

**CAMBIO METODOLÓGICO EN LOS MAESTROS DE CIENCIAS NATURALES DE  
LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIO: "DE LA ENSEÑANZA BASADA EN  
LOS LIBROS DE TEXTO A LA ENSEÑANZA CONTEXTUALIZADA A TRAVÉS DE  
LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CON GUÍAS DIDÁCTICAS, BASADAS EN  
MECÁNICA DE FLUIDOS (LÍQUIDOS)"**

**ISABEL CRISTINA GALLEGO CORRALES**

**ISABEL CRISTINA RESTREPO GÓMEZ**

**HADDY GERLANNY TAMAYO DURANGO**

**LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS  
NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**

**2010**

**¿Cómo permite la línea de resolución de problemas el cambio metodológico en los maestros de ciencias naturales de la Institución Educativa "San Antonio" de la enseñanza basada en los libros de texto a la producción de sus propios materiales didácticos?**

**ISABEL CRISTINA GALLEGO CORRALES**

**ISABEL CRISTINA RESTREPO GÓMEZ**

**HADDY GERLANNY TAMAYO DURANGO**

**Monografía para adoptar el título de:**

**Licenciadas en Educación Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Educación**

**Ambiental**

**ASESORA**

**GLORIA MARÍA GRISALES**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN**

**ANDES 2010**

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>pág.</b>
Lista de anexos	6
Resumen	7
1. Pregunta	8
1.1 Planteamiento del problema	9
2. Objetivos	11
2.1 Objetivo general	11
2.2 Objetivo específicos	11
3. Justificación	13
4. Marco referencial	17
4.1 Marco de antecedentes	17
4.2 Marco conceptual	24
4.2.1 Problema	24
4.2.2 Resolución de problemas	25
4.2.3 Libros de texto	25
4.2.4 Metodología	25
4.2.5 Cambio	26
4.2.6 Guía	26
4.3 Marco teórico	28
4.3.1 Las ciencias naturales	29

4.3.2	Papel del maestro	31
4.3.3	Los textos	33
4.3.4	Los textos escolares	34
4.3.5	La metodología de la resolución de problemas	39
4.3.6	La resolución de problemas y la enseñanza de las ciencias	41
4.3.7	¿Qué es un problema?	43
4.3.8	¿Qué es un ejercicio?	45
4.3.9	¿Qué es resolver problemas?	45
4.3.10	Tipos de problemas	47
4.3.11	La enseñanza tradicional y la resolución de problemas	49
4.3.12	Cómo son los problemas utilizados en las ciencias naturales	49
4.3.13	Cómo son los problemas expuestos en los libros de texto	50
4.3.14	Uso de heurísticos	50
4.3.15	Heurístico general para la resolución de problemas	51
4.3.16	Carta para la resolución de problemas cualitativos	52
<b>5.</b>	<b>Diseño metodológico</b>	<b>53</b>
5.1	Investigación cualitativa	57
5.2	Investigación acción participativa	62
5.3	Descripción de la población	65
5.4	Descripción de la muestra	71
5.5	Ciclo didáctico	72
5.6	Cronograma de actividades	74
<b>6.</b>	<b>Resultados</b>	<b>83</b>

<b>7. Conclusiones</b>	<b>117</b>
<b>8. Recomendaciones</b>	<b>121</b>
<b>9. Bibliografía</b>	<b>122</b>
<b>10. Anexos</b>	<b>127</b>

## **Listado de anexos**

**Anexo # 1:** encuesta

**Anexo # 2:** entrevista

**Anexo # 3:** historias de vida

**Anexo # 4:** exploración de ideas previas sobre resolución de problemas

**Anexo # 5:** presentación de la línea metodológica

**Anexo # 6:** paralelo entre las ventajas y desventajas de la utilización del libro de texto como único recurso.

**Anexo # 7:** esquema argumental de Toulmin

**Anexo # 8:** heurístico sobre resolución de problemas

**Anexo # 9:** guía didáctica.

## Resumen

El presente trabajo pretende aportar un referente teórico acerca del cambio metodológico de los docentes de ciencias naturales, a partir de la utilización que hacen algunos de ellos del libro de texto como única herramienta para preparar y dictar las clases, hacia la innovación y elaboración de un nuevo material didáctico (guías contextualizadas), a través de la resolución de problemas contextualizados.

Esta investigación se desarrolló en la Institución Educativa "San Antonio" del municipio de Jardín en el suroeste Antioqueño. Para garantizar la confiabilidad en los datos obtenidos se realizó triangulación de instrumentos como son; entrevistas, historias de vida, encuestas, cuadros comparativos y el esquema argumental de Toulmin, los cuales arrojaron resultados tales como la dependencia que siguen teniendo los maestros a el libro de texto para preparar sus clases, pues argumentan que es mucho más sencillo simplemente aplicarlo, ya que les optimiza tiempo y les evita enfrentarse a sus falencias disciplinares.

Con respecto a la metodología de resolución de problemas se pudo percibir cierta apatía por parte de los docentes para conocer y aplicar esta estrategia metodológica en la enseñanza de las ciencias naturales, sin embargo al conocer su marco teórico y aplicabilidad, evidenciaron interés y la necesidad de un cambio metodológico del paso de la utilización única del libro de texto a la elaboración de su propio material que oxigene la educación en ciencias naturales y que resalte su labor como intelectuales de la educación.

**¿Cómo permite la línea de resolución de problemas el cambio metodológico en los maestros de ciencias naturales de la Institución Educativa "San Antonio" de la enseñanza basada en los libros de texto a la producción de sus propios materiales didácticos?**



## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El libro de texto convencional ha sido un elemento clave en el diseño del currículo escolar tradicional; considerado como la principal herramienta para la planificación docente. Según las circunstancias, algunos maestros introducen en su práctica modificaciones a las propuestas del libro relacionadas con reducciones en el contenido y vinculadas a la disponibilidad del tiempo de clases o al reemplazo de una definición del texto por otra que se adecue más al nivel intelectual de los alumnos. Otro grupo de docentes en su trabajo en el aula tiende a ser tradicionalista en su proceso de enseñanza y, poco recursivo en la creación de ambientes de aprendizaje, en los cuales utilizan, en la mayoría de los casos, como único recurso didáctico el libro de texto, limitando con ello la búsqueda de nuevas estrategias, la contextualización del conocimiento en el aula, la producción de material didáctico de él como intelectual de la educación y la adquisición de nuevos contenidos conceptuales de los estudiantes.

Los que trabajan en el área de conocimiento de la educación, no deben conformarse con la situación actual de pasividad en cuanto a la producción de sus propios materiales didácticos, por ello, uno de los objetivos de nuestra área de conocimientos debería consistir en proponer alternativas y mejoras a los recursos existentes, a la vez que propugnar enfoques novedosos y compatibles con la organización actual de la docencia.

La inadecuada utilización que algunos docentes le dan a los libros de texto los convierte en simples máquinas transmisoras de una temática impuesta que creen

invariable y más grave aún, el hecho de utilizar cada año la misma receta los limita para actualizarse en cuanto al conocimiento disciplinar específico y al monopolio de estrategias didácticas que hacen que consecutivamente transmitan errores no sólo conceptuales sino procedimentales en cuanto a la impropia forma de enseñar que se refleja en la poca calidad del aprendizaje.

En nuestra investigación buscamos un cambio en la concepción de este instrumento pedagógico por alternativas más contextualizadas, donde no se limiten los contenidos a un resumen de las ciencias, para ello, planteamos la necesidad de dar a conocer la propuesta de resolución de problemas que permita construir materiales didácticos (guías) de tal manera que puedan ayudar a la renovación del currículo desde nuevas concepciones de conocimiento, aprendizaje y finalidades educativas.

Para finalizar, el Libro de texto es un punto de encuentro entre el docente, el conocimiento y los estudiantes, por lo tanto debe ser contextualizado, agradable desde el punto de vista didáctico y estético, que facilite la adquisición del conocimiento y que más que texto guía se convierta en un estimulador del interés para la apropiación de competencias científicas, ciudadanas y básicas que facilite un desenvolvimiento social, académico y laboral tanto de los estudiantes como del maestro. Por ello es que se pretende motivar a los docentes para que produzcan sus propios materiales de trabajo, ya que son ellos quienes mejor conocen el contexto, cultural, social, económico y ambiental en el que se desenvuelven.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL.**

Describir cómo la metodología de resolución de problemas permite el cambio Metodológico de la enseñanza centrada en el libro de texto, a la elaboración de guías que facilitan la apropiación del saber científico y la investigación en el aula.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar la importancia que tienen los libros de textos para el maestro en la cotidianidad de su trabajo y en la ejecución del proceso de enseñanza que lidera.
- Identificar las concepciones que tienen los maestros sobre el uso de los libros de texto de ciencias naturales mediante la aplicación de diversos instrumentos como encuestas, entrevistas, historias de vida, entre otros.
- Contrastar las metodologías en las cuales la principal herramienta didáctica es el libro de texto y el enfoque de resolución de problemas para generar en los maestros espacios de reflexión y el cambio metodológico en su quehacer docente.

- Aportar elementos pedagógicos y didácticos al marco teórico sobre la línea de resolución de problemas.
- Fortalecer en los maestros la capacidad para elaborar materiales didácticos enfocados desde la línea de resolución de problemas.
- Evidenciar resultados de la bondad de la línea de resolución de problemas a través del cambio metodológico de los maestros observado a partir de la interpretación de los datos de la investigación.
- Dar a conocer los resultados de la investigación a la institución como insumo para el mejoramiento continuo, con la finalidad de ser incluido en su plan de mejoramiento.

### 3. JUSTIFICACIÓN

El actual profesor de ciencias debe conocer en profundidad la estructura de la disciplina que enseña para ser capaz de decidir qué contenidos priorizar y cuáles son las metodologías más adecuadas para mostrar una verdadera imagen de la ciencia. Estas decisiones están fuertemente influidas por el conocimiento que tiene acerca de la materia que enseña, que no se refiere únicamente al conocimiento sobre el componente conceptual, sino también al conocimiento de los preconceptos y problemas de mayor relevancia para investigar y las metodologías empleadas para planificar, ejecutar y evaluar investigaciones en ese campo. (María Ruina, 2007).

Como futuras docentes nuestro propósito debe ir dirigido a la enseñanza y al aprendizaje de los estudiantes, a través de la implementación de nuevas y adecuadas herramientas y estrategias que favorezcan la activación de sus esquemas previos, y que les faciliten la adquisición de bases que provean la solución de sus conflictos cognitivos y por qué no sociales. No sobra recordar que para la solución de problemas se debe estar sujeto a habilidades cognitivas que permitan una recopilación de datos y métodos que le faciliten al docente desarrollar un diálogo entre el problema en cuestión y la ciencia.

El planteamiento de la pregunta central de investigación, se originó por la necesidad de lograr un cambio y contextualización de las prácticas educativas que generen nuevos conocimientos en los sujetos, llámense educadores o educandos, con el fin de

orientar los métodos de enseñanza a través de guías elaboradas por los mismos docentes que ayuden a promover la investigación en el aula y facilite a los estudiantes la apropiación de los saberes generando en ellos un interés cognoscitivo.

La línea de trabajo didáctico en resolución de problemas y desarrollo de la creatividad inscrita en el paradigma de enseñar a pensar, se convierte en una metodología capaz de contribuir a la construcción de hombres nuevos capaces de pensarse a sí mismos. De acuerdo con Stuart, M y Davies, (citado en García José, 1994), enseñar a pensar surge a partir de la existencia de nuevas condiciones de la sociedad actual que implica una mayor calidad en la educación para responder a las exigencias económicas y sociales cada vez más cambiantes.

Los procesos de resolución de problemas son fundamentales para mejorar aspectos culturales y generar desarrollo social; es por esto, que se convierte en un componente fundamental de la actividad humana, ya que enseñar a pensar y a resolver problemas a las personas ayuda a mantener activa la participación y movilización de la sociedad para buscar estrategias de resolución según las necesidades; convirtiéndose en la clave para construir el futuro y afrontar nuevos riesgos.

La utilización del enfoque de resolución de problemas en nuestro trabajo como metodología didáctica en el tema de mecánica de fluidos (líquidos) permite la verificación, formulación y validación de hipótesis de los maestros para utilizar de forma

adecuada los libros de texto y así ayudar a mejorar la comprensión de los estudiantes en cuanto a los conceptos, habilidades y estrategias para resolver problemas.

De acuerdo a lo anterior, la pretensión de nuestro trabajo es brindar herramientas sustentadas en principios y fundamentos teóricos que desde la resolución de problemas ayuden al docente a tomar decisiones adecuadas en la utilización de libros de texto y por lo tanto crear la inquietud para que éstos se motiven a elaborar sus propias guías de trabajo pertinentes al contexto y al cambio constante acorde a la realidad escolar. Para ello es necesario tener en cuenta las diversas variables que se pueden presentar en la enseñanza, y así tener claridad sobre el objetivo de la educación, la disposición de los alumnos, la complejidad de la disciplina, los recursos, los equipos de trabajo, entre otros.

Del mismo modo, Souers (1998, p. 89) da gran importancia a la toma de decisiones en el proceso educativo para que el maestro reelabore el conocimiento presentado en los libros de texto adecuándolos a los estudiantes para lograr en ellos mayor comprensión, esto es lo que llama Jiménez y San martí, (1997) la "Transposición didáctica", donde el conocimiento del maestro acerca del área, repercute en las decisiones de qué enseñar de los libros de texto y cómo hacerlos prácticos en la vida cotidiana por medio de la resolución de problemas.

