierte en un fundamento para la formación académica, pues les facilita resolver problemas cotidianos a partir de experiencias químicas divertidas, fáciles y de bajo costo económico. La atención se centra en cómo mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales para que los estudiantes puedan comprender el mundo científico y tecnológico en el que viven y participar activamente en él.

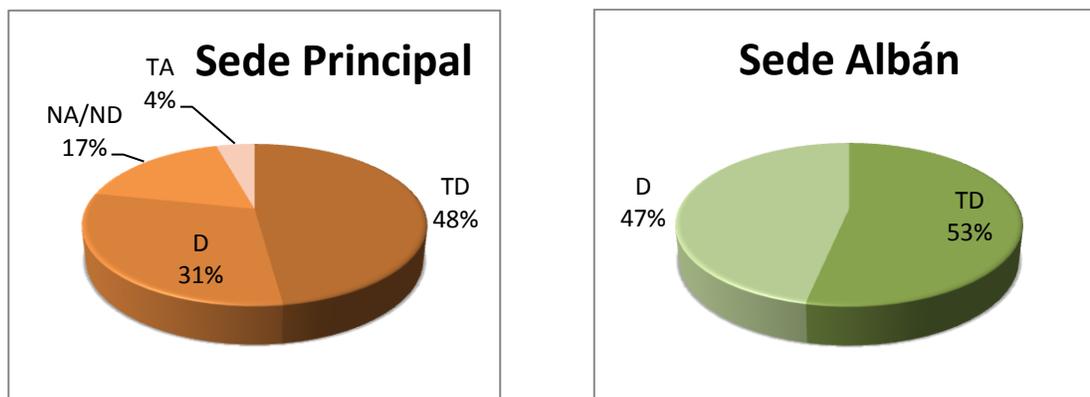
En el ámbito educativo se aprovechan los espacios reales y las particularidades de los procesos de enseñanza en las aulas, para generar ambientes de aprendizaje científico alternativos para que los estudiantes se apropien del método. Se pretende mejorar las estrategias de aprendizaje en la enseñanza del área de la química, dirigida a estudiantes de grado décimo, en donde se formen de una manera alegre, atractiva y eficiente.

A manera de conclusión, durante el trabajo con los jóvenes estudiantes de grado décimo se realizaron varias actividades no convencionales de química, con la utilización de materiales caseros o de adquisición más fácil para los estudiantes y el docente.

### **3.3. EVALUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DIDÁCTICAS**

A continuación se muestra la evaluación de los resultados de las actividades didácticas implementadas, con el fin de conocer el grado de complacencia o insatisfacción por el trabajo realizado se les consultó con el siguiente interrogante: “Las actividades de laboratorio con cosas cotidianas, me ha parecido aburrida”.

Se observó que en el corregimiento de Albán la aceptación fue de mayor alcance que en la sede principal. Este fenómeno se dio probablemente porque en dicha sede no se cuenta con un verdadero laboratorio de química, solamente hay una vitrina con algunos materiales y reactivos que no permiten grandes prácticas de laboratorio. Mientras que la sede principal si cuenta con unas instalaciones y además con material en buena cantidad, sin embargo los reactivos químicos son muy viejos y faltan algunos de ellos lo que origina que no se puedan realizar algunas prácticas (Figura 15).



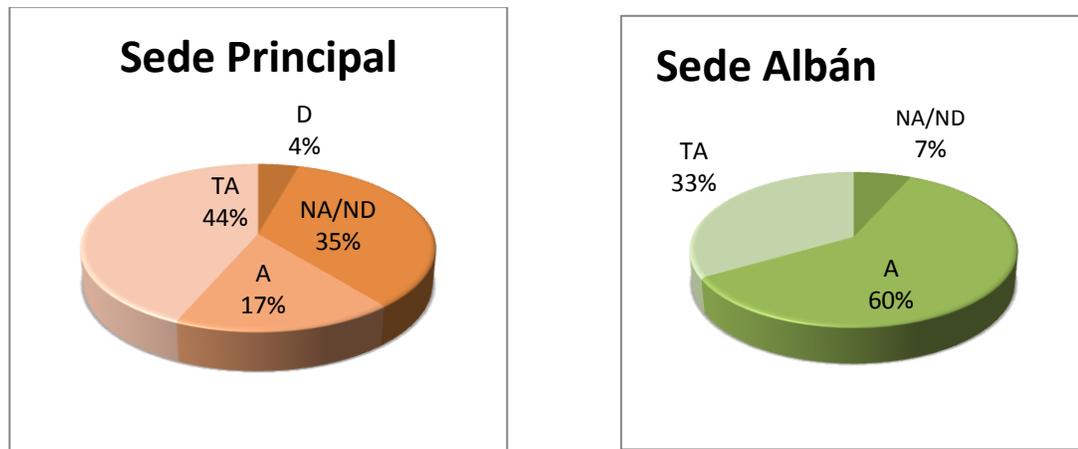
**Figura 15. Motivación entre los estudiantes para seguir con este tipo de actividades**

El trabajo no solamente era realizar unas prácticas diferentes, divertidas y sencillas, sino que además los estudiantes se motivaron por la consulta, la investigación, para lo cual se le pidió a cada alumno entregar en una fecha determinada un informe en el cual hacían el resumen de la experiencia, y adicionalmente debían consultar unos interrogantes inferidos con el tema a desarrollar, es decir, profundizar acerca del tema visto en la práctica.

La presentación del informe era individual y realizado a mano, pues con los avances tecnológicos los estudiantes se acostumbraron a “copiar y pegar”, y la idea era que al joven al menos le tocara leer una vez el documento a entregar y al copiarlo él mismo podría afianzar algún conocimiento extra; además implicaba la asignación de una nota en el desarrollo académico del estudiante en el área de química, observándose que algunos jóvenes no aceptaron la idea de presentarlo a mano y lo entregaban impreso, por lo cual en la encuesta debieron responder al el siguiente interrogante: “Cuando presentaste los trabajos lo hiciste a tiempo y de buena manera”

Los resultados que se obtuvieron con los trabajos escritos, terminaron siendo apropiados, aunque en el inicio este tuvo sus reveses, pues los estudiantes no deseaban presentar los trabajos escritos a mano sino en computador. Pero con el trascurrir del tiempo estos fueron presentados sin ningún problema, cabe resaltar

que la acogida fue superior en el corregimiento de Alban que en la sede Principal, pues en este último se notó cierta displicencia pues ellos aspiraban a que las practicas fueran dentro del laboratorio de química y usando los implementos de laboratorio. Estos los podemos observar en la Figura 16.



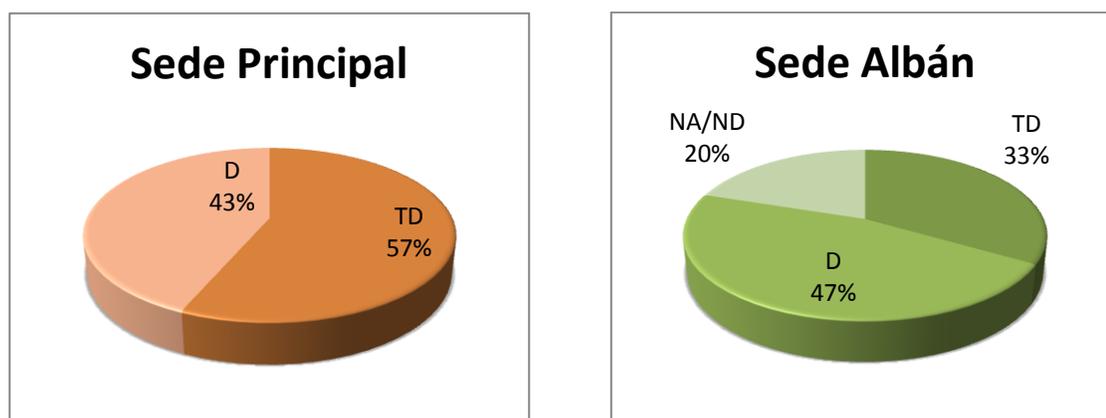
**Figura 16. Presentación y cumplimiento en la entrega de trabajos**

La idea de estas experiencias era facilitar a los estudiantes el proceso de enseñanza aprendizaje, con cosas cotidianas, de fácil obtención y que además no ocasionara ningún perjuicio o dificultad al estudiante para su seguridad personal y la de sus compañeros.

La seguridad en el laboratorio es una de las características más importantes a tener en cuenta para el trabajo con los estudiantes, ya que allí tristemente es donde se pueden generar ciertos detrimentos, que en ocasiones se pueden convertir en un obstáculo para que el docente fomente estas prácticas, pues se hace difícil estar al cuidado de unos jóvenes que traen conflictos consigo mismos, con su entorno y con los demás; y se hace prácticamente imposible estar al cuidado durante las dos horas de clase, pues al primer descuido se convierte en el lugar propicio para el desorden y provocar daños inexorables a compañeros docente e instalaciones.

Entonces se quiso conocer la opinión en cuanto a este aspecto de dificultad con la siguiente pregunta: “Las prácticas de laboratorio con cosas cotidianas me ha resultado una actividad difícil”.

En este sentido no se encontró ningún problema serio para la realización de las prácticas, por el contrario los estudiantes se han sentido motivados por lo sencillo y lo baratos que pueden resultar. Se puede notar que en las dos sedes el grado de aceptación al desarrollo de clase en el tiempo de transcurrido el proyecto fue alto, tal como lo podemos ver en la Figura 17.



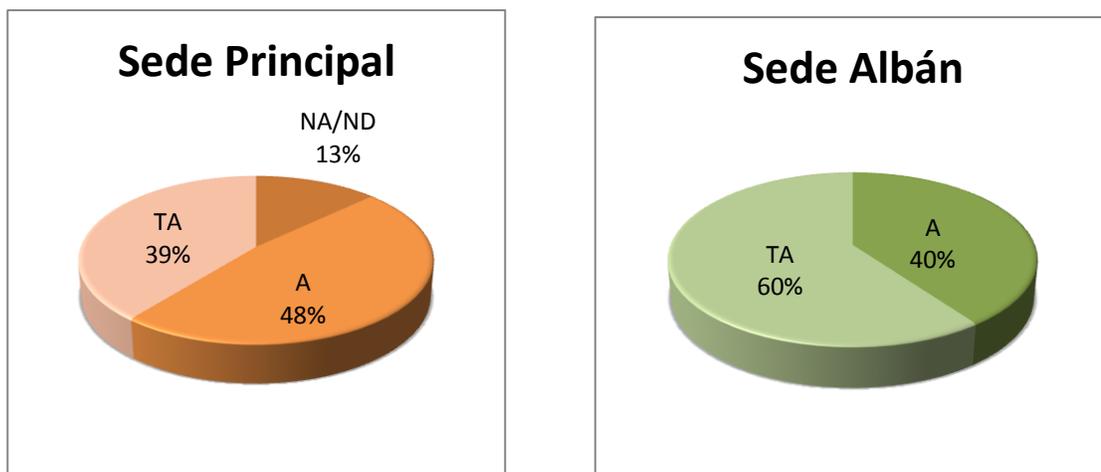
**Figura 17. Dificultades en el desarrollo de la clase**

El proceso de enseñanza no es solamente aprender o adquirir un conocimiento, sino que este debe ir acompañado de un proceso alegre donde el estudiante se motive a trabajar con agrado, y que no surjan esas frases tan tradicionales entre nuestros jóvenes “*Que pereza nos toca con ese profe*”, colocando como ejemplo una frase suave, ya que nuestros jóvenes son ricos en jergas que califican o mejor descalifican una actividad o a una persona.

Si además de las problemáticas cotidianas a las cuales se ven los estudiantes enfrentados en su entorno familiar y de amistades, se le suma la preocupante apatía de ellos hacia la escuela y los procesos formales, los docentes nos vemos

abocados cada día a hacer más fácil, entendible el aprendizaje. A la pregunta “Al momento de hacer las prácticas te permitieron divertirse y aprender algo nuevo” esto respondieron:

Podemos decir, en este aspecto que para los estudiantes ha sido motivador, a tal punto que algunos de ellos han propuesto realizar consultas de algunas prácticas o experimentos usando materiales de bajo costo o reciclables para exponérselos a los demás compañeros, de igual manera se aprovechó esta situación para realizar experimentos y exponerlos en la feria de la ciencia que realizó la institución, esto lo describimos en la Figura 18.



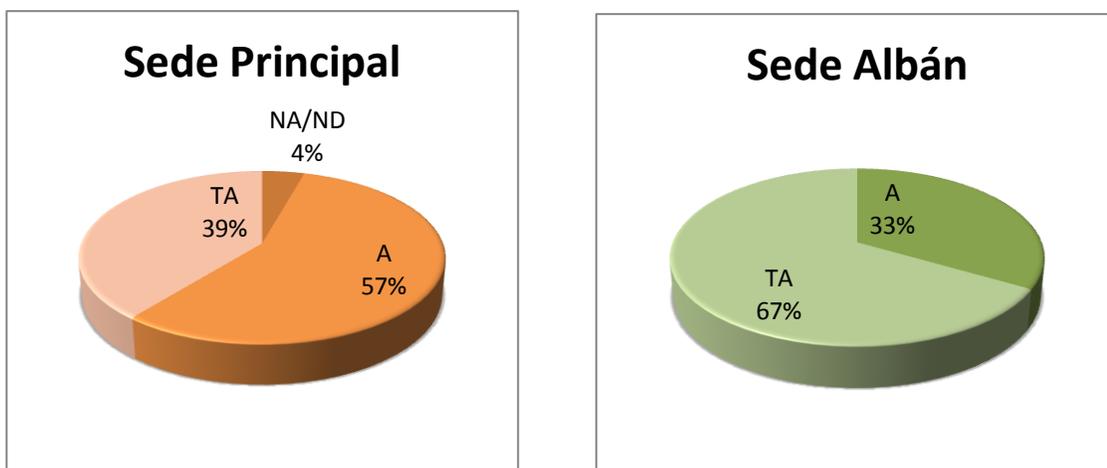
**Figura 18. Aprehensión y diversión por parte de los estudiantes**

Pero estas prácticas no solo eran para jugar o divertirse; la finalidad, además, era que sirviera de soporte a un proceso teórico, en la clase de química, es decir, era un soporte en el cual el estudiante pusiera en discernimiento la relación entre el hacer y el pensar.

La participación activa del estudiante es una herramienta indispensable para afianzar los conocimientos adquiridos y con las experiencias buscábamos afianzar diversos temas, pues se llevó una concatenación entre los diversos temas vistos y

actividades realizadas, por lo cual se le preguntó de esta manera en la encuesta: “Las prácticas de laboratorio con cosas cotidianas me han ayudado a aprender conceptos de Química”

Las situaciones encontradas en este aspecto son totalmente claras, pues para ellos, si fueron útiles para ahondar o cómo un refuerzo en el proceso de enseñanza aprendizaje; ya que estas experiencias les permitieron interactuar de una manera práctica, donde eran ellos los que realizaban las experiencias, por eso se dice que lo que uno hace jamás se le olvida, lo cual por supuesto es una fortaleza al momento de adquisición del conocimiento, los resultados están en la Figura 19.



**Figura 19. Refuerzo hacia los temas teóricos estudiados en clase.**

La idea no era simplemente superar un trabajo, sino que este continuara en el proceso de la enseñanza de la química y por qué no, de otras áreas como biología, física, etc. Pues en estas zonas lejanas se hace difícil la realización de trabajos donde los estudiantes puedan conectar la parte práctica y teórica, es decir, somos los docentes con los escasos recursos a nuestro alrededor los que debemos buscar soluciones a estas falencias, y tratar de sobrellevar a estos jóvenes a buen puerto.