Llevando a cabo el desarrollo de nuestra propuesta, se busca entonces que los docentes de la Institución Educativa San Antonio del municipio de Jardín, tomen

conciencia y logren dicho cambio frente a lo qué son los procesos educativos, haciendo una promoción de extensión de la propuesta, no sólo en su institución sino con docentes de otras instituciones, del trabajo apoyado en guías elaboradas por ellos mismos para acompañar sus clases teóricas, con prácticas pertinentes, de modo que se generen relaciones de intercambio entre diversos saberes y disciplinas.



## 4. MARCO REFERENCIAL

### 4.1. ANTECEDENTES

El debate sobre las ventajas y la utilización que hace el maestro de los libros de texto se ha venido desarrollando durante muchísimos años y ha transcurrido un arduo camino pasando de investigación en investigación y de refutación a aprobación, muestra de esto es la afirmación que hacen Gaspar Sánchez Blanco y María Victoria Valcárcel Pérez(2000, p. 423-437) en su artículo publicado en la Revista de Enseñanza de las Ciencias llamado *¿Qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan el contenido de enseñanza?*

Cambios y dificultades tras un programa de formación y en el que afirman que un modelo curricular con un carácter procesual, abierto y flexible, como el adoptado por la educación primaria y secundaria en España, demanda una participación activa del profesor y amplía sus responsabilidades implicándole en tareas de diseño, desde presupuestos constructivistas, como marco propicio para comprender el aprendizaje de las ciencias y tomar decisiones sobre su enseñanza. Dejar la responsabilidad exclusiva de esta tarea a especialistas a través de los libros de texto llevará, por una parte, a una escasa contextualización del currículo, ya que sus propuestas se realizan para ámbitos educativos generalizados, y, por otra, lleva al peligro de que los profesores las utilicen de forma mecánica y acrítica sin llegar a comprender suficientemente los fundamentos de las mismas, a menudo no suficientemente explícitos en las propuestas que las editoriales realizan. Sin embargo, este nuevo rol de diseñador plantea un difícil reto al

profesor de ciencias, que ha sido cuestionado por diferentes especialistas al considerar que los profesores no están preparados para abordarlo, pues su formación no ha sido dirigida hacia esas demandas, y han destacado que requiere un cambio radical en sus concepciones y práctica docente (Jiménez, et al, citado en Sánchez Blanco et al, 2000).

EL libro de texto ha sido el material curricular más usado en el ámbito escolar (Del Carmen et al, citado en Mateu, Marina Claudia, 2005). Aún hoy es el principal instrumento pedagógico en las clases de ciencias y constituye una de las decisiones curriculares más importantes que toman muchos profesores (Campanario y Otero citado en Mateu, Marina Claudia, 2005). En la actualidad, ciertas investigaciones sostienen que los docentes conciben los libros de texto como referencias oficiales y consideran sus índices en el momento de decidir y organizar contenidos y actividades en sus planificaciones (Sánchez y Valcárcel, citado en Mateu, Marina Claudia, 2005). Sin embargo, resultados de otras investigaciones aportan que, en general, estos materiales curriculares no responden a las nuevas tendencias en la enseñanza de las ciencias (Campanario, citado en Mateu, Marina Claudia, 2005). De esta realidad, surge entonces la propuesta de elaborar libros de texto que respondan no sólo a las necesidades de los docentes, sino que, además, respondan a ciertos fundamentos epistemológicos, disciplinares, psicológicos y didácticos.

Siguiendo con los aportes que hacen Sánchez Blanco, Gaspar y Valcárcel Pérez, María Victoria (2005), la delimitación y secuenciación del contenido de enseñanza es sin duda una tarea clave para abordar el diseño de ésta. Tarea que debe ser guiada a través

de unos fundamentos y procedimientos hacia el análisis del contenido disciplinar y de las dificultades de su aprendizaje en función de las características de los alumnos, lo que constituye dos tareas interdependientes, como reflexión previa para la toma de decisiones en torno a la concreción no sólo de los objetivos y contenidos educativos sino también de las estrategias didácticas y de evaluación necesarias para el desarrollo y valoración de las unidades didácticas (Sánchez y Valcárcel, 2000). Resultados de la investigación sobre el proceso de planificación ponen de manifiesto que la atención del profesor se dirige principalmente hacia el contenido disciplinar, siendo su selección la decisión que con más frecuencia se toma en primer lugar (Clark y Peterson, et al citado en Sánchez y Valcárcel 2000). Junto a esto, también se ha apuntado el papel destacado, y a veces exclusivo, que los libros de texto y las guías del profesor tienen en la selección del contenido de enseñanza (Bellon et al, en Sánchez y Valcárcel 2000) y el hecho de que los profesores, como expertos en una disciplina más que como docentes, a menudo convierten los contenidos disciplinares en contenidos curriculares sin establecer diferencias (Porlán y Martín en Sánchez y Valcárcel 2000).

Por otra parte, parece obvio que las ideas, experiencias, capacidades y actitudes de los alumnos deben condicionar las decisiones de los profesores en sus tareas docentes, planificación y trabajo en el aula, aunque la forma y el grado en que lo hagan dependerá de las concepciones y estilos docentes de cada profesor. Algunos trabajos sobre las concepciones o conductas docentes de los profesores (Hacker, et al., en Sánchez y Valcárcel 2000) han resaltado el predominio de concepciones transmisivas sobre la enseñanza y de concepciones del aprendizaje que sitúan al alumno como un

receptor de conocimientos, por lo que prestan escasa o nula atención a las dificultades que tiene éste en el aprendizaje de las ciencias.

Esta situación contrasta con las nuevas demandas que se hacen a los profesores desde una concepción constructivista del aprendizaje. En este sentido, diferentes autores han analizado las competencias que debe tener un profesor para desempeñar el nuevo rol y, desde los resultados de la investigación en la didáctica de las ciencias experimentales, han formulado lo que se denomina conocimiento deseable del profesor (Brincones et al., en Sánchez y Valcárcel 2000). Este conocimiento es coherente con un enfoque constructivista del aprendizaje de las ciencias, aunque pueda traducirse en modelos didácticos diversos.

Así mismo, según Martínez Losada, Cristina Y García Barros, Susana (2003), "los libros de texto han constituido desde siempre uno de los materiales educativos más empleados en el ámbito escolar", a veces incluso el único (Parcerisa, et al en Martínez y García, 2003). En concreto, trabajos recientes han puesto de manifiesto que los profesores de ciencias de primaria y secundaria siguen utilizando mayoritariamente un libro de texto para la planificación del currículo (Martínez, et al en Martínez y García, 2003), tanto en lo que se refiere a la selección de contenidos como a la propuesta de actividades de aula. De ahí la importancia de analizar en qué medida los textos son coherentes con las tendencias actuales en enseñanza de las ciencias, avaladas por la investigación. De hecho, los trabajos relativos a esta problemática constituyen una línea de investigación emergente, realizándose estudios desde distintas perspectivas:

- a) La importancia adjudicada a determinados conceptos y las relaciones que se establecen (Jeffery y Roach, et al en Martínez y García, 2003).
- b) El tratamiento conceptual que proponen (Jiménez Aleixandre et al en Martínez y García, 2003).
- c) La comprensibilidad de la información según su estructura y pautas de razonamiento empleadas (Álvarez, et al en Martínez y García, 2003)
- d) Las ilustraciones utilizadas para la modelización de fenómenos y procesos (Jiménez y Perales, et al en Martínez y García, 2003)
- e) Las actividades que proponen (García, Rodeja, en Martínez y García 2003).

En cualquier caso, dada la complejidad y extensión de los textos (Jiménez Valladares, en Martínez y García, 2003), los análisis suelen circunscribirse a núcleos temáticos concretos, cuya selección responde a su interés educativo y a su problemática didáctica.

Por otro lado, en las clases tradicionales, en las que rara vez se da a los estudiantes la posibilidad de participación en búsquedas de alternativas en resolución de problemas, no existe el diálogo, ni menos aún la argumentación, ya que no es posible "hablar ciencias" y no se genera producción ni circulación de conocimiento (Jiménez Aleixandre y Díaz de Bustamante, citado en Seferian, 2007). Es por ello que, si no es posible una reconstrucción reflexiva y una interpretación escrita que permita llegar a un consenso y

explicitar una visión de mundo (Izquierdo, et al en Seferian, 2007), los experimentos realizados carecerán de sentido para los alumnos. Izquierdo et al. (citado en Seferian, 2007), expresa con respecto a las teorías escolares que "empiezan siendo muy globales y poco precisas y pueden ser consideradas como una prototeoría escolar, pero deben irse desarrollando y concretando para formar las teorías que, poco a poco, van dando al mundo el sentido que le dan los científicos. Es decir, el estudiante no aprende de una vez por todas la teoría buena, sino teorías incipientes que van desarrollándose y evolucionando a lo largo de los años escolares y durante toda la vida."

Es necesario, entre otras cuestiones, que el docente presente de manera adecuada el tema de modo que genere interés y que permita, a su vez, percibir hechos desconocidos de la naturaleza que serían poco probables de interpretar por los alumnos (Benlloch, en Seferian, 2007)

El libro de texto se convierte para el maestro en un escudo para cubrir sus falencias cognitivas en cuanto al saber disciplinar específico de tal modo que la relación de poder en el texto es dirigir el saber del maestro, moldeándole una cierta imagen en torno al conocimiento de la ciencia que enseña, de la didáctica y de su propia forma de ser maestro. El efecto de este moldeamiento, es asignar al maestro la función de reproductor del conocimiento, función que circula en el texto escolar y que se mantiene

por la misma carencia que acompaña al docente: "su insuficiente formación en ciencias" (Palacio, Luz Victoria; Ramírez, Marta Luz, 1998).

Cabe destacar que las capacidades de comprensión y expresión en el alumno se adquieren fundamentalmente a través de actividades que favorezcan las expresiones orales y escritas, convenientemente organizadas en secuencias de aprendizaje que contemplen la dificultad que presenta la polisemia de las palabras (Senabré, citado en Seferian, 2007).

## **4.2. MARCO CONCEPTUAL**

### **4.2.1. PROBLEMA**

- Problema es un procedimiento dialéctico que tiende a la elección o al rechazo o también a la verdad y al conocimiento (Aristóteles). Es una proposición práctica demostrativa por la cual se afirma que algo puede o debe ser hecho (Wolff). Para los matemáticos el problema puede ser visto como las cuestiones que dejan en blanco una parte de la proposición (Leibnitz). El problema es el desacuerdo que puede existir entre los pensamientos y los hechos o el desacuerdo de los pensamientos entre sí (Mach); los problemas son aquellas proposiciones que necesitan pruebas, situación que se hace problemática en el momento mismo de ser sometida a investigación (Dewey).
- Un problema se define como una situación que presenta una oportunidad de poner en juego los esquemas de conocimiento, que exigen una solución que aún no se tiene y en la cual se deben hallar interrelaciones expresas y tácitas entre un grupo de factores o variables, búsqueda que implica la reflexión cualitativa, el cuestionamiento de las propias ideas, la construcción de nuevas relaciones, esquemas y modelos mentales, es decir y en suma, la elaboración de nuevas explicaciones que constituyen la solución al problema.



#### **4.2.2. RESOLUCION DE PROBLEMAS**

- La resolución de problemas en el aula es una habilidad mediante la cual el estudiante externaliza el proceso constructivo de aprender, convierte en acciones los conceptos, las proposiciones o los ejemplos, a través, fundamentalmente, de las interacciones con el profesor y los materiales instruccionales (Costa y Moreira, 2001).
- La resolución de problemas es considerada en la actualidad la parte más esencial de la educación matemática. Mediante este los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de las matemáticas en el mundo que les rodea.

#### **4.2.3. LIBROS DE TEXTO**

- Es el principal instrumento pedagógico en las clases de ciencias y constituyen una de las decisiones curriculares más importantes que toman muchos profesores (Campanario y Otero en Matéu, Marina Claudia, 2005).

#### **4.2.4. METODOLOGIA**

- Una metodología es aquella que se sigue a fin de realizar acciones propias de una investigación. En otros términos se trata de la guía que nos va indicando qué hacer y cómo actuar cuando se quiere obtener algún tipo de investigación. Es posible definir una metodología como aquel enfoque que permite observar un problema de una forma total, sistémica, disciplinada y con cierta disciplina.

#### **4.2.5. CAMBIO**

- Es el proceso en el que determinado estado de las cosas se sucede a otro estado.

#### **4.2.6. GUIA**

La guía didáctica es considerada una herramienta que dinamiza la enseñanza en el aula; con la utilización de creativas estrategias didácticas, se genera un ambiente de diálogo, para ofrecer al estudiante diversas posibilidades que mejoren la comprensión y el auto aprendizaje ya que aproxima el material de estudio al alumno (texto convencional y otras fuentes de información), a través de diversos recursos didácticos (explicaciones, ejemplos, comentarios, esquemas y otras acciones similares a la que realiza el profesor en clase).

Es por esto que la Guía Didáctica cobra vital importancia, convirtiéndose en pieza clave, por las enormes posibilidades de motivación, orientación y acompañamiento que brinda a los alumnos, al aproximarles el material de estudio, facilitándoles la comprensión y el aprendizaje.