Por eso la idea no era hacer unas cuantas prácticas y finalizado el asunto, sino que cada vez sean más prácticas que teóricas las clases pues solamente nuestros estudiantes cumplen el proceso educativo cuando cumplen con los pilares de la educación propuestos por Delors<sup>16</sup>, el cual dice que, la educación debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales, que en el transcurso de la vida serán para cada persona, en cierto sentido, los pilares del conocimiento:

1. aprender a conocer, es decir, adquirir las herramientas de la comprensión;
2. aprender a hacer; para poder influir sobre el propio entorno;
3. aprender a vivir juntos, para participar y cooperar con los demás en todas las actividades humanas;
4. aprender a ser; un proceso fundamental que recoge elementos de los tres anteriores

Con este fin se decidió cuestionarlos sobre la continuidad o no del método participativo en la construcción de las actividades en el laboratorio o el salón de clase como herramienta de trabajo en la clase de química para lo cual se les preguntó: “¿Estás interesado en continuar realizando estas actividades con objetos diarios y divertidos?”

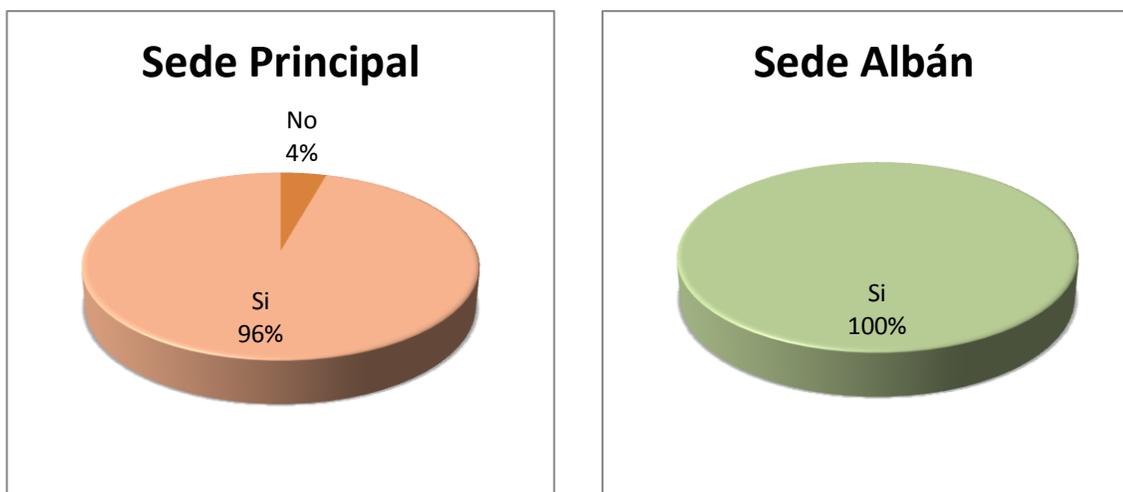
En la Figura 20, encontramos como la mayoría de estudiantes a excepción de uno de los encuestados está interesado en continuar con el proceso de prácticas usando experiencias divertidas y caseras, es más se hizo una propuesta inicial para presentar el proyecto al “Programa ONDAS”, inclusive hasta se tenía el nombre: “LOS PALLAS”. En la mitología griega, Pallas se refiere: a Palas, dios de la sabiduría y da origen al nombre del elemento Paladio (Pd). Con el fin de resolver problemas cotidianos a partir de experiencias químicas divertidas, fáciles

---

<sup>16</sup> DELORS Jaques. LOS CUATRO PILARES DE LA EDUCACIÓN. La Educación Encierra un Tesoro. Barcelona: Santillana, Unesco. 1996

y de bajo costo económico y teniendo principal interés como grupo de investigación en que:

- ❖ Se convierte en un instrumento en el que los estudiantes ingresen al mundo de las ciencias naturales en especial de la química por la puerta de los descubrimientos y el esparcimiento.
- ❖ Se busca que se refrende y retoque las prácticas y que se conviertan en una herramienta para aprender y descubrir los secretos del entorno.
- ❖ Se alcance juicios por medio de la experimentación donde asimilemos: el hacer, el observar y el realizar.
- ❖ Por último se busca crear una conciencia ecológica pues en la mayoría de los talleres o prácticas se utiliza materiales usados o reciclados.



**Figura 20. Continuidad con el trabajo usando estos experimentos**

Con las propuestas del Trabajo Final de Maestría se pretendía obtener resultados variados en el desarrollo de las clases con una metodología activa donde se incluyeran actividades con objetos cotidianos y de fácil acceso a los estudiantes.

Concluyendo es fácil demostrar que la química no es algo demasiado difícil de entender, ni se limita al laboratorio, se pueden realizar experiencias en las cuales se logre demostrar que todas las reacciones químicas se pueden encontrar

cotidianamente en nuestro entorno, utilizando objetos cotidianos. Lo cual permite aprender a explicar diversos temas.

El fortalecimiento del trabajo práctico o experimental en el área de química a partir de materiales de bajo costo y de uso cotidiano, que se pueden obtener en cualquier sitio del país, o con el aprovechamiento de materiales reciclables y de otros objetos de bajo costo, sin importar si se cuenta con un área destinada a laboratorio o no, se constituye en una herramienta para fortalecer el conocimiento adquirido y que sea más perenne en la memoria del estudiante lo cual se verá reflejado en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, fortaleciendo sus competencias científicas.

Asumiendo la importancia de desarrollar el interés por la ciencia en la comunidad de jóvenes, la realización de experiencias con objetos cotidianos se convierte en un instrumento útil para la educación científica. En particular, una actividad de prolongación orientada específicamente los jóvenes para ofrecerles la posibilidad de que se asocie la enseñanza de una manera lúdica con la adecuación de los contenidos.

La enseñanza de las ciencias en estos días necesita la perentoria necesidad de relacionar conceptos básicos, generalmente teóricos, con situaciones de la vida cotidiana. En la medida que el estudiante entienda la importancia que la comprensión de los modelos y la investigación científica significan para su desarrollo y relación con el entorno, podrá esforzarse y dedicarse al aprendizaje de las ciencias.

La actualización permanente del docente se convierte en una herramienta indispensable en la famosa Revolución Educativa pues genera competencias en él en los temas pedagógicos y de conocimiento y la cualificación docente como estrategia enriquecedora de los procesos educativos que lleven hacia la eficacia;

todo esto encaminado a un mejoramiento de los procesos de enseñanza aprendizaje en los estudiantes, buscando la conceptualización de las competencias científicas, en el área de química.

La aceptación del cambio por parte del docente hacia las experiencias como un impulso extra que colabora en el proceso de aprendizaje, mejora la comunicación pedagógica entre el estudiante y el docente, primordial en el proceso educativo y así se da una motivación a nivel del docente y de los estudiantes para orientarlos hacia una perspectiva educativa mayor a la que tienen actualmente.

En muchas instituciones educativas no se cuenta con materiales necesarios para la estimulación de sus estudiantes en la indagación, la admiración y el hábito de la exploración que caracterizan a los científicos; por esto se hace necesario el consultar actividades experimentales sencillas de realizar utilizando diversos medios como por ejemplo los que se encuentran en la web, los cuales usan materiales fáciles de adquirir y de bajo costo, y que además permiten a los estudiantes formarse en el estudio del método científico, haciendo que la ciencia sea vivencial y estimule a los estudiantes a mejorar su conocimiento científico y sus aplicaciones.

De acuerdo con lo anterior, se puede deducir que se empezó a consolidar unas bases necesarias para el mejoramiento educativo que redunden en la búsqueda de una visión más precisa y objetiva sobre las problemáticas educativas.

Por lo expuesto, cabe resaltar la responsabilidad del docente en cuanto al proceso educativo y su capacidad para comprometer al estudiante a superarse a sí mismo y a su maestro, por medio de herramientas pedagógicas que se pueden utilizar para lograr sus propósitos educativos.

## CONCLUSIONES

- El diagnóstico del Municipio de El Cairo, de los estudiantes de grado décimo, y de la Institución Educativa Gilberto Alzate Avendaño de El Cairo, permitió enfrentar de mejor forma la tarea de implementar las estrategias propuestas.
- El promover los laboratorios divertidos y caseros con objetos cotidianos se convierte en una herramienta en la cual se puede apoyar la enseñanza de la química en las zonas carentes de espacios, recurso y material para realizar clases prácticas, como es el caso de la Institución Educativa Gilberto Alzate Avendaño, del municipio de El Cairo, Valle del Cauca. Lo anterior permitirá que el conocimiento que el educando obtenga sea integral donde él logre un mayor impulso y genere un conocimiento más amplio.
- Lo que implique cambio en el proceso de enseñanza, genera entusiasmo y motivación de parte del estudiante, pues al mostrarle algo nuevo no lo cotidiano a lo cual se enfrenta, éste siente más agrado por la enseñanza, lo que conlleva a que participe más y se vea motivado a involucrarse en el contenido queriendo que se le dé cada día más, es decir, se crea una clase activa facilitando el proceso de la enseñanza y promoviendo el trabajo en equipo.
- Para aproximarse al conocimiento científico existen muchas metodologías, la comprensión del mundo que nos rodea, se puede conseguir en la experimentación ya que el estudiante debe manipular, construir, realizar las actividades y así demostrar y explicar una teoría, que en este caso se hace con objetos cotidianos o de reciclaje

## BIBLIOGRAFÍA

100 EXPERIMENTOS SENCILLOS DE FÍSICA Y QUÍMICA, s. f. [En línea] [Consultado el 14 de septiembre de 2010] Disponible en: <http://recursosdocentesprimaria22.blogspot.com/2010/01/100-experimentos-sencillos-de-fisica-y.html> (Documento pdf). 183 p.

BRU, MARTÍN Paloma y BASAGOITI Manuel. La Investigación-Acción Participativa como metodología de mediación e integración socio-comunitaria. Lugar y año desconocidos. 9 p [Documento pdf] Disponible en: [http://www.pacap.net/es/publicaciones/pdf/comunidad/6/documentos\\_investigacion.pdf](http://www.pacap.net/es/publicaciones/pdf/comunidad/6/documentos_investigacion.pdf).

CAJAMARCA Rey Carlos Enrique, Aprender a educarse ser y a obrar, 1ª Ed. Santa Fe de Bogotá, Géminis. 1998 208 p. (Talleres de formación integral)

SECRETARIA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL DE EL CAIRO, VALLE DEL CUACA. Caracterización educativa municipal. [CD-ROM]. El Cairo, Valle del Cauca:, 2008. 108 p.

EL CONCEPTO DEL TALLER. s. f. 36 p. [En línea]. [Consultado el 28 de septiembre de 2010] Disponible en: [http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/NESTOR%20BRAVO/Segunda%20Sesion/Concepto\\_taller.pdf](http://acreditacion.unillanos.edu.co/contenidos/NESTOR%20BRAVO/Segunda%20Sesion/Concepto_taller.pdf)

HERNÁNDEZ, Carlos Augusto. ¿Qué son las “competencias científicas”? [En línea]. 2005 (Documento presentado en el Foro Educativo Nacional 2005. [Consultado el 25 de mayo de 2010]. Disponible en: [http://www.esap.edu.co/esap/hermesoft/portal/home\\_1/rec/arc\\_10184.pdf](http://www.esap.edu.co/esap/hermesoft/portal/home_1/rec/arc_10184.pdf) 30 p.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Estándares Básicos de competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas, Lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Santa Fe de Bogotá. 2006. 184 p. (Revolución Educativa Colombia Aprende Documento N° 3)

\_\_\_\_\_ Formar en ciencias: Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales. Santa Fe de Bogotá. 2004. 48 p. (Serie guía N°7. Formar en ciencias ¡El Desafío! Lo que necesitamos saber y saber hacer. Revolución Educativa Colombia aprende).

\_\_\_\_\_ Ciencias Naturales y Educación Ambiental., (CD-ROM, Documento pdf). Santa Fe de Bogotá. 1998. 113 p. (Serie Lineamientos Curriculares).

FLÓREZ OCHOA, Rafael. Hacia una pedagogía del Conocimiento. Santa Fe de Bogotá: McGraw Hill, 1998. 311 p.

OSORIO, Rubén y GÓMEZ, Alfonso. Experimentos divertidos de química para jóvenes. [En línea] Medellín: Universidad de Antioquia, 2004. 160 p. [Documento pdf]. [Consultado el 23 de noviembre de 2010]. Disponible en: [http://matematicas.udea.edu.co/~carlopez/expe\\_jovenes.pdf](http://matematicas.udea.edu.co/~carlopez/expe_jovenes.pdf)

ENTREVISTA A CARLOS EDUARDO VASCO. Revista Digital El Educador [En línea]. Agosto de 2008. 5 p. [Citado en: ¿fecha?]. Disponible en: [http://www.eeducador.com/col/documentos/1505\\_vasco\\_1.pdf](http://www.eeducador.com/col/documentos/1505_vasco_1.pdf)

UNESCO. Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Impreso por Salesianos Impresores S.A. Santiago de Chile: Enero 2009. 140 p. [En línea]. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180275s.pdf>

# ANEXOS

## Anexo A. Formatos de las encuestas para la caracterización de los estudiantes y sus actitudes

### CARACTERIZACIÓN DE ESTUDIANTES

*Apreciado estudiante:* la siguiente es una encuesta que me permitirá conocer el perfil de cada uno de los estudiantes de estudiante de grado 10 de la IEGAA El Cairo. Lo invito para que diligencie de forma sincera y precisa el siguiente formato.

SEDE:            PRINCIPAL     CORREGIMIENTO DE ALBAN

APELLIDOS Y NOMBRES

EDAD:     SEXO:    MASCULINO     FEMENINO

¿CIUDAD EN LA QUE NACIÓ?:

TELÉFONO O CELULAR:

CORREO ELECTRÓNICO:

RESIDE EN ZONA:    URBANA     RURAL

USTED RESIDE CON:    PADRE     MADRE     AMBOS   
                                  ABUELOS     TÍOS     OTROS   
                                  CUAL \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN VIVIENDA:

VIVIENDA:    PROPIA     ARRIENDO     AGREGADO

ESTRATO:     PERTENECE USTED A    EPS     SISBEN

ESTADO CIVIL:     TIENE HIJOS    SI     NO

CUANDO USTED ESCRIBE LO HACE CON LA MANO:    DER     IZQ     AMBAS

TRABAJA ACTUALMENTE:    SI     NO

INGRESO DE LA FAMILIA DEL ESTUDIANTE:    0 A 1 SALARIOS MÍNIMOS   
1 A 2 SALARIOS MÍNIMOS     2 A 3 SALARIOS MÍNIMOS     3 A 5 SALARIOS MÍNIMOS

NÚMERO DE HERMANOS    0     1     2     3     HASTA 4 O MÁS

POSICIÓN ENTRE HERMANOS:    1     2     3     4 o más

NIVEL EDUCATIVO DE LA MADRE:    PRIMARIA     SECUNDARIA     MEDIA   
  TÉCNICA/TECNOLÓGICA     UNIVERSITARIO / SUPERIOR

NIVEL EDUCATIVO DE LA PADRE: PRIMARIA  SECUNDARIA  MEDIA   
TÉCNICA/TECNOLÓGICA  UNIVERSITARIO / SUPERIOR   
MANIFIESTA USTED DIFICULTADES A NIVEL AUDITIVO  VISUAL   
MOTOR  APRENDIZAJE  EMOCIONAL

¿ACTUALMENTE PRESENTA ALGÚN TIPO DE ENFERMEDAD? SI  NO   
SI SU RESPUESTA ES SÍ, FAVOR ESCRIBIR CUAL

¿SE CONSIDERA USTED UNA PERSONA?  
AUTÓNOMA DE SUS RESPONSABILIDADES   
BUSCA APOYO EN SUS RESPONSABILIDADES

USA SUSTANCIAS ESTIMULANTES: CIGARRILLO  MARIHUANA   
OTRAS  NINGUNA

CONSUME USTED ALCOHOL  SI  NO  SI CONSUME CON QUE FRECUENCIA  
DIARIO  SEMANAL  OCASIONAL

COMO REALIZA SU CONSULTAS DE TRABAJO:

INTERNET  BIBLIOTECA  COMPAÑEROS

LE GUSTA LEER SI  NO

COMPRENDE CON FACILIDAD LOS TEMAS AL LEER SI  NO

COMO SE CALIFICA USTED PARA LAS MATEMÁTICAS:

EXCELENTE  BUENO  REGULAR  MALO

POSEE USTED COMPUTADOR EN SU CASA: SI  NO

TIENE ACCESO EN SU CASA A: INTERNET  BIBLIOTECA

VE PROGRAMAS DE TELEVISIÓN RELACIONADOS CON CIENCIA SI  NO   
¿QUÉ DEPORTE PRÁCTICA?