Son características deseables de la guía didáctica las siguientes:

- Ofrecer información acerca del contenido y su relación con el programa de estudio para el cual fue elaborado

- Presentar orientaciones en relación a la metodología y enfoque del curso
- Presentar indicaciones acerca de cómo lograr el desarrollo de las habilidades, destrezas y aptitudes del educando
- Definir los objetivos específicos y las actividades de estudio independiente para orientar la planificación de las lecciones, informar al alumno de lo que ha de lograr a fin de orientar al evaluación

### 4.3. MARCO TEÓRICO

En el contexto de las nuevas corrientes pedagógicas, el proceso de Enseñanza y Aprendizaje está encaminado para hacer posible la construcción del conocimiento, mediante la interacción del individuo con el medio que lo rodea y la estructuración que se haga del mismo.

La presente propuesta aborda temas relacionados con el ambiente dentro del encuadre metodológico, en el contexto de la ciencia escolar que tiene como meta la interpretación de las situaciones de la vida diaria en el marco de modelos teóricos creíbles y útiles que irán evolucionando; mientras que la metodología empleada tiene que ver con la resolución de problemas, que generan mayor predisposición y diálogo en la clase y que, con el adecuado andamiaje docente, permiten el logro de modelos teóricos escolares cada vez más perfectibles. Cuando se hace uso de la resolución de problemas se debe tener en cuenta, en primer lugar el contexto de la acción didáctica, entendiendo este como la metodología usada, las características de los problemas propuestos y la presentación que hacen los textos de los problemas sobre la resolución de los mismos y en segundo lugar los elementos personales como el actuar del docente que enseña a solucionar los problemas y el estudiante la forma que utiliza para resolverlos.

#### **4.3.1. LAS CIENCIAS NATURALES**

La búsqueda de la calidad de la enseñanza para el caso particular de las Ciencias Naturales ha llevado al desarrollo de diferentes estrategias pedagógicas y de investigación en este campo. Se han hecho investigaciones cuyos resultados señalan múltiples causas de los diversos niveles de aprendizaje (memorístico, creativo, innovador), relacionados con aspectos que van desde el conocimiento de la disciplina que se enseña hasta la aplicación de diferentes alternativas de enseñanza y aprendizaje sin dejar de lado otros como concepciones, contextos, actitudes y actividades tanto de estudiantes como de profesores. De allí la importancia de la incentivación de los docentes hacia la elaboración de su propio material de trabajo, pues quien mejor que ellos para conocer las capacidades cognitivas de los estudiantes y sus necesidades.

Es entonces necesario reconocer que cuando se decide por un método o herramienta de trabajo es porque éste ofrece buenos resultados, sino, se está en el deber de acudir a nuevas estrategias que permitan abordar desde otra perspectiva las pretensiones, de modo que no se caiga en el vacío de la incapacidad a la hora de acudir a segundas alternativas de trabajo que puedan ser aplicables a las actividades de desempeño.

Desde hace varios años los enfoques alternativos en Didáctica de las Ciencias han propiciado un cambio sustancial en referencia a la enseñanza tradicional; han remarcado entre otras cuestiones, la importancia de la participación del alumno en el

aula (Hudson, et al en Seferian, 2007), en un trabajo activo y de colaboración, que se opone a la visión anti heurística estereotipada del alumno sobre las producciones del laboratorio que se relacionan con el tratamiento de los datos mediante algún algoritmo sin cuestionamientos ni elaboraciones teóricas (Reigosa Castro, et al en Seferian, 2007).

Desarrollos más recientes en ciencias de la educación, hacen referencia al conocimiento escolar que, (según expresa García, en Seferian, 2007), "posee sus propias características epistemológicas que supone una mejora del conocimiento cotidiano e integra los aportes de distintas formas del conocimiento".

Dentro de este marco teórico podemos entender la ciencia escolar como la complejización y evolución paulatina y conjunta del conocimiento cotidiano y científico. Lo cual sucede por medio de la interacción entre ambas formas.

Se trata, pues, de un proceso evolutivo de progresión que concede mayor importancia al conocimiento propiciado desde las aulas, y no como el enfrentamiento entre dos posturas antagónicas, proceso en sí mediante la resolución de problemas cotidianos en la medida que éstos afectan nuestras vidas y que requieren para su tratamiento otras formas de conocimiento. Este tipo de conocimiento sólo puede darse en el ámbito educativo donde se puede comprender nuestro entorno desde una perspectiva sistémica metadisciplinar que caracteriza al conocimiento escolar (García, en Seferian, 2007).

Del mismo modo, en las clases tradicionales rara vez se da a los estudiantes la posibilidad de participación en búsquedas de alternativas en resolución de problemas abiertos, no existe el diálogo, ni menos aún la argumentación, ya que no es posible "hablar ciencias" y no se genera producción ni circulación de conocimiento (Jiménez Aleixandre y Díaz de Bustamante, citado en Seferian, 2007).

#### **4.3.2. EL PAPEL DEL MAESTRO**

Nuestro contexto social plantea a las instituciones Educativas un nuevo ritmo de trabajo que resulta difícil de atender o priorizar, este escenario siempre cambiante produce un desconcierto para los educadores debido a la crítica social que los hace responsables de la calidad de la educación impartida, para este desbalance, se requiere un cambio hacia la profesionalización (Fernández Pérez, 1998), en el cual se pueda avanzar en el desarrollo en torno a las capacidades que deben tener los docentes hoy en día.

La formación de los maestros que enseñan ciencias naturales debe ofrecer oportunidades para tomar decisiones frente a las situaciones presentadas en los libros de texto, que dependen en gran parte del conocimiento disciplinar.

El diseño de enfoques curriculares permite la comprensión del individuo con su entorno y con los demás; la ambientalización del currículo entiende el ambiente como el medio en el cual se desarrolla la vida humana y requiere que los docentes lleven al aula

situaciones problémicas contextualizadas y relacionadas con la cotidianidad, permitiendo estimular el pensamiento, para ayudar a que se produzca el aprendizaje significativo por medio de la comprensión de los conceptos científicos como parte de su vida cotidiana viendo la aplicabilidad de éstos, de modo que puedan utilizar los conceptos asimilados como instrumentos conceptuales para ayudar a resolver otros problemas. Bajo esta línea de resolución de problemas se propone que el maestro sea el guía que ayuda y estimula al alumno a pensar por sí solo para ser partícipe activo de su propio proceso de aprendizaje. para ello debe motivar permanentemente a través de la utilización de "preguntas pistas" que sirvan para dirigir la búsqueda (García, 1998), además de enseñar a formular preguntas correctamente, ser una fuente de información, diseñar situaciones problémicas teniendo en cuenta los conceptos fundamentales de cada una de las temáticas a tratar tomando como modelo pedagógico el trabajo en grupo, relacionar los problemas propuestos con el interés y contexto de los estudiantes para que ellos vean la relación entre el conocimiento y su aplicación, promover el cuestionamiento continuo, analizar los pasos abordados para la resolución de los problemas, ayudar a la formación de la autoestima en los estudiantes para generar buena disposición y fomentar la capacidad de los estudiantes en los procesos adecuados para resolver problemas.



### 4.3.3. LOS TEXTOS

El libro de texto convencional ha sido un elemento clave en el diseño y mantenimiento del currículum escolar; el necesario cambio de éste como instrumento pedagógico, exige la búsqueda de alternativas más acordes a la realidad educativa y las finalidades de la escuela.

Para Loreto Fontaine y Barbara Eizaguirre (1997) "El texto de estudio es una obra diseñada para usarla en clases y provee una introducción sistemática a una disciplina o asignatura". Recogen toda la temática acorde de las disciplinas, lo que se ha aceptado como conocimiento y puede transmitirse.

Para Maestro, Pilar (2002) "El libro de texto ha servido a su vez para mantener sistemas educativos cuyas propuestas curriculares se han limitado a ofrecer un resumen de la ciencia conocida", por lo tanto, surge la necesidad de proponer un cambio o plantear alternativas teórico-prácticas que permitan construir manuales, libros o materiales de modo que sirvan para la renovación del currículum desde nuevas concepciones del conocimiento a partir de la resolución de problemas.

Para los docentes, el libro de texto se convirtió en su herramienta clave, concebido para favorecer el aprendizaje memorístico con ejercicios repetitivos, cuadros sinópticos, formulas, e incluso preguntas con sus respectivas respuestas para garantizar el

aprendizaje y su reproducción. Éste ha mantenido una fortaleza por la falta de alternativas y es presentado como una receta.

#### **4.3.4. LOS TEXTOS ESCOLARES.**

Los libros y textos escolares aparecen como dispositivos que permiten desenmascarar los criterios que legitiman las prescripciones sobre la enseñanza; han sido escritos para guiar a los alumnos en la adquisición del conocimiento escolar, conllevando a la toma de decisiones sobre el qué, cómo y cuándo enseñar, es decir, que responden a un determinado modelo didáctico (Jiménez Aleixandre, 2000) además de resultar ser un dispositivo privilegiado en los procesos de selección y traducción de los contenidos de la enseñanza, ocupa un lugar predominante en los procesos de organización y selección de los contenidos que serán enseñados en el contexto del aula.

#### **¿Cuál es el papel de los libros de texto en la enseñanza de las ciencias?**

Cuando se trata de visualizar e identificar la relevancia que se ha dado y se da hoy día a los libros de texto en los procesos de enseñanza y aprendizaje tanto por los estudiantes como por los mismos docentes, se hace posible plantear estrategias que permitan detectar la causa por la cual estos son incluidos o excluidos como herramientas pedagógicas, aún cuando grandes historiadores como Comenio 1592-

1670, Denis Diderot 1713-1784 entre otros, hablan de su gran utilidad como recurso básico de enseñanza.

Los libros de texto han sido blanco de numerosas críticas ya que presentan problemas en el tratamiento de los diversos contenidos escolares y otorgan poco espacio a la historia de la construcción de los conceptos, además restringen al maestro y no le permiten desarrollar sus aportes intelectuales y sus metodologías didácticas ya que están sujetos a la normatividad y a las directrices gubernamentales y al estilo propio de la editorial a la que pertenecen (Déborah Vidal Vasconcellos, et al, 2006).

En 2003, Campanario hace una crítica que invita a reflexionar a los maestros sobre el uso que le dan al libro de texto, además que resalta la importancia de tenerlo más que como guía o como receta, como herramienta para fortalecer competencias tan importantes como la lingüística, expresión y redacción de textos, teniendo en cuenta que sean estructurados y que realmente aporten al desarrollo del espíritu investigativo y científico.

Campanario (2003), cuestiona ¿Por qué vale la pena disponer de un recurso que nos permita aumentar la efectividad de los libros de texto de ciencias y mitigar sus deficiencias? Fundamentalmente, porque los libros de texto son, probablemente, el material didáctico más utilizado en las clases de ciencias en todos los niveles. Para muchos profesores, la elección de un libro de texto es, casi con toda seguridad, la

decisión más importante (y, en muchos casos, la única) que toman para el desarrollo de la docencia. Los manuales escolares determinan por la vía de hecho qué es lo que se hace en el aula, dado que no sólo incluyen información en diferentes formatos, sino que también contienen una propuesta didáctica explícita o implícita (Jiménez, en Campanario, 2003).

En las revistas más influyentes en Didáctica de las Ciencias son comunes los trabajos y estudios sobre los libros de texto y en Psicología existe toda una línea de investigación sobre los procesos de comprensión de textos. No cabe duda de que la investigación sobre los libros de texto ha arrojado mucha luz sobre las deficiencias y carencias de este material influyente. Por otra parte, como es bien sabido, la elaboración, difusión y comercialización de los manuales escolares ha dado lugar a una floreciente industria editorial cuyos beneficios son, sin duda, elevados.

Para la elaboración de los libros de texto las editoriales suelen recurrir a autores que son expertos en las disciplinas curriculares concretas (Física, Química, etc.), pero que, en muchos casos, carecen de formación específica en Psicología o Didáctica de las Ciencias. Hay que reconocer que en los últimos años se detectan cada vez más excepciones a esta realidad (Campanario, 2003).

Es innegable que los factores y condicionantes económicos suelen ser determinantes en la elaboración de los manuales escolares. Es evidente que las editoriales mantienen una situación de privilegio que condiciona en gran medida los objetivos, actividades, tareas y criterios de la comunidad educativa (Campanario, 2003).

En la literatura didáctica existen diversas propuestas y alternativas para mejorar los libros de texto o sustituirlos por otros recursos. Entre estos recursos alternativos cabe destacar el uso de la biblioteca escolar, el desarrollo de talleres de documentación (con materiales diversos) y el empleo de apuntes y notas de clase. Sin embargo, no parece que ninguna de las propuestas anteriores haya dado lugar a una alternativa seria al uso de los libros de texto en la enseñanza. Hemos de reconocer que, hoy día, la comunidad docente no dispone de alternativas viables al libro de texto a un coste razonable y utilizadas con carácter generalizado (Campanario, 2003).

La lucha contra el oligopolio que ejercen las grandes editoriales es larga, cara y difícil y pasa por insistir en los necesarios procesos de formación didáctica del profesorado tanto de enseñanza secundaria como de Universidad. Es evidente que muchos profesores no sabrían qué hacer o tendrían grandes dificultades para organizar su docencia si, de pronto, se viesen privados de los manuales escolares. A pesar de los numerosos problemas y deficiencias en los libros de texto, la eliminación de este material curricular probablemente causaría más daño que beneficio (Campanario, 2003).

Por otra parte, no cabe duda de que los enfoques docentes innovadores deben estar basados en la investigación y en la participación del profesorado, cuya formación psicopedagógica debe ser objeto preferente de actuación en nuestra área de conocimientos (Campanario, 2001, 2003). Mientras llega el día en que podamos contar con un profesorado suficientemente crítico y formado desde el punto de vista psicopedagógico, debemos esforzarnos por disponer de alternativas válidas (no irreales) que puedan ser útiles para corregir y mejorar la situación actual de la enseñanza de las ciencias.

El libro de texto ha sido el material curricular más usado por los educadores en el ámbito escolar (Del Carmen y Jiménez Aleixandre, 1997; Jiménez Valladares, 2000). Siendo uno de los instrumentos pedagógicos de las ciencias, constituyendo uno de los elementos centrales en la toma de decisiones de los educadores (Campanario y Otero, 2000). Esta dependencia al texto por parte de los maestros de ciencias Naturales ha incidido de manera importante en la organización de los contenidos y la planificación de las actividades (Sánchez y Valcárcel, 2000). Aún sabiendo que estos materiales no son aptos para la enseñanza de la ciencia puesto que no responden a las nuevas tendencias en la enseñanza (Campanario, 2001). Es por esto que surge la propuesta de la elaboración por parte de los maestros de guías didácticas que respondan a las necesidades de contextualización y a los fundamentos epistemológicos, disciplinares y didácticos propios del área, teniendo en cuenta la línea de resolución de problemas.

Lo que se busca es la reflexión de situaciones reales de la práctica docente, a partir de la deconstrucción de los libros de texto por medio del conocimiento disciplinar y la capacidad crítica para saber que retomar de los libros de texto ya que algunos maestros siguen transmitiendo a las nuevas generaciones procedimientos, estrategias, planes y programas de estudio que en su época dieron muy buenos resultados, pero que actualmente no se ajustan a las realidades y necesidades de los estudiantes, las cuales demandan nuevas estrategias; en este punto, es donde el maestro con su saber disciplinar debe aprender a adaptar y seleccionar los problemas adecuados que permitan la solución y toma de decisiones con respecto al qué enseñar. Estas habilidades le permiten al maestro estar bien capacitados para impartir y adaptar contenidos útiles de acuerdo al contexto donde están inmersos.

#### **4.3.5. LA METODOLOGÍA DE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS (García, José,1998)**

El paradigma de enseñar a pensar debe regir los destinos de la educación actual para aspirar al desarrollo científico, que le permita la autonomía económica y la conformación de una identidad cultural. Con relación a lo anterior, Nickerson, Perkins y Smith, (citados en García, J, 1998) proponen cinco enfoques.

**Enfoque de las operaciones cognitivas:** consiste en diseñar estrategias y prácticas específicas que faciliten la implementación y el refuerzo de estos procesos básicos por parte del individuo.

**Enfoque de orientación heurística:** supone el manejo de una serie de heurísticos que puedan ser transferidos a diversas situaciones problemas y que sirvan de guía para la solución de los mismos.

**Enfoque de pensamiento formal:** se utiliza el ciclo de aprendizaje, que consiste en la secuenciación de actividades de acuerdo con tres fases; la exploración de ideas previas, la invención, la aplicación. Este ciclo tiene por objetivo posibilitar el paso desde el pensamiento concreto al pensamiento formal, conllevando a varios tipos de razonamiento como el deductivo, inductivo, proposicional y combinatorio.

**Enfoque del pensamiento por medio del lenguaje y la manipulación de símbolos:** establece que la habilidad para pensar está dada por la capacidad para manejar el lenguaje y las formas simbólicas; estableciendo relación entre el lenguaje, pensamiento y acción, presentando al lenguaje como el origen y la solución de los problemas del pensamiento, y a la escritura como una ocasión para pensar dependiendo de la madurez intelectual del individuo.



- **Enfoque de pensar sobre el pensamiento:** considera que si los individuos comprenden mejor los propios procesos de pensamiento, su capacidad para pensar puede ser mejorada, para ello proponen programas como la anatomía del argumento y la metacognición para conocer acerca de las capacidades y limitaciones de los individuos.

Los procesos de resolución de problemas son fundamentales para el desarrollo de la democracia, la generación del desarrollo social y el aprendizaje de la cultura; enseñar a las personas a ser capaces de resolver problemas permite la verificación, formulación y validación de hipótesis en el aula de clase, presentando el aprendizaje como una búsqueda de significados, mejora la comprensión de los conceptos y habilidades.

#### **4.3.6. LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**

Cuando se establece la relación entre los procesos de resolución de problemas y la enseñanza de las ciencias, nos encontramos dos perspectivas: la primera que concibe a la ciencia como el instrumento para desarrollar la capacidad de resolver problemas en los individuos, para adquirir información conceptual y para facilitar la resolución de problemas (Bransford, J y Stein, B, citados en García, J, 1998). La segunda, concibe el proceso de resolución de problemas como una herramienta útil para el aprendizaje de las ciencias (Arrieta Gallastegui, citado en García, J, 1998). La resolución de

problemas como se da en forma tradicional en las aulas, en vez de contribuir a un aprendizaje significativo para profundizar los conocimientos y ayudar a romper preconceptos o visiones confusas, lo que hace es que ayuda a afianzar o reforzar aquellos errores conceptuales. Según Gil, Martínez y Senent (citados en García. J, 1998) esto se debe a que la resolución de problemas presentada en los libros de texto o por los profesores en el aula de clase, con los parámetros tradicionales, se caracteriza por ausencia de análisis y falta de cuestionamiento que conduzca al reconocimiento de ideas previas para generar un cambio conceptual. Por lo tanto, "la metodología empleada para resolver problemas en el aula, es la que ocasiona errores conceptuales"; es por esto que el fracaso en el aprendizaje de los conceptos cuando se resuelven problemas de la manera tradicional, se debe también a que la mayoría de ellos no se refieren a problemas de interés o están descontextualizados, constituyéndose de esta manera en causa de desmotivación por el aprendizaje de las ciencias.

De acuerdo con lo anterior, el crear condiciones que permitan al profesorado cuestionar su orientación didáctica, puede llevarlos a construir un modelo de resolución que evite la linealidad y operativismo e implique un cambio metodológico a través del enfrentamiento a situaciones que permitan construir hipótesis, diseñar experimentos, realizarlos y analizar de forma detallada sus resultados e implicaciones para favorecer de este modo el aprendizaje significativo y los cambios conceptuales para construir conocimiento posibilitando detectar y corregir los errores conceptuales para implementar una actitud positiva ante los problemas y una motivación hacia el aprendizaje.

La enseñanza de las ciencias debe propender por la formación de actitudes e intereses hacia las ciencias generadas por la intervención pedagógica que implique una enseñanza adecuada para provocar la capacidad creativa y la construcción del conocimiento.

#### **4.3.7. ¿QUÉ ES UN PROBLEMA?**

Un problema se puede definir de varias formas de acuerdo al grado de complejidad que presente al sujeto o según las vías o recursos que utilice para buscar su solución.

En este sentido, Garrett (1988) define el problema como una "situación donde el paradigma existente no puede aplicarse y para la cual puede no existir una solución"; de acuerdo a esta concepción, el problema constituye un proceso productivo; por lo tanto Garrett (1988) sostiene que "cada individuo, dependiendo de su conocimiento personal y de las estrategias que utilice verá una situación dada como un problema o un puzle". Otros autores como Woods, Hoffman y Wright (citados en García, José, 1998) definen el problema como una situación para la cual el individuo no tiene respuesta de manera inmediata y eficaz a una situación que presenta dificultades, del mismo modo, Torregrosa (citado en García. J. 1998) afirma que, las situaciones planteadas en el aula como problemas, no lo son puesto que se conoce la solución, es

por esto que cuando se encuentra la forma de resolver un problema, éste deja de existir. En este sentido, en el contexto educativo el problema es un elemento de estrategia de enseñanza que debe definirse por las etapas del proceso de resolución y la complejidad que éste presente para los que lo están resolviendo; por lo tanto el problema en el contexto del aula requiere de análisis por parte de los sujetos para poder procesar la información basada en la comprensión del tema.

Por su parte Kempa (1986) considera la resolución de problemas como un proceso de información que requiere la integración de varias funciones del cerebro como la memoria a corto y largo plazo para seleccionar los métodos o estrategias a buscar para su solución.

Según Novak y Gowing (1988) la resolución de problemas, hace referencia a la clarificación de una situación incierta por medio de la aplicación de conocimientos y la reorganización de la estructura cognitiva para que se dé un aprendizaje.

Generalmente, la mayor parte de investigaciones acerca de la resolución de problemas se ha basado principalmente en las dificultades de los problemas en diferentes condiciones; por lo tanto, Jessup, et al (1997) la define como los mecanismos mediante los cuales una persona trata de resolver un problema por medio de la aplicación de

métodos y técnicas apropiadas para obtener cierto grado de aproximación a su solución.

#### **4.3.8. ¿QUÉ ES UN EJERCICIO?**

Los ejercicios son herramientas a través de las cuales se pretende la asimilación de algoritmos por medio de la memorización y aplicación de un grupo de formulas para llegar a un resultado exacto, en el cual solamente se requiere recordar, seleccionar y aplicar.

#### **4.3.9. ¿QUÉ ES RESOLVER PROBLEMAS?**

La resolución de problemas es una actividad común en la enseñanza de las ciencias a la que se dedica gran parte del tiempo en las clases, aunque es planteada como un objetivo de la enseñanza, también es considerada como una de las mayores dificultades para los estudiantes (Gil, Martínez; Torregrosa y Senent, 1988) por lo tanto, en el contexto educativo es necesario realizar una aproximación al modo como son abordados los problemas.

Para Garret (citado en Margie N. Jessup C., Ph. D.1997) por ejemplo resulta más afortunado referirse a "enfrentarse" a un problema que a "solucionarlo"; en ese sentido considera que el enfrentarse a un problema implica un proceso de pensamiento creativo y define la creatividad en términos de originalidad y utilidad de una posible

solución a una situación dada. Frazer (1982), considera que la resolución de problemas constituye un proceso en el cual se utiliza el conocimiento de determinada disciplina, así como las técnicas y habilidades de ella para salvar la brecha existente entre el problema y su solución. Kempa (1986) considera que la resolución de problemas constituye un problema mediante el cual se elabora la información en el cerebro del sujeto que los resuelve; dicho proceso requiere del ejercicio de la memoria de trabajo como de la memoria a corto y largo plazo, e implica no sólo la comprensión del problema sino la selección y utilización adecuada de estrategias que le permitan llegar a la solución. Estos entre otros son entonces los autores que se han pronunciado al respecto y lo que resulta ser para ellos la resolución de problemas, que dan unas bases sólidas en las cuales apoyarse y además motivan la idea de implementar este método en la reorientación del tema central de esta investigación que es el uso de los libros de texto.

Las diferentes experiencias alternativas a los modelos tradicionales que se desarrollan en el aula de clase conducen a reflexionar sobre la investigación e innovación; los cuales se pueden ver desde diferentes puntos de vista para diseñar una estrategia metodológica que permita al docente acercar al estudiante a conocer, descubrir y comprender un poco más el mundo que lo rodea.

#### **4.3.10. TIPOS DE PROBLEMAS**

Los problemas pueden ser clasificados de acuerdo al tipo de solución que requieren y su aplicación. Las características establecidas son un medio para tener una idea de la clase de problemas e intentar dar una explicación o investigar su posible solución.

Según el tipo de solución, Frazer (1982) establece una diferencia entre problemas artificiales como aquellos cuya solución es conocida por quien los diseña, estos pueden ser: "cerrados" o "abiertos" y problemas Reales, de los cuales no se conoce su solución y son categorizados como "problemas verdaderos" clasificados en: con objetivo o sin objetivo; según Frazer (1982) en la enseñanza de las ciencias los problemas utilizados son artificiales con el propósito de facilitar en el estudiante la comprensión, para que éste utilice su conocimiento.

Por su parte Garrett (1988) distingue entre puzzles o rompecabezas, los cuales pueden ser "abiertos o cerrados" y verdaderos para los cuales sólo exige comprensión y suponen un proceso de construcción de conocimientos.

Para Watts (1991) hay dos tipos de problemas, los PS1 que incluyen los más tradicionales asociados con procesos intelectuales y los PS2 que son los cualitativos y requieren de la experimentación para implicar aspectos cognitivos en el estudiante.

Perales (1993) para la clasificación de los problemas se basa en tres criterios:

1. Los cotidianos y los académicos: Según el campo de conocimiento aplicado.
2. Los cuantitativos y cualitativos: según el tipo de tarea y las interpretaciones que se le pueden hacer a los fenómenos reales.
3. Los cerrados y los abiertos: según la naturaleza del enunciado y las estrategias que se utilicen para buscar una solución.

Caballer y Oñorbe (1997) distinguen entre:

1. "Problemas- ejercicios" los cuales permiten alcanzar una solución correcta.
2. "Problemas -cuestiones" para reforzar una teoría.
3. "Problemas-investigación" para desarrollar procedimientos y actitudes científicas.

No hay un acuerdo generalizado sobre la clasificación de los problemas, sin embargo son un medio para explicar las clases de problemas que existen.

Los problemas cuantitativos son los más utilizados en la enseñanza de las ciencias, presentando la información esencial para su solución, son inadecuados para enfrentar problemas de la vida real (Kempa, citado en García J, 1998).

La resolución de problemas cualitativos en la clase de Ciencias mejora la comprensión conceptual por la ausencia de datos numéricos e incógnitas, haciendo que se inicie un análisis de la situación a la cual se refiere el problema, para poder representarla. Los



problemas cualitativos requieren de la representación y la identificación de los conceptos científicos para determinar luego los principios "verdaderos" que establecen las relaciones entre conceptos.