¿QUÉ ACTIVIDAD CULTURAL REALIZA?

¿CÓMO LE GUSTARÍA QUE FUERAN SUS CLASES EN EL ÁREA DE QUÍMICA?

¿QUÉ PIENSA USTED HACER TERMINADO SUS ESTUDIOS DE SECUNDARIA?

## PRUEBA SOBRE LA ACTITUD DE LOS ESTUDIANTES HACIA LA REALIZACIÓN DE PRÁCTICAS CON EXPERIENCIAS DIVERTIDAS DE QUÍMICA

### CONCEPTUALIZACIÓN DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO DECIMO

Nombre: \_\_\_\_\_

1. TOTALMENTE EN DESACUERDO
2. EN DESACUERDO
3. NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO
4. DE ACUERDO
5. TOTALMENTE DE ACUERDO

1. Las prácticas de laboratorio con cosas cotidianas, me ha parecido aburrida

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Porque. \_\_\_\_\_

2. Cuando presentaste los trabajos lo hiciste a tiempo y de buena manera

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Porque. \_\_\_\_\_

3. Las prácticas de laboratorio con cosas cotidianas me ha resultado una actividad difícil

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

4. Al momento de hacer las practicas te permitieron divertirse y aprender algo nuevo

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Porque. \_\_\_\_\_

5. Las prácticas de laboratorio con cosas cotidianas me ha ayudado a aprender conceptos de Química

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Porque. \_\_\_\_\_

6. Las prácticas de laboratorio con cosas cotidianas me ha ayudado poco a familiarizarme con procedimientos más científicos de Trabajo

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Porque. \_\_\_\_\_

7. Las prácticas de laboratorio con cosas cotidianas, me siento más capacitado para intentar resolver otros problemas que en principio me resultaban desconocidos

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Porque. \_\_\_\_\_

8. ¿Te ha resultado inútil la ayuda que has recibido del profesor para aprender en las prácticas de laboratorio con cosas cotidianas?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Porque. \_\_\_\_\_

9. Las prácticas de laboratorio con cosas cotidianas, ¿te ayudarán poco en el futuro para resolver situaciones de tu vida cotidiana (salud, familia, como consumidor...)?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Porque. \_\_\_\_\_

10. ¿Crees que los procedimientos de trabajo que has practicado en las prácticas de laboratorio con cosas cotidianas te van a ser poco útiles cuando resuelvas problemas de otras materias: Matemáticas, Química, Física?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Porque. \_\_\_\_\_

11. La forma en que hemos trabajado la asignatura, ¿sí te ha abierto nuevas perspectivas e interés sobre qué es la Química o las Ciencias en general?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Porque. \_\_\_\_\_

12. ¿te ha resultado inadecuada la metodología con que se han desarrollado las clases de Química?

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Porque. \_\_\_\_\_

13. El tipo de trabajo realizado, ¿te ha ayudado en la comprensión de los temas?

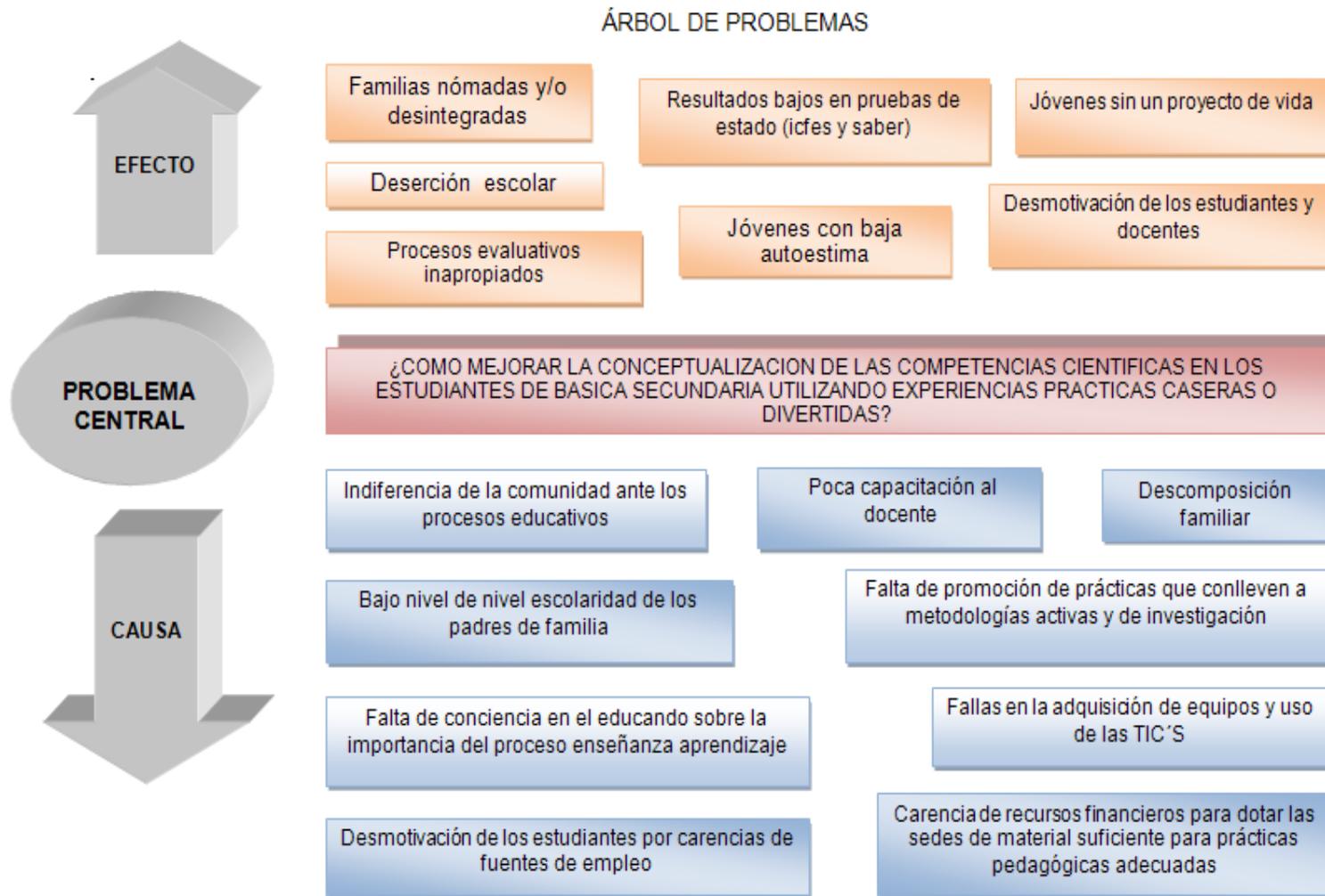
1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Porque. \_\_\_\_\_

14. ¿Estás interesado en realizar continuar realizando estas prácticas con objetos diarios y divertidos? ¿Por qué?

Sí		No	
----	--	----	--

## Anexo B. Árbol de Problemas



## Anexo C. Ejemplos de talleres y laboratorios caseros y/o divertidos.

### Taller: CAJA BLANCA

Se divide el curso en 5 o 6 grupos, los cuales se forman a criterio de los estudiantes. Por medio de una rotación cada grupo pasará por donde se encuentran las 6 cajas Cada uno de debe observar la caja cerrada con varios elementos en su interior, que podían manipular tratando con los sentidos de descubrir “algo” acerca de su contenido. En cada una de las cajas el contenido es diferente. Cada grupo tiene la oportunidad de trabajar con todas las cajas. Luego, de las actividades realizadas por los estudiantes, éstos dieron respuesta a las siguientes consignas preparadas por el docente.