#### **4.3.11. LA ENSEÑANZA TRADICIONAL Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Las acciones didácticas que se presentan en el aula, se caracterizan por: la metodología usada que generalmente procede a través de la resolución de problemas estándar en la cual los problemas ya están definidos por el profesor o por el libro de texto y su solución ya está prevista, la presentación de laboratorios que conllevan a la misma prueba de hipótesis que antes fue planteada, la asignación de muchos problemas para permitir el reconocimiento de los pasos o patrones a utilizar en la resolución de problemas, más no el desarrollo del pensamiento.

#### **4.3.12. ¿CÓMO SON LOS PROBLEMAS UTILIZADOS EN CIENCIAS?**

Los problemas utilizados en clase de ciencias son generalmente de tipo artificial y en ocasiones cerrados, estos no corresponden a la realidad, haciendo una buena representación del Inductivismo, para caer en el operativismo (Gil, Pérez, et al, citados en García. J. 1998).

#### **4.3.13. ¿CÓMO SON LOS PROBLEMAS EXPUESTOS EN LOS LIBROS DE TEXTO?**

Los problemas empleados en los libros de texto de ciencias presentan las siguientes características:

Tienen bajos niveles de dificultad, no enfatizan en el entendimiento conceptual de las disciplinas, sino más bien en la mecanización orientada hacia el carácter técnico, difieren del mundo real, se caracterizan por la estandarización, o sea que presentan una solución única, son cerrados y contienen patrones o pautas de resolución similares, sirven de instrumento para ayudar a la mecanización.

#### **4.3.14. USO DE HEURÍSTICOS**

Un heurístico es un procedimiento que puede ofrecer la posibilidad de dar solución a un problema o acercarse a ella, el uso de heurístico promueve el mejoramiento de las habilidades para resolver problemas. Un heurístico está conformado por un grupo de procesos problémicos, éstos son de carácter secuencial en los que se llevan a cabo mecanismos cognoscitivos como el reconocimiento de patrones propios de resolución, el reconocimiento del problema, la formulación de hipótesis, la elaboración de estrategias, entre otras, necesarios para construirse progresivamente el conocimiento.

Antes de iniciar la resolución de un problema, debe haber disposición emocional, o sea motivación. Los problemas deben ser significativos y contextualizados para que

generen un interés en la persona que los va a resolver, estos pueden referirse al porqué del funcionamiento de las cosas o a la aplicación práctica de conceptos y teorías, presentar problemas relacionados con la historia, presentar el mismo problema de diferente forma y en varios contextos; para aprender a resolver los problemas se requiere que los individuos reconozcan sus propios procesos, lo cual le permite saber cuáles son los procedimientos que utiliza para representar el problema, formular y aplicar estrategias y puedan aprender a aplicarlos a nuevas situaciones.

#### **4.3.15. HEURÍSTICO GENERAL PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

El diseño de un heurístico implica la construcción de un método general para ofrecer posibilidades razonables de resolución; un heurístico general se compone de los procesos problémicos y las herramientas heurísticas o instrumentos que facilitan la resolución.

El heurístico general consta de los siguientes pasos:

- Formación del interés cognoscitivo
- Reconocimiento de problemas propios de resolución
- Reconocimiento del problema
- Planteamiento cualitativo del problema
- Formulación del problema

- Formulación de hipótesis
- Diseño de estrategias de resolución
- Solución de la situación problemática
- Monitoreo en la resolución del problema
- Elaboración de nuevos problemas

#### **4.3.16. CARTA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS CUALITATIVOS**

La carta para resolver los problemas cualitativos presenta los siguientes elementos:

- La forma cómo resolvemos problemas: son los pasos que se utilizan para resolver los problemas.
- El enunciado del problema.
- Reconocimiento del problema: en donde se hace una lista de los interrogantes para clasificarlos de acuerdo a la importancia, y se trata de imaginar la situación.
- Planteamiento cualitativo del problema: se refiere a volver a escribirlo de acuerdo a la comprensión que cada uno tenga de éste, puede ser por medio de gráficos, dibujos entre otros. También se tiene en cuenta los datos o la información que el problema no tenga y que se considere necesaria para resolverlo.

- Formulación del problema: se trata de dividir el problema en subproblemas más pequeños, hacer una lista de las posibles relaciones que se puedan establecer y volver a formularlo utilizando las relaciones clave.
- Formulación de hipótesis y diseño de estrategias para la resolución del problema: se refiere a la comparación del problema con otros que puedan ilustrar la forma de solucionarlo y proponer una serie de pasos que se pueden utilizar para resolverlo donde se incluya los recursos o materiales a utilizar.
- Proceso de solución del problema: incluye la toma de nota de los pasos o métodos escogidos para resolver el problema tratando de explicar el por qué de cada paso y las dificultades presentadas.
- Verificar las soluciones y los procesos: consiste en analizar con el grupo de trabajo las formas utilizadas para llegar a determinadas conclusiones y si éstas pueden explicar lo que sucede en otras situaciones similares o tiene aplicaciones diferentes a las expuestas por el problema.
- Elaborar nuevos problemas: se trata de cambiar las condiciones, inventar otros problemas y proponerlo al equipo de trabajo para tratar de resolverlo.

## 5. DISEÑO METODOLÓGICO.

Una comprensión más detallada del proceso investigativo y metodológico adoptado y las técnicas de recolección de datos que serán utilizadas para dar respuesta a la pregunta **¿Cómo Permite la línea de resolución de problemas el cambio metodológico en los maestros de ciencias naturales de la Institución Educativa "San Antonio" de la enseñanza tradicional de los libros de texto a la producción de sus propios materiales didácticos? implica** desarrollar tres etapas presentes en la investigación.

- I. **Primera Etapa:** Busca estructurar el cuerpo conceptual y teórico de la investigación. Esta a su vez consta de los siguientes procesos:
  - Identificación de la problemática: La utilización que hacen los docentes de Ciencias Naturales de la Institución Educativa San Antonio del Municipio de Jardín de los libros de texto, como único recurso metodológico a la hora de preparar sus clases.
  - Proceso de recopilación y revisión conceptual y documental que permita estructurar la justificación, el planteamiento del problema, los objetivos y el marco referencial. En este punto, se adentra en el campo de estudio de los libros de texto, la resolución de problemas, el cambio metodológico y la mecánica de fluidos (líquidos).

II. **Segunda Etapa:** Tiene como objetivo la formulación y desarrollo del diseño metodológico de la investigación. Consta de los siguientes procesos:

- Selección del tipo de investigación (investigación cualitativa) y del enfoque (Investigación Acción Participativa), estudio del contexto en el cual se va a desarrollar la investigación, (población y muestra) y que va a permitir dar respuesta a la pregunta.
- Elaboración de un cronograma en el cual se presente de manera detallada las actividades a desarrollar durante el proceso metodológico de la investigación.
- Elaboración de instrumentos como: encuestas, entrevistas, historias de vida, cuadros comparativos y diarios de campo que permitan la recolección de información necesaria para dar respuesta a la pregunta de investigación, identificando sí es posible el cambio metodológico, de la utilización del libro de texto como única herramienta a la elaboración de guía basadas en la resolución de problemas.
- Aplicación de los instrumentos (antes y después de la elaboración de las guías) en busca de producción de datos cualitativos, que permitan ser codificados, analizados e interpretados hasta lograr la conceptualización y teorización que fundamenten los resultados y las conclusiones.
- Aplicación de un ciclo didáctico a los maestros para dar a conocer la metodología de resolución de problemas, buscando que se apropien de ella para

la posterior elaboración de guías didácticas que denoten el cambio metodológico propuesto.

III. **Tercera Etapa:** Consiste en evaluar, clasificar, ordenar y jerarquizar la información obtenida a partir de la aplicación de los instrumentos, para presentar los resultados y conclusiones sobre el cambio metodológico en los maestros. Consta de los siguientes procesos:

- Recolección, análisis e interpretación de los instrumentos aplicados al grupo de docentes de ciencias naturales de la Institución Educativa "San Antonio", sobre la utilidad de los libros de texto en su trabajo en el aula y los conocimientos que tienen sobre la línea de resolución de problemas.
- Diseño de una estrategia didáctica (guías) por parte de los docentes basada en la resolución de problemas en el tema específico de mecánica de fluidos (líquidos) como un indicador del cambio metodológico. Sobre la elaboración de la guía se aplicarán otros instrumentos que permitirán evaluar el cambio metodológico de los docentes.
- Como resultado descripción de cómo la metodología de resolución de problemas permite el cambio Metodológico de la enseñanza centrada en el libro de texto a la elaboración de guías.
- En las conclusiones dar a conocer la bondad de la línea de resolución de



problemas a través del cambio metodológico de los maestros observado a partir de la interpretación de los datos de la investigación.

### **5.1. INVESTIGACIÓN CUALITATIVA**

La investigación cualitativa es entendida como una investigación social, que estudia fenómenos que no son explicados a través de números e índices, sino que son analizados como sistemas complejos interrelacionados desde el punto de vista humano, que utiliza la descripción de los hechos en la generación de conocimiento y que permite entender los fenómenos del mundo. (Galeano, M. 2004).

Así mismo, es un tipo de investigación formativa que ofrece técnicas especializadas para obtener respuestas de fondo acerca de lo que las personas piensan y cuáles son sus sentimientos. Esto permite a los responsables de un programa comprender mejor las actitudes, creencias, motivos y comportamientos de una población determinada.

Con base en la información anterior y seguras de que es la mejor decisión, se decide por esta metodología de investigación ya que, proporciona profundidad de comprensión acerca de las respuestas de los investigados, porque involucra a personas y fundamentalmente porque permite flexibilidad a la hora de organizar la información y de dar los resultados y conclusiones, esto por ser más de índole interpretativa que descriptiva; también, porque se realiza en grupos pequeños de

personas y al presentar los resultados y conclusiones no los generaliza, sino que da la oportunidad de describir características particulares y establecer categorías.

La investigación cualitativa posee unos fundamentos y bases epistemológicas que dan razón del sentido y la razón de ser de sus procedimientos en la producción de conocimientos científicos. Con lo anterior y el abordaje de los enfoques de esta investigación se busca establecer la manera cómo se desarrolla y se concibe la realidad de lo humano, igualmente la comprensión de la lógica de las vías construidas para la construcción de dicho conocimiento.

En relación con esto último, Taylor y Bogdan, citados en Sandoval, C (2002) señalan que lo que define la metodología es simultáneamente tanto la manera cómo enfocamos los problemas, como la forma en que el buscamos respuesta a los mismos.

Hablando de enfoques o paradigmas de investigación, Guba, citado en Sandoval, C (2002) logra una interesante síntesis, que permite diferenciar los enfoques o paradigmas de investigación a partir de la respuesta a tres preguntas básicas: ¿cómo se concibe la naturaleza tanto del conocimiento como de la realidad? ¿Cómo se concibe la naturaleza de las relaciones entre el investigador y el conocimiento que genera? ¿Cuál es el modo en que construye o desarrolla conocimiento el investigador? Así mismo la clasificación de paradigmas en la investigación cualitativa radica en ser crítico social, constructivista y dialógico. Con base en esto se asume que la construcción de conocimiento es algo que se desarrolla colectivamente y a partir de interacciones entre el investigador y el investigado, donde los valores se convierten en

mediadores e influyentes de un diseño emergente en contraposición a un diseño previo. El diseño emergente se estructura a medida que transcurre la investigación y su validación, se logra a través de consensos que nacen del ejercicio y proceso de observación, reflexión y sistematización.

La investigación cualitativa, necesariamente requiere contar para su ejecución de un sujeto conocedor, que esté influido por una cultura y unas relaciones sociales particulares las cuales dependen de la forma cómo éste percibe, piensa, siente y actúa. Desde el punto de conocimiento del conocimiento, lo que interesa desarrollar es aquello que en los actores sociales es significativo y que lo llevan a descubrir la realidad. Es entonces a través de las acciones humanas que se alcanza el conocimiento de la naturaleza de las sociedades humanas.

Con la adopción de este tipo de investigación asumimos una aceptación del sentido de lo que otro o los otros quieren decir a través de sus palabras, sus acciones interpretaciones y el diálogo, además la construcción de generalizaciones que permitan la comprensión de los procesos de producción y apropiación de la realidad social y cultural en la que se desarrolla la investigación.

Para concluir lo expresado hasta el momento es preciso decir que son entonces tres las condiciones más significativas para promover conocimiento, que exponen las alternativas de investigación cualitativa; entre estas están:

- La recuperación de la imparcialidad como punto en la construcción de la vida humana.
- La muestra de la vida cotidiana como contexto básico para percibir la realidad socio-cultura.
- La intersubjetividad y la aprobación, como vínculo para acceder al conocimiento válido de la realidad humana.

Taylor y Bogdan (1992), plantean los siguientes rasgos de la investigación cualitativa:

- **Es inductiva, o mejor cuasi-inductiva;** su ruta metodológica se relaciona más con el descubrimiento y el hallazgo que con la comprobación o la verificación.
- **Es holística.** El investigador ve el escenario y a las personas en una perspectiva de totalidad. Las personas, los escenarios o los grupos no son reducidos a variables, sino considerados como un todo integral, que obedece a una lógica propia de organización, de funcionamiento y de significación.
- **Es interactiva y reflexiva.** Los investigadores son sensibles a los efectos que ellos mismos causan sobre las personas que son objeto de su estudio.

- **Es naturalista y se centra en la lógica interna de la realidad que analiza.** Los investigadores cualitativos tratan de comprender a las personas dentro del marco de referencia de ellas mismas.
- **No impone visiones previas.** El investigador cualitativo suspende o se aparta temporalmente de sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones.
- **Es abierta.** No excluye la recolección y el análisis de datos y puntos de vista distintos. Para el investigador cualitativo, todas las perspectivas son valiosas. En consecuencia, todos los escenarios y personas son dignos de estudio.
- **Es humanista.** El investigador cualitativo busca acceder por distintos medios a lo privado o lo personal, como experiencias particulares, captado desde las percepciones, concepciones y actuaciones de quien los protagoniza.
- **Es rigurosa aunque de un modo distinto al de la investigación denominada cuantitativa.** Los investigadores aunque cualitativos buscan resolver los problemas de validez y de confiabilidad por las vías de la exhaustividad (análisis detallado y profundo) y del consenso intersubjetivo. (Interpretación y sentidos compartidos).

## **5.2. LA INVESTIGACIÓN ACCIÓN PARTICIPATIVA. (IAP)**

La investigación acción participativa es una investigación de carácter social, es conocida además como un proceso de aprendizaje colectivo y en cierta manera aquella que más que una investigación puede ser vista como una expresión.

Requiere de una clase de comunicación simétrica que permita la igualdad de los participantes; suele ser utilizada para hacer descripciones a través de actividades que se realizan y se aplican en distintos espacios y casos, además para identificar las estrategias de desarrollo en un proceso, que luego pueden ser analizadas para generar un cambio. Este cambio en nuestro concepto será un cambio metodológico, dada la problemática que algunos docentes que están utilizando los libros de texto como único recurso a la hora de desarrollar sus prácticas educativas en el aula.

La IAP, tiene unos fines y objetivos entre los que están:

- Definir colectivamente la problemática y decidir los primeros objetivos de acción según la necesidad y el motivo de la investigación.
- Organizar las opiniones y juicios en torno al tema de interés y; esquematizar las experiencias y aportaciones con el fin de obtener un cuadro global organizado.

Para lo anterior se requiere la presencia de animadores que:

- Propicien un ambiente agradable para los participantes.
- Trabajen los conflictos que surjan.

- Introduzcan dinámicas de grupo.

Algunos elementos que definen un proceso participativo son:

- El conocimiento: comprende el reconocimiento de uno mismo como investigador y participante, además del entorno y el análisis de las situaciones desde distintos puntos de vista.
- La formación: debe ser reflexiva a medida que se adquieren nuevos conocimientos sobre diferentes situaciones, permitiendo la participación y logrando el cambio.
- La conciencia: promueve el establecimiento de los objetivos y la responsabilidad de todos en su participación.
- La comunicación: permite el acercamiento entre los grupos, en este caso los docentes investigados y las estudiantes investigadoras, además la difusión y la socialización del conocimiento y el acceso a éste.
- La mediación: contribuye a identificar actores y necesidades, a buscar elementos y a tener reconocimiento de todas las partes que ponen en relación el proceso.
- La proximidad: en cuanto al acceso al espacio y a la gente que hará parte de la investigación, sus problemas e inquietudes, el uso del lenguaje, el uso de símbolos y el círculo de los valores de lo que sería el grupo social.

Como toda metodología de investigación la IAP se promueve bajo unas técnicas y procedimientos que permiten obtener a corto y largo plazo los resultados. Los datos se pueden obtener a través de: visitas a informantes, la observación participante, las historias de vida mediante entrevistas, análisis de contenidos, grupos de discusión, grupos de focalización, grupos triangulares, los cuales permiten conocer los puntos de vista y las nuevas tendencias de todo el colectivo.

En su proceso, los investigadores deberán tener en cuenta, por un lado el punto de partida o problemática que se desea investigar, la comunidad o población que va a ser investigada, la dimensión del problema y qué otras acciones se están llevando a cabo frente a la misma. Por otro lado, los mecanismos por medio de los cuales se ha definido el tema a investigar, en qué espacio se manifiesta la problemática y para quién es interesante investigar sobre ello. Sin duda no deja de ser importante saber qué posición o papel ocupamos en la comunidad (si somos agentes externos o protagonistas), qué facilidad de acceso se tiene de la información requerida para llevar a cabo la investigación, el espacio de participación que se incorporará al proceso (en el que se debe tener en cuenta la participación de todos los integrantes), la duración del proceso (en la enseñanza y el aprendizaje) y el seguimiento (a través de informes a orientar mejor el proceso).



5.3.

# POBLACIÓN

## INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SAN ANTONIO"

### Jardín Antioquia



*Panorámica frontal Sección  
Secundaria y Media*

A partir de la resolución N° 0417 del 21 de enero de 2003, la Secretaria de Educación para la Cultura de Antioquia **RESUELVE** fusionar al Liceo "San Antonio", la Escuela urbana "Moisés Rojas Peláez" y la Escuela urbana "Jahel Peláez Montoya", constituyendo una sola Institución Educativa, que en adelante se denominará **INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN ANTONIIO**, la cual funcionará en las plantas físicas, ubicadas en las siguientes direcciones: carrera 5ª N° 16-08, Calle 9ª N° 2-25 y Carrera 3ª N° 12-09 respectivamente y autorizarla para que en la misma se imparta educación

formal en los niveles de Preescolar, Educación Básica Primaria (grados primero, segundo, tercero, cuarto y quinto), educación Básica Secundaria (grado sexto, séptimo, octavo, noveno), Educación Media Académica y Media Técnica con Especialidad en Comercio (grados décimo y undécimo) y educación Formal de Adultos en los niveles de Educación Básica, Ciclo de Primaria CLEI 1 Y 2, Ciclo Secundaria CLEI 3 y 4 y Media Académica CLEI 5 Y 6, a través de un currículo estructurado en Ciclos Lectivos Integrados-CLEI- Modalidad presencial.

La institución educativa es de carácter oficial, mixto, calendario "A", jornadas diurna y nocturna. La planta física es de propiedad del municipio de Jardín, el cual está ubicado en el suroeste del departamento de Antioquia.

Como se ha señalado, la Institución cuenta con tres (3) secciones que albergan alumnos desde el grado cero hasta el grado undécimo.

Elas son:



1. **SECCION JAHHEL PELAEZ MONTOYA**, con dos plantas físicas. En la primera funciona el grado cero de Preescolar con cuatro (4) grupos, para un total de 131 alumnos, de los cuales 76 son hombres y 55 mujeres; el 73% de ellos cuenta con cinco (5) años de edad. En la segunda planta física funcionan los grados 1°, 2° y 3°, cada uno con cuatro (4) grupos, para un total de 407 alumnos, de los cuales 219 son hombres y 188 mujeres, con edades comprendidas entre 6 y 10 años. En esta sección el 77% de los alumnos están en los niveles 1 y 2 del Sisben. Esta sección cuenta con un total de 18 docentes de los cuales 1 hace parte de la mesa de trabajo de ciencias naturales, la docente Claudia María Marín Marín, Licenciada en Pedagogía Reeducativa.



2. **SECCION MOISES ROJAS PELAEZ.** en esta sección funcionan los grados 4°, 5° y 6°, con cuatro (4) grupos cada uno, para un total de 466 alumnos, de los cuales 240 son hombres y 226 son mujeres, con edades entre 9 y 12 años. El 62% pertenecen a los niveles 1 y 2 del Sisben. Esta sección cuenta con un total de 11 docentes, de los cuales 2 hacen parte de la mesa de trabajo de ciencias naturales, las docentes María Norelly Salazar Vélez, Normalista Superior y la docente Paula Andrea Valencia García, licenciada en Biología y química.



1. **SECCION SECUNDARIA Y MEDIA SAN ANTONIO:** En esta sección funcionan en Jornada diurna los grados de 7° a 11°, con tres (3) grupos los grados 9°, 10° y 11, cuatro (4) grupos los grados 7° y 8°, para un total de 17 grupos, con 611 alumnos, de los cuales 286 son hombres y 325 son mujeres, con edades comprendidas entre 10 y 18 años. El 73% de estos alumnos están en los niveles 1 y 2 del Sisben. Esta sección cuenta con un total de 26 docentes de los cuales 4 conforman los maestros del área de ciencias naturales, las docentes Luz Dary Mosquera Murray, Bióloga, Lida Marcela Valencia Restrepo, licenciada en Ciencias Naturales con énfasis en Química y el docente Elías Javier Sáez Betancur, Licenciado en Biología y Química y especialista en Pedagogía de los derechos Humanos.

**SECCIÓN SECUNDARIA Y MEDIA**



5.4.

# MUESTRA

## Jardín Antioquia



*Panorámica frontal Sección  
Secundaria y Media*

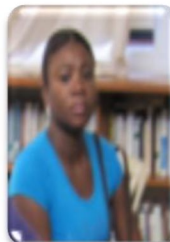
La muestra de nuestra investigación está representada básicamente por 6 docentes de la institución que hacen parte de la mesa de trabajo de la Institución Educativa "San Antonio" y 1 maestra en formación que se encuentra realizando su práctica pedagógica en dicha institución. Ellos son:



Lida Marcela  
Valencia  
Sección San  
Antonio



Elías Javier  
Sáez  
Sección San  
Antonio



Luz Dary  
Mosquera  
Murray  
Sección San  
Antonio



Paula Andrea  
Valencia  
García



Claudia María  
Marín Marín  
Sección Jahél  
Rojas Peláez



María Norelly  
Salazar  
Sección  
Moisés Rojas  
Peláez

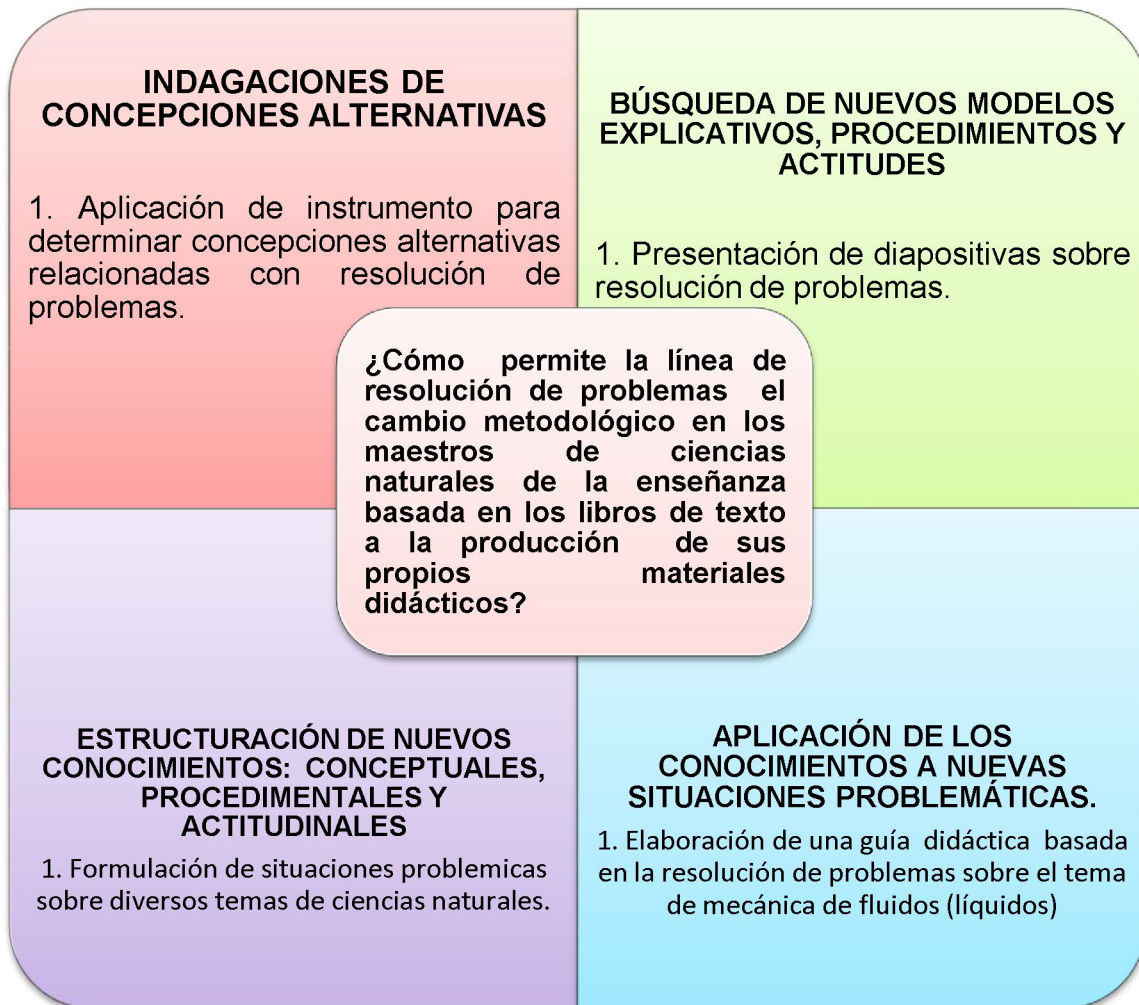
## 5.5. CICLO DIDÁCTICO

El ciclo de aprendizaje es un instrumento fácil de utilizar y permite en su estructura un perfecto anclaje del material curricular para involucrar a los alumnos en actividades de exploración y manipulación. Sin embargo, los profesores necesitan tiempo para preparar el material y un conocimiento sólido de los conceptos y principios que se quieren enseñar para guiar a sus alumnas y alumnos en el desarrollo conceptual y posterior aplicación de los conceptos.