- ACTIVIDAD 1: “Traten de averiguar el contenido de las cajas entregadas a cada grupo. Planteen hipótesis posibles de las características del contenido de las 6 cajas”.

CAJA 1	CAJA 2	CAJA 3
BOLAS O CANICAS	YEIMY	DIFERENTES CUADRADOS
CAJA 4	CAJA 5	CAJA 6
LIMONES	BOLA, LIMÓN	PELOTA LOCA

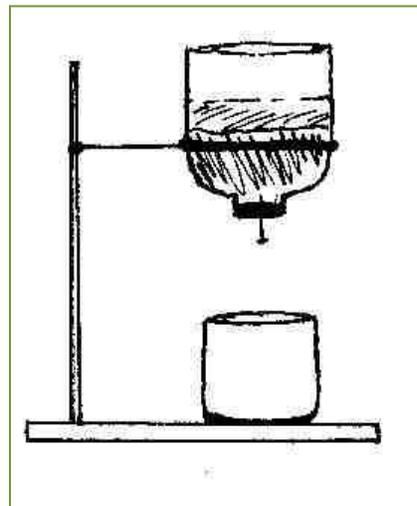
- ACTIVIDAD 2: La materia presenta varias propiedades: forma, color, sabor, olor, maleabilidad, ductibilidad, densidad, temperatura de fusión, temperatura de ebullición,...“¿Qué propiedades del contenido de las cajas puedes descubrir y cuáles no?”. Consulta la definición de cada una.

## Práctica: SEPARACIÓN DE SUSTANCIAS: DECANTACIÓN

La decantación es un método que se utiliza para separar dos líquidos que no son miscibles, por ejemplo, agua y aceite. En esta experiencia vamos a ver cómo podemos fabricar un embudo de decantación en nuestras casas.

¿Qué necesitamos?

- ✓ Agua y aceite
- ✓ Una botella de agua mineral, de plástico, cortada por la mitad.
- ✓ Un alfiler
- ✓ Tijeras



¿Cómo se prepara el embudo de decantación?

Corta la botella por la mitad, utilizando unas tijeras.

Tomando la mitad superior, aprieta el tapón y clava un alfiler en el centro (del tapón). Si está muy duro o te cuesta trabajo puedes calentar un poco el alfiler. Pero no mucho, porque el alfiler tiene que quedar clavado sin holgura.

La parte inferior de la botella sirve como recipiente para recoger el líquido separado.

Coloca el embudo como se ve en la figura. Si no tienes soporte puedes apoyar la parte superior de la botella (embudo) en la inferior.

¿Cómo hacemos la decantación?

Prepara en un vaso una mezcla de agua y aceite y agítala bien.

Vierte la mezcla en el embudo y espera hasta que las dos partes estén bien separadas, una encima de otra.

Coloca el embudo encima del recipiente de recogida y quita el alfiler.

El agua comenzará a gotear, más o menos lentamente en función del tamaño del agujero.

Cuando acabe de caer el líquido cambia el recipiente de recogida y puedes empezar a recoger el segundo componente de la mezcla.

## Practica: SEPARACIÓN DE UNA SUSTANCIA POR CROMATOGRAFÍA

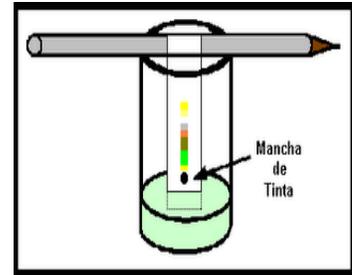
PREGUNTANDO... Los componentes de ciertas mezclas como las tintas se pueden separar utilizando una técnica denominada cromatografía.

¿QUÉ VAMOS A REALIZAR?

Usaremos papel de filtro casero para separar cromatográficamente los componentes de una tinta.

### MATERIALES

- Papel de filtro
- Tinta negra para estilógrafo o marcador
- Erlenmeyer de 250 ml
- Botellita plástica de agua mineral
- Varilla de vidrio
- Clip



### PROCEDIMIENTO

- Corta una tira de papel de manera que llegue hasta el fondo del erlenmeyer
- Coloca un punto de tinta a 1.5 cm del extremo de la tira de papel
- Adiciona agua al Erlenmeyer en cantidad tal que no vaya a rebasar el nivel del punto de tinta en el papel
- Introduce cuidadosamente el papel dentro del erlenmeyer procurando que no quede rozando las paredes y sin que el punto de tinta quede sumergido como se indicó en el apartado anterior. Observa y deja que el solvente ascienda arrastrando la muestra.

¿QUÉ SUCEDIÓ?

Debido a que la tinta empleada en esta actividad es soluble en agua, es *adsorbida* sobre la superficie del papel. Los componentes más solubles son arrastrados por el agua hacia arriba mientras que los menos solubles son adsorbidos con mayor intensidad por el papel.

El papel, debido a su composición y a su estructura porosa, tiene la propiedad de retener los diferentes componentes (pigmentos) de la tinta con menor o mayor intensidad y lo mismo puede decirse con respecto al agua, la cual arrastra con diferente fuerza los componentes de la tinta según su afinidad química. Así los que más se desplazan a lo largo del papel se dice que son más solubles en el solvente y viceversa. Lo propio puede decirse del papel, los que menos se desplazan son retenidos con mayor intensidad. Este fenómeno se denomina un fenómeno de transporte y el grado de desplazamiento depende de la semejanza o similitud entre el solvente y los diferentes componentes de la muestra.

### PARA CONSULTAR ...

- Usos de la cromatografía
- ¿Qué otras cosas podemos separar usando la cromatografía?

Practica: ¿LAS SUSTANCIAS DE USO DIARIO SON ÁCIDOS O BASES?

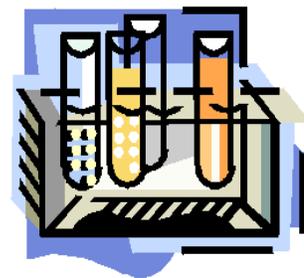
**Objetivo:** Utilizar el método de Aprendizaje Activo en la identificación de sustancias ácidas o básicas de uso frecuente.

**Dirigido a:** Estudiantes de grado décimo (Química y Matemáticas)

**Autor:** José Rodrigo Marín Salgado

**Materiales:** Gradilla, Tubos de ensayo (6), Beaker, Gotero, Col o repollo morado, jugo de limón, aspirina, vinagre, agua, bicarbonato de sodio, límpido, Milanta o leche de magnesia.

**Tiempo:** 1 hora clase (55 minutos)



Los tubos de ensayo contienen cada uno aproximadamente 2 mililitros de cada una de las siguientes sustancias:

1. Jugo de limón	2. <b>Vinagre</b>	3. <b>Aspirina</b>
4. Agua	5. Límpido	6. Bicarbonato de sodio
Milanta o leche de magnesia		

A cada tubo se le adiciona con un gotero poco a poco el jugo de lombarda o repollo morado contenido en el Beaker el cual se ha preparado con anterioridad colocando hojas de color más oscuro en un vaso o Beaker con agua, se pone a hervir durante unos 10 minutos y se deja en reposo para la práctica.

1. El docente explica el tema sobre ácidos, bases e indicadores y describe en qué consiste el experimento
2. En 5 minutos realice las predicciones de manera individual en la hoja de predicciones.
3. Reúnase en el grupo de máximo tres integrantes discútanlas predicciones y anótenlas la hoja respectiva durante otros 5 minutos y cada grupo nombra un relator
4. El docente recoge las predicciones de cada grupo de una manera verbal.
5. Los estudiantes observan con atención las actividades que realiza el profesor.
6. Compara los resultados de la predicciones iniciales
7. En otros 10 minutos se realizan las presentaciones y discusiones generales de los resultados

Práctica: **TINTA INVISIBLE**



Necesitas:

- Vinagre claro o jugo de limón
- Papel
- Una candela
- Un palito de dientes

Montaje:

Toma un palito de dientes, moja la punta con limón o vinagre y escribe sobre un papel. Luego déjalo secar y el mensaje se volverá invisible.

Para verlo de nuevo, acerca el papel a la llama de una candela y lee el mensaje.