Se propone en esta investigación que los docentes de la Institución San Antonio adopten el ciclo de aprendizaje propuesto por Jorba y San Martí (1996), el cual contempla las siguientes fases:

- Exploración
- Introducción de nuevos conocimientos
- Estructuración y síntesis de nuevos conocimientos
- Aplicación





El propósito de este ciclo es incentivar al docente para que formule problemas sobre mecánica de fluidos (líquidos), incentivar su imaginación y promover una actitud creativa, de este modo, se pretende orientar la práctica pedagógica con base en resolución de problemas a través del establecimiento de relaciones, observar patrones propios de resolución (heurísticos), trabajo en equipo, identificación de variables, clarificación de conceptos y destrezas para poder explicar en sus propias palabras o hacer interpretaciones diferentes sobre la temática trabajada, para generar en ellos el cambio metodológico inducido a la elaboración de sus propios materiales o guías didácticas.

## 5.6. Cronograma de actividades

N°	ACTIVIDAD	FECHA	HORA
01	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presentación de la investigación:  <b>“Cambio Metodológico de los maestros de Ciencias Naturales de la Institución Educativa San Antonio: “De la enseñanza basada en los libros de texto a la enseñanza contextualizada a través de la resolución de problemas con guías didácticas, basadas en mecánica de fluidos”</b> tipo de investigación, estrategia metodológica, diseño metodológico, <b>a los docentes de Ciencias Naturales de la IE San Antonio del Municipio de Jardín.</b></li> <li>■ Organización del horario para sesiones de trabajo de la</li> </ul>	16 de febrero de 2010	14:00 horas 15:30 horas

	investigación.		
<b>02</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicación de instrumentos para recolección de información: formato de encuesta y formato de historias de vida.</li> <li>▪ Realización de entrevista estructurada.</li> </ul>	16 de febrero de 2010	15:30 horas 17:00 horas
<b>03</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Recolección de instrumentos para proceder a analizar la información</li> </ul>	25 de febrero de 2010	15:00 horas 16:00 horas
<b>04</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis de los instrumentos aplicados. Establecimiento de categorías</li> </ul>	01 de marzo de 2010	13: 00 horas 18:00 horas
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ciclo didáctico para presentar la línea de resolución de problemas a los docentes.</li> </ul>		

05	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicación de instrumento para detectar las ideas previas y el cambio conceptual sobre resolución de problemas.</li> <li>▪ Resolución de un ejemplo de problema en mecánica de fluidos.</li> </ul>	13 de marzo de 2010	07:00 horas 13:00 horas
06	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planteamiento de la estructura de la guía sobre mecánica de fluidos (líquidos), basada en la línea de resolución de problemas.</li> </ul>	16 de marzo de 2010	15:00 horas 17:00 horas
07	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realización de la primera parte de la guía (fundamentación teórica y epistemológica).</li> </ul>	23 de marzo de 2010	9:00 horas 14:00 horas
08	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planteamiento de actividades de exploración, introducción, aplicación y estructuración (situaciones problémicas) para elaborar la guía.</li> </ul>	30 de marzo de 2010	8:00 horas 17:00 horas

09	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evaluación y análisis de la guía y del trabajo de los maestros y de las investigadoras.</li> </ul>	06 de abril de 2010	14:00 horas 16:00 horas
10	Aplicación de instrumentos para evaluar cambio metodológico en los maestros.	07 de junio de 2010	13:00 horas 16:00 horas
11	Análisis de resultados y conclusiones de la investigación.	08 al 24 de junio de 2010	

## APLICACIÓN DEL CICLO DIDÁCTICO

### 1. Indagación de las concepciones alternativas de los docentes sobre libros de texto y resolución de problemas.

En esta etapa se procederá a la aplicación de algunos instrumentos que permitirán identificar la utilización que los maestros le han dado a los libros de texto y las concepciones que tienen sobre éstos por medio de una encuesta, una entrevista y la historia de vida de cada uno. (Ver anexos de instrumentos 1,2 y 3)

Posteriormente se procede a aplicar un cuarto instrumento que permitirá identificar las concepciones que tienen los maestros sobre resolución de problemas como estrategia metodológica en el aula de clase. (Ver anexo 4).

## **2. Introducción de nuevos conocimientos.**

En esta etapa se pretende aportar a los docentes algunos conceptos básicos sobre la resolución de problemas, la cual será abordada a través de una presentación de diapositivas.

En las diapositivas presentadas sobre la línea metodológica de resolución de problemas se expone un heurístico el cual servirá como punto de partida para la elaboración por parte de los docentes de problemas sobre mecánica de fluidos teniendo en cuenta:

1. El nivel o grado para el que se va a presentar (5 grado).
2. La secuencia coherente del heurístico.
3. Los aspectos más importantes a tener en cuenta para resolver una situación problémica.
4. El planteamiento de nuevos problemas.

Ver: **DIAPOSITIVAS RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

### 3. Actividades de estructuración y síntesis de nuevos conocimientos

Este tipo de actividades busca fortalecer las habilidades para plantear situaciones problemáticas contextualizadas, permitiendo desarrollar y fortalecer la capacidad argumentativa y propositiva en los maestros.

#### En las vacaciones también se aprende



<http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/educa/libros/delfines/imgs/>

Los hermanitos Pedro y Teresa por su buen rendimiento académico recibieron un regalo de sus padres, unas merecidas vacaciones a las islas de San Andrés y Providencia; Pedro no sabe si aceptar el viaje ya que le teme a la profundidad del mar, pero lo piensa debido a que su mayor ilusión es conocerlo. Uno de sus mayores deseos es interactuar con los animales que en él habitan; él sueña en poder sumergirse y divisarlos.

A su arribo a San Andrés y observando la inmensidad del mar, Pedro no contiene su ansiedad e inmediatamente entra en él; para su sorpresa se encuentra rodeado de peces y estrellas de mar, se sumerge una y otra vez pero se da cuenta que le resulta difícil y se le hace curioso el comprobar que cada que se sumerge, el agua lo expulsa a la superficie.

En estas vacaciones, tanto Pedro como su hermana teresa tendrán el gusto de cumplir algunos de sus sueños. Entre los que está hospedarse en un hotel de lujo con una habitación con la mejor vista al mar y así poder contemplar su hermosura y disfrutar de él todo el tiempo.

A la mañana siguiente del día de llegada, Pedro y su hermana se levantan muy temprano contando que haría el mejor de los días para poder participar de la rutina que el plan turístico les había ofrecido, pero no podía ser tal la desdicha, la mañana se tornaba triste, estaba lluviosa y muy fría, por lo que se tendrían que aplazar las actividades de la agenda. Los niños un poco tristes y solitarios sólo encontraron una cosa para hacer, sentarse en el balcón de su habitación a divisar el mar y ver cómo llovía; los dos entraron en un silencio total, mientras tanto en la mente de Teresa se tejía una gran inquietud y era saber porqué el agua lluvia no cae en forma de chorro sino en forma de gota; Teresa expresa su inquietud a Pedro a lo que este se torna un poco inquieto por encontrar la respuesta.



Al día siguiente, en el plan de viaje, está programada la visita a una isla cercana, con esta experiencia se cumpliría un deseo de Teresa que es viajar en el mar en barco o en lancha. La niña muy contenta por estar viviendo su experiencia observa el oleaje, los movimientos del barco y su capacidad para transportar tanta gente, le resulta curioso y cuestiona el por qué los barcos a pesar de su gran peso y tamaño no se hunden sino que flotan y además comparados con otros objetos que aún siendo más pequeños estos si inmediatamente se sumergen.

- Pedro siente cómo si el agua lo estuviera expulsando. ¿Es correcta la apreciación de Pedro?, ¿ocurre en todos los casos y con todos los cuerpos sumergidos?
- ¿Será que la analogía que Teresa hace le permitirá darse cuenta del por qué los barcos no se hunden? ¿Será que tú con tu imaginación le podrás ayudar a Teresa a responder su inquietud? ¿Qué ideas o argumentos le darías para aclarar sus ideas?

#### **4. Aplicación de los conocimientos a nuevas situaciones problemáticas.**

La aceptación y la apropiación de la metodología de resolución de problemas por parte de los docentes se ve reflejada en la dedicación que han tenido en la elaboración de una guía didáctica basada en la resolución de problemas en mecánica de fluidos

(líquidos) dirigida a los estudiantes del grado quinto de educación básica primaria. (Ver anexo)

## 6. RESULTADOS

### Proceso de codificación

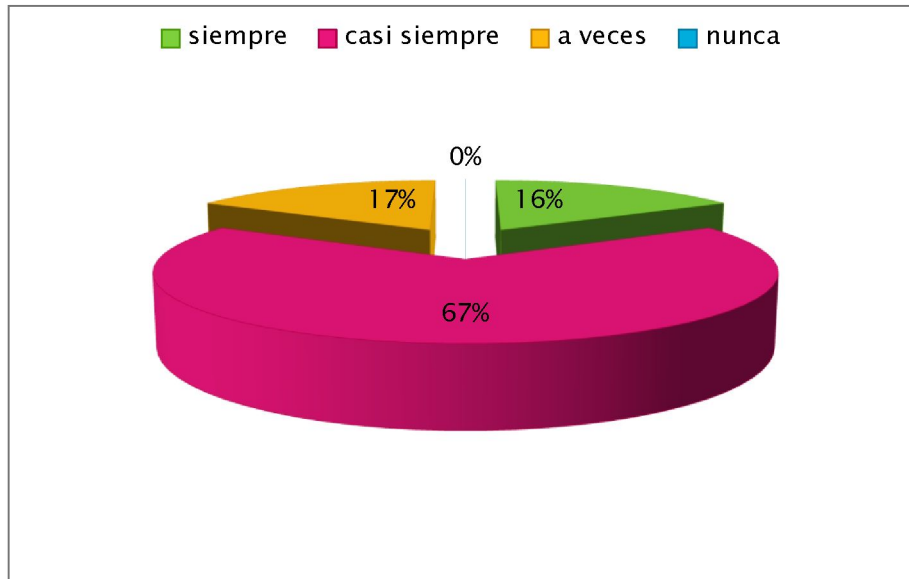
El análisis de la información proveniente de los instrumentos utilizados en nuestra investigación demandó el establecimiento de categorías de análisis de acuerdo a los aspectos que se trabajaron. El esquema utilizado para analizar la información sigue lo planteado por Strauss, A. L; y Corbin, J. M (2002) para lo cual se realizó la selección de información principal tomada a través de la aplicación de técnicas y herramientas, se identificaron unidades de análisis, se realizaron comparaciones, se hizo categorización y codificación para posteriormente pasar a la teorización.

Categorías de análisis:

- Importancia del libro de texto para los docentes.
- Utilización del libro de texto por los docentes.
- Elaboración de una guía didáctica basada en la línea metodológica de resolución de problemas sobre mecánica de fluidos (líquidos).
- Viabilidad de utilizar la línea de resolución de problemas como estrategia metodológica.

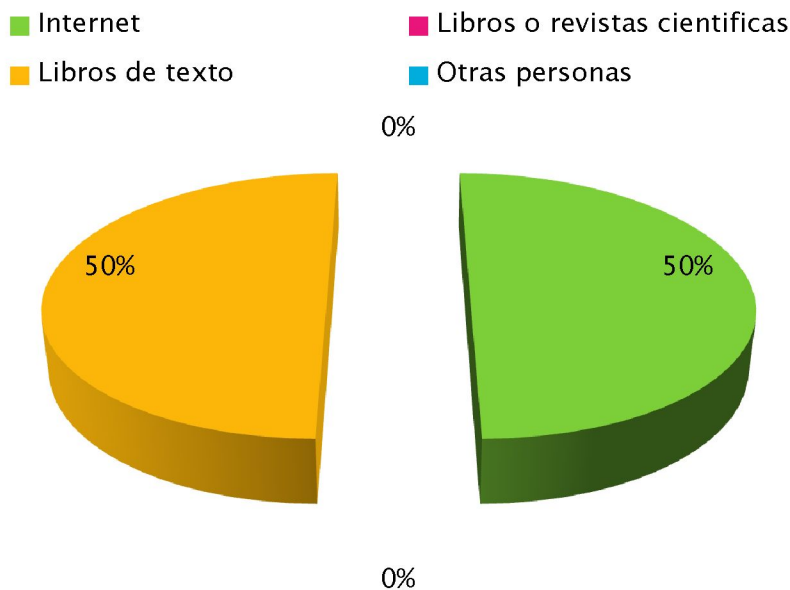
## Encuesta

### FRECUENCIA DE UTILIZACIÓN DEL LIBRO DE TEXTO



Haciendo el análisis sobre la frecuencia de utilización del libro de texto, se pudo constatar que la mayoría de los docentes casi siempre utilizan el libro de texto para preparar sus clases. La frecuencia de utilización del libro de texto puede ser ocasionada por el fácil acceso que tienen a éstos como herramienta metodológica, por conveniencia, optimización del tiempo o para cubrir las falencias disciplinares, debido a que el lenguaje presentado en ellos es más sencillo.