¿Qué está pasando?

El líquido al ser expuesto al calor, se oxida, lo cual lo torna visible.

*¡Cuidado te quemas!*

Práctica: **EL EFECTO DE LA PRESIÓN ATMOSFÉRICA**

Necesita:

- Una velita
- Una botella de vidrio de cuello ancho
- Un plato hondo con agua

Montaje:

Ponga suficiente agua en el plato hondo. Coloque la velita sobre el agua. Enciéndala con cuidado y ayuda de sus mayores. Cuando la llama se vea estable, cúbrala con la botella boca abajo.



¿Qué está pasando?

La candela seguirá encendida por unos segundos, porque tiene poca disponibilidad de oxígeno, atrapado en el aire dentro de la botella. Ese gas es necesario para la combustión, la cual produce otros gases.

Simultáneamente, la vela encendida calienta el gas atrapado a una temperatura cercana a los  $800^{\circ}\text{C}$ , lo que provoca que el gas se expanda. Al apagarse la vela por falta de oxígeno, la temperatura baja rápidamente y el volumen de gases y la presión de los mismos se reduce, esto provoca que la presión atmosférica externa empuje el agua del plato y esta suba de nivel hasta que se igualen las presiones.

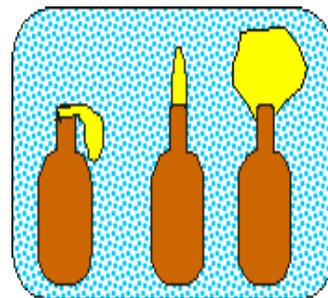
Practica: **USO DE GASES**

¿Qué es lo que queremos hacer?

Observar el resultado “explosivo” de la acción química entre el bicarbonato sódico y el vinagre (ácido acético)

¿Qué nos hará falta?

Instrumental:	Materiales:
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Una botella de vidrio</li><li>➤ Un globo</li><li>➤ Una espátula</li><li>➤ Un embudo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Bicarbonato sódico</li><li>➤ Vinagre</li></ul>



¿Cómo lo haremos?

Con ayuda de la espátula se introducen en la botella unas cucharadas de bicarbonato sódico. Ayudados del embudo se vierte vinagre dentro del globo. Manteniendo el globo de forma que no se derrame nada de vinagre, se ajusta la boca del globo a la botella. Una vez hecho esto, ya se puede inclinar el globo para que todo el vinagre caiga sobre el bicarbonato.

El resultado obtenido es...

Al actuar entre sí ambas sustancias se producirá una efervescencia y, como consecuencia, el globo se hinchará.

Explicando... que es gerundio

Al reaccionar el ácido acético con la sal, se produce dióxido de carbono que es el gas que hincha el globo.

Algún comentario...

Es una reacción rápida y vistosa. Una reacción que tiene un parecido efecto se consigue sustituyendo el bicarbonato por el metal cinc y el ácido acético por ácido clorhídrico. Ahora el gas que se produce es el hidrogeno, con la particularidad de que es fácilmente inflamable. Otra diferencia entre ambas experiencias, además de las especiales medidas de seguridad que hay que tener con el ácido clorhídrico, es que el globo de dióxido de carbono no flota en el aire, mientras que el de hidrógeno -por la diferencia de densidades- lo hace perfectamente y asciende hasta el techo de la habitación.

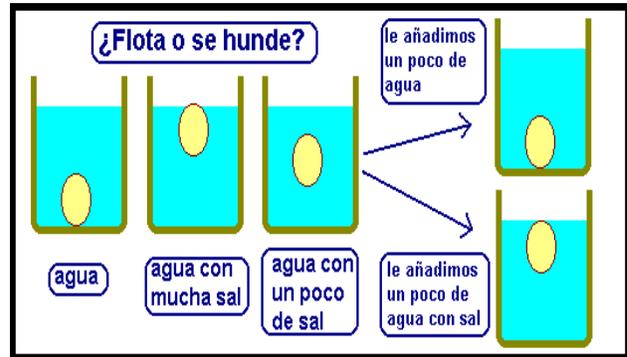
## Práctica: FLOTA O SE HUNDE

### Material necesario

- 3 vasos grandes
- un huevo
- agua
- sal

### Procedimiento

- Llena dos vasos con agua
- Añádele a uno de ellos sal poco a poco. Revolviendo con una cuchara, trata de disolver la mayor cantidad posible. En un vaso de 200 cm<sup>3</sup> se pueden disolver unos 70 g de sal.
- Coloca el huevo en el vaso que tiene solo agua: se irá al fondo.
- Colócalo ahora en el vaso en el que has disuelto la sal: observarás como queda flotando.
- Pon el huevo y agua hasta que lo cubra y un poco más, en el tercer vaso. Añade agua con sal, de la que ya tienes, hasta que consigas que el huevo quede entre dos aguas (ni flota ni se hunde).
- Si añades en este momento un poco de agua, observarás que se hunde. Si a continuación añades un poco del agua salada, lo verás flotar de nuevo. Si vuelves añadir agua, otra vez se hundirá y así sucesivamente.



### Explicación

Sobre el huevo actúan dos fuerzas, su peso (la fuerza con que lo atrae la Tierra) y el empuje (la fuerza que hace hacia arriba el agua).

Si el peso es mayor que el empuje, el huevo se hunde. En caso contrario flota y si son iguales, queda entre dos aguas.

El empuje que sufre un cuerpo en un líquido, depende de tres factores :

- La densidad del líquido
- El volumen del cuerpo que se encuentra sumergido
- La gravedad

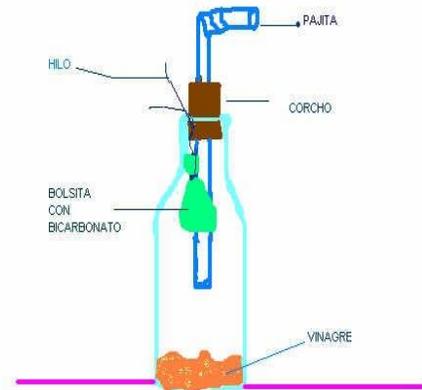
Al añadir sal al agua, conseguimos un líquido más denso que el agua pura, lo que hace que el empuje que sufre el huevo sea mayor y supere el peso del huevo: el huevo flota.

Así también se puede explicar el hecho de que sea más fácil flotar en el agua del mar que en el agua de ríos y piscinas.

## Práctica: COMO FRABRICAR UN EXTINTOR CASERO

Para ello necesitas los siguientes materiales:

Bicarbonato  
Tapón de corcho de una botella de vino  
Pajita para beber  
Servilletas de papel  
Botella de agua pequeña (seca)  
Vinagre  
Un hilo de los que se utilizan para coser  
Una barrena o un berbiquí



Como fabricar el extintor

- Cogemos una servilleta de papel y la abrimos del todo, de forma que quede cuadrada. Echamos en ella 4 cucharaditas de bicarbonato (en el centro) y la cerramos por los extremos, en forma de bolsita, enrollándola con un hilo (tiene que quedar bien sujeto).
- Después cogemos la botella y echamos en ella 5 cucharadas de vinagre.
- A continuación cogemos un corcho y le hacemos un agujero con un berbiquí, traspasando todo el corcho, para que pueda entrar la pajita. Si no se tiene un corcho, se puede utilizar el tapón de plástico de la botella tapando los huecos con plastilina.
- Después cogemos la bolsita de bicarbonato y la metemos en la botella de forma que cuelgue (con una parte del hilo fuera) y no toque con el vinagre; metemos la pajita en el corcho y con esta tapamos la botella.
- Por último, para saber si el experimento funciona, encendemos una vela.
- Tapamos con el dedo la pajita sujetando la botella al mismo tiempo, mezclamos el bicarbonato con el vinagre y agitamos, sin destapar la pajita.
- Quitamos el dedo y proyectamos el gas que sale de la botella sobre la vela que se apaga.

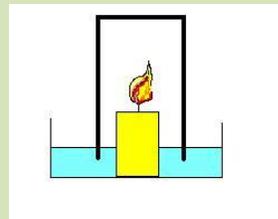
NOTA: recuerda que se trata de un extintor casero y sólo sirve para apagar una vela

## Práctica: REACCIONES DE COMBUSTIÓN

En este experimento vamos a estudiar la combustión de una vela y vamos a ver cómo es necesaria la presencia de oxígeno para la combustión y cómo este oxígeno se consume en el proceso. Se trata de un experimento muy famoso que realizó Lavoisier en la segunda mitad del siglo XVIII.

Material que vas a necesitar:

- Un plato hondo
- Un vaso (preferiblemente estrecho)
- Una vela (en algunos sitios se conoce por candela)



¿Cómo realizamos el experimento?

- En primer lugar vas a colocar el plato encima de una mesa lleno con bastante agua. No ce falta que esté lleno hasta el borde.
- Dentro del agua coloca una vela que se mantenga derecha.
- Enciende la vela y observa cómo arde.
- Tapa todo el conjunto con el vaso y observa lo que ocurre.

Verás como la vela poco a poco va dejando de arder hasta que se extingue la llama. A la vez observa cómo el nivel del agua va subiendo en el interior del vaso.

¿Por qué ocurre esto?

Cuando arde una vela tiene lugar una reacción de combustión. Lo que arde realmente no es la mecha que sale de ella, sino la cera o parafina de la que está hecha. Con el calor la parafina primero funde y luego se evapora. La parafina en forma gaseosa y en contacto con el oxígeno del aire experimenta una reacción química en la que se desprende mucha energía (en forma de calor y luz) el resultado es la llama. La reacción química que tiene lugar es:



Observa que en la reacción intervienen dos sustancias de partida la parafina (inicialmente sólida) y el oxígeno contenido en el aire (un gas), son los reactivos. A partir de ellos se obtienen dos sustancias totalmente diferentes el dióxido de carbono (un gas) y agua (también en estado gaseoso), son los productos. Si te fijas bien, verás que en paredes del vaso se empañan, incluso se forman una gotitas de agua. Lo que está ocurriendo es que el vapor de agua, en contacto con las paredes frías, se condensa. La pregunta ahora es: ¿por qué sube el nivel del agua en el interior del vaso?

## Práctica: LEY DE BOYLE



Para realizar nuestro experimento necesitamos una jeringa grande y unos globos de colores pequeños. En primer lugar sacamos totalmente el émbolo de la jeringa, llenamos un globo de aire y lo introducimos en la jeringa. Luego colocamos el émbolo sin introducirlo del todo y tapamos el agujero pequeño de la jeringa con un dedo. Al empujar el émbolo vemos que disminuye el volumen del globo.

Ahora metemos el globo lleno de aire en la jeringa y colocamos el émbolo introduciéndolo hasta el fondo (sin aplastar el globo). Luego tapamos el orificio pequeño de la jeringa con un dedo y tiramos del émbolo. En este caso vemos que aumenta el volumen del globo.

### Explicación:

La ley de Boyle establece que, a temperatura constante, el volumen y la presión de un gas son inversamente proporcionales:  $P.V = \text{constante}$

### Primer caso

Al empujar el émbolo el aire atrapado en el interior de la jeringa se comprime (disminuye el volumen) y, según la Ley de Boyle, aumenta la presión. Al aumentar la presión externa sobre el globo disminuye su volumen hasta que la presión interna iguale a la presión externa.

### Segundo caso

Al tirar del émbolo el aire atrapado en el interior de la jeringa se expande (aumenta el volumen) y, según la Ley de Boyle, disminuye la presión. Al disminuir la presión externa al globo aumenta su volumen hasta que la presión interna iguale a la presión externa.

### Anexo D. Estudiantes de la Sede Albán

INSTITUCION EDUCATIVA GILBERTO ALZATE AVENDAÑO  
EL MEDIO AMBIENTE, RESPONSABILIDAD DE TODOS  
RESOLUCIÓN DE CONFORMACIÓN No. 2414 DEL 28 DE OCTUBRE 2010  
Nit : 891900012-3

---

2011 MEDIA VOCACIONAL

10 DECIMO B

MAÑANA

0461	T.I.	941227-30829	ARISTIZABAL RENDON JAIBER ANDRES
4098	T.I.	95103112533	CARMONA CRUZ DANIELA
0694	T.I.	1006247505	CASTRILLON HENAO MAIRA ALEJANDRA
1423	T.I.	1006247392	DAVILA BALLESTERO MANUEL DAVID
3798	T.I.	951228-16819	ESCOBAR LOPEZ ANGELA MARIA
2879	T.I.	940109-05197	GONZALEZ HINCAPIE CKELI JOHANNA
4109	T.I.	96011614458	ORDOÑEZ VASQUEZ LAURA
2877	T.I.	95010611963	OSORIO SIERRA ROVISON ANDRES
0690	C.C.	1,112,905,538	PIEDRAHITA NOREÑA MILTON CESAR
2876	T.I.	950624-19726	PULGARIN ARIAS JOSE EIDER
2881	T.I.	940520-30336	RAMIREZ YINA PAOLA
3659	R.C.	19552647	RAMIREZ ALVAREZ ANLLI MARCELA
2888	R.C.	26782300	RICO MAHECHA BRAYAN
3062	T.I.	94082913143	RUIZ ALZATE ANDERSON
1605	T.I.	93040213048	SOTO OCAMPO NOEL OFRAIDER
0627	R.C.	26261385	TORO LOPEZ DIEGO ALEJANDRO

## Anexo E. Estudiantes de la Sede Principal

INSTITUCION EDUCATIVA GILBERTO ALZATE AVENDAÑO  
EL MEDIO AMBIENTE, RESPONSABILIDAD DE TODOS  
RESOLUCIÓN DE CONFORMACIÓN No. 2414 DEL 28 DE OCTUBRE 2010  
Nit : 891900012-3

---

2011 MEDIA VOCACIONAL                      10 DECIMO A                      MAÑANA

0884	T.I.	94083023869	AGUDELO QUINTERO ADRIAN MAURICIO
0907	T.I.	1006247331	BECERRA ACOSTA LENY MARILI
0908	T.I.	1,006,293,710	BECERRA ACOSTA PAOLA VIVIANA
0909	T.I.	96070412575	BOLAÑOS ARIAS MONICA CRISTINA
0910	T.I.	95100513570	CEBALLOS MARIN LEIDY TATIANA
3443	T.I.	95121511062	CEBALLOS SALAZAR HAWER
0914	T.I.	95062811243	GAVIRIA TORO JHOAN SEBASTIAN
0852	R.C.	31561441	GIRALDO ZULUAGA JHON JAIRO
2852	T.I.	92040910818	GOMEZ CAMACHO SANDRA LORENA
4132	T.I.	97010314848	GONZALEZ VILLA DAVINSON DE JESUS
2860	T.I.	94010805559	HURTADO MUÑOZ ROSA CRISTINA
2823	T.I.	95081619779	LARGO KELLY JOHANNA
0897	T.I.	93091613393	MARIN MAECHA ANGELICA YURANI
2818	T.I.	95011610278	MARIN MARIN ELIZABETH
0924	T.I.	94090615143	MENESES MONTOYA YORCEN ANDRES
0925	T.I.	95042511324	MORALES RAMIREZ DANIEL ANTONIO
1586	T.I.	95062009668	NARVAEZ GIRALDO JHON KEVIN
0927	T.I.	96040129321	OROZCO MARIN DIEGO FERNANDO
0930	T.I.	96051513166	PEDROZA ARIAS CARLOS EDUARDO
3787	T.I.	950128-19804	QUINTERO MEJIA CARLOS ALBERTO
0934	T.I.	1,007,662,817	RAMIREZ ZULUAGA YAMILETH
3497	R.C.	31561551	SALAZAR MUÑOZ LUISA FERNANDA
0939	T.I.	1,193,222,842	VALENCIA ESCALANTE JHON HERMAN
4118	T.I.		ZAPATA GRANADA JOHAN FELIPE
0418	T.I.	950615-12544	ZAPATA MEJIA YOHAN SEBASTIAN
1584	T.I.	950205-28195	ZULUAGA DUQUE LEIDY ALEJANDRA