## FUENTES UTILIZADAS PARA ACLARAR DUDAS CONCEPTUALES

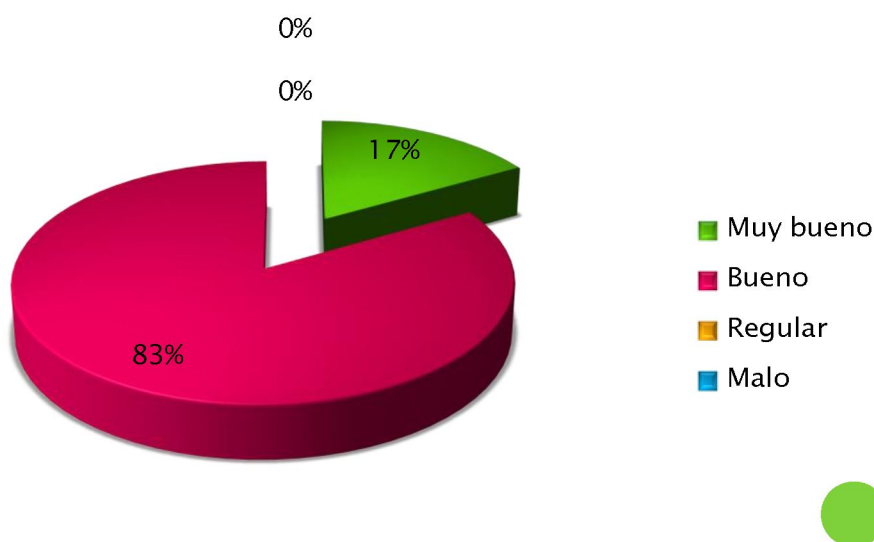


En este punto se puede ver la preferencia que siguen teniendo los maestros en la utilización del libro de texto para el desarrollo de su quehacer docente, en cuanto a la aclaración de dudas conceptuales es evidente que esa preferencia se debe a la facilidad en la comprensión del lenguaje contenido en los libros de texto, y es mucho más sencillo acudir a estos ya que cada tema está definido de tal manera que sea concreto para cada nivel, por tal motivo es más sencillo acudir a un material que no genera un desgaste mayor y que lleva a conclusiones "pertinentes".

En cuanto al internet, es indudable que el uso que hacen los docentes de este recurso para aclarar dudas conceptuales se debe al auge que actualmente tiene la tecnología y a las facilidades que se presentan para acceder a cualquier tipo de material

bibliográfico, pues como es conocido por todos es la fuente de información más grande que existe actualmente e igualmente proporciona facilidad, puesto que sólo se está a un clic de la posible respuesta a nuestras inquietudes.

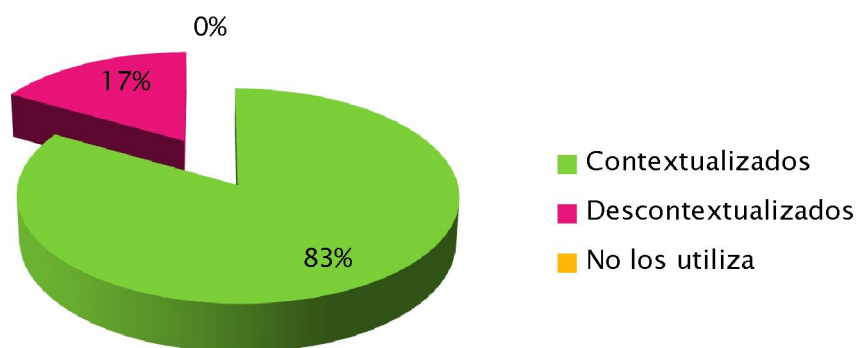
### CONSIDERACIÓN QUE HACEN LOS DOCENTES SOBRE LA CALIDAD DEL CONTENIDO CONCEPTUAL DE LOS LIBROS DE TEXTO



La mayoría de los docentes consideran que los libros de texto son buenos porque tienen según ellos los criterios que establece el MEN, por las actividades y talleres que presentan, porque no hay muchos dominio disciplinar que permita hacer un análisis sobre ellos, porque tienen todo lo necesario para el trabajo con los estudiantes, porque su diseño resulta atractivo, entre otras, porque facilita la apropiación de los conceptos en forma rápida y sencilla por parte de aquellos que no tienen buen manejo disciplinar

Y aunque ara la mayoría de los educadores el contenido conceptual presentado en los libros de texto es bueno, algunos afirman que "necesitamos del libro de texto, pero también nos gusta el cambio, no debemos ser imprudentes y perder los años de conocimientos y recursos acumulados en los libros de texto, pero tampoco se puede ignorar el avance y la relevancia de los medios electrónicos". Es evidente el apego de los docentes a los libros de texto y por ello la arraigada defensa que le hacen, sin embargo es muy interesante la puerta que abren a la actualización de recursos y la disponibilidad que muestran para conocer y acercarse a otros medios que los pueden fortalecer en su quehacer docente. Otros consideran muy bueno el contenido que en ellos se presentan, dejando ver en buena medida su dependencia por los contenidos de éstos.

## CONTEXTUALIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS Y ACTIVIDADES DEL LIBRO DE TEXTO



Siguiendo la misma línea, para un alto porcentaje de los educadores de la muestra, los libros de texto se encuentran muy contextualizados al igual que las actividades que allí se utilizan; además el libro es visto como el único recurso para la preparación de las clases. Resulta obvio que siendo el libro de texto el instrumento más utilizado, a su vez lo consideren contextualizado o muy contextualizado. Eso evidencia coherencia pero también el gran lugar que le han otorgado al libro como herramienta metodológica.

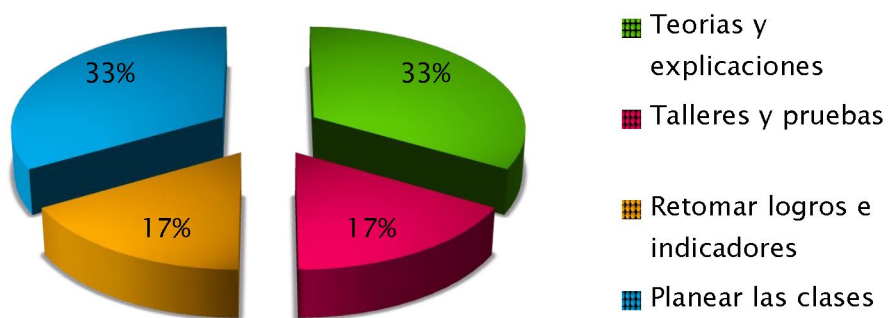
Indiscutiblemente los docentes afirman que los libros de texto están contextualizados sencillamente porque en la mayoría de los casos carecen de otras herramientas que les permitan modificar sus prácticas pedagógicas adecuándolas a las necesidades cognitivas, sociales y culturales de los estudiantes, simplemente porque se han sentido



satisfechos con lo que los textos les ofrecen y no han visto la necesidad de modificarlos o de cambiarlos por otras herramientas más productivas.

Del alto porcentaje de maestros que afirman que los libros de texto están contextualizados se infiere la gran necesidad de propiciar espacios de reflexión, motivación y apropiación de nuevas metodologías que apunten hacia un cambio metodológico importante para crear la necesidad de la elaboración de sus propios materiales o guías didácticas bajo la línea de resolución de problemas.

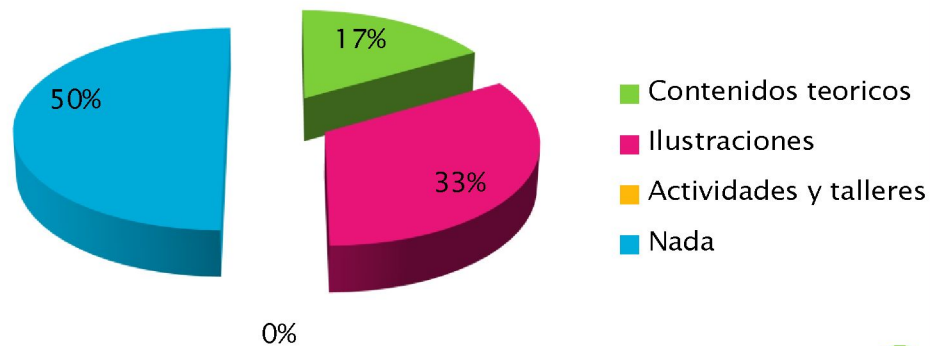
### ¿PARA QUÉ UTILIZA EL LIBRO DE TEXTO?



La mayoría de los docentes (66%) utilizan el libro de texto para buscar las teorías y explicaciones que éste ofrece sobre los temas científicos y para planear las clases, notándose la dependencia de los contenidos del libro de texto a la hora de prepararlas. Del 34% restante la mitad lo hace para retomar los logros e indicadores de logros y la otra mitad para reproducir los talleres y pruebas que en ellos se presentan. De acuerdo a la forma como es utilizado el libro de texto por la mayoría de los docentes, la práctica de la enseñanza se convierte en la mera reproducción de los conceptos, teorías y actividades propuestos por el libro. Esta forma de trabajo en el aula se vuelve monótona, aburrida y deja poco espacio para la innovación y el desarrollo del pensamiento.

Los docentes y los colegios tienen que alcanzar un sin número de logros durante el calendario escolar. Muchos maestros se sienten recargados por la gran cantidad de contenido que tienen que presentar y enseñar. A esto se le suma la presión que ejercen las pruebas externas e internas. Muy pocos profesores disponen del tiempo necesario para preparar lecciones originales para cada una de las clases del día. Por esta razón, los profesores recurren a los libros de texto. Ellos se sienten tranquilos con este procedimiento y aunque los libros y su forma de utilización necesitan actualización es necesario mantener un formato confiable mientras se hace la transición a algo nuevo y mejor.

## ¿QUÉ LE CAMBIARÍAS A LOS LIBROS DE TEXTO?



Como se puede apreciar, el 50% de los educadores no le cambiarían nada al libro de texto, pues para ellos, el libro de texto es muy completo y tiene todos los contenidos y actividades que un estudiante debe conocer durante un año lectivo, mientras que un 33% piensa que es necesario cambiarle las ilustraciones debido a que en ocasiones no dicen nada por sí mismas y por el contrario obstaculizan el proceso de enseñanza y aprendizaje. Otro 17% le cambiarían los contenidos teóricos, pues consideran que están descontextualizados y que pueden ser complementados con argumentos más recientes que involucren los intereses de los estudiantes para lograr en ellos la motivación por los contenidos de las ciencias naturales. Sin embargo a pesar de considerarlos descontextualizados no emprenden toman medidas para mejorar el uso que hacen de éste y aún más preocupante un 50% de los docentes los consideran pertinentes y consideran oportuno reproducirlos tal como se presentan en el aula de

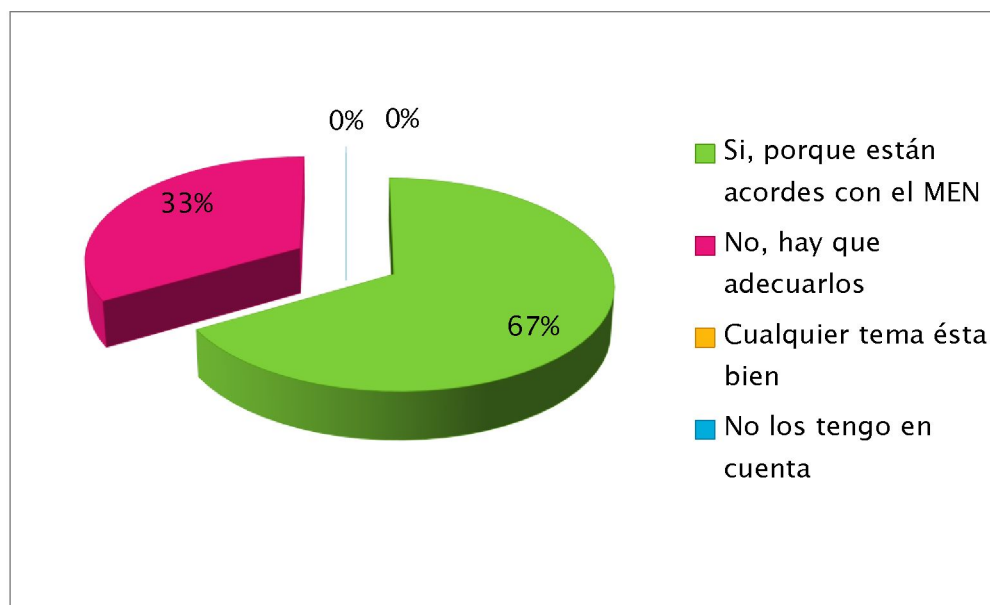
clase; estas afirmaciones son las que motivan la urgencia de crear conciencia y de generar ese cambio metodológico de la utilización exclusiva del libro de texto a la utilización de otras estrategias (resolución de problemas) que mejoren la interacción entre la enseñanza del docente y el aprendizaje de los estudiantes. El 17% dice que le cambiaría los contenidos conceptuales, esto es un número pequeño de docentes lo cual quiere decir que la mayoría de docentes no se sienten o no están capacitados para hacer consideraciones de tipo conceptual.

Las actividades y talleres no las cambiarían porque es el aspecto que más les interesa a los profesores, debido a su accesibilidad a los estudiantes y a la economía de tiempo.



Un 66% de los docentes consideran que no es necesario hacer comparaciones entre los libros de texto (generalmente todos tienen lo mismo) o ni siquiera lo habían pensado, puesto que si un contenido está plasmado en un libro de texto y avalado por una editorial entonces no sería necesario. Estas concepciones se ven apoyadas en el apego a determinada editorial. Por otra parte el 34% dice que todos los libros de texto son iguales o que no hay diferencias significativas entre ellos, lo ven más como un tema de forma que de fondo. En este punto se sigue evidenciando el apego al libro de texto y el conformismo y desmotivación de algunos profesionales de la educación por innovar y producir sus propios materiales didácticos, cuestión que es preocupante y que debe generar inquietud para emprender el camino hacia la estimulación y la generación de inquietudes de aquellos académicos idóneos, para que produzcan nuevos materiales más contextualizados y acordes para el trabajo particularizando la cultura, la región, la institución, el aula de clase y cada uno de sus estudiantes. Los que consideran que no es necesario están diciendo que todos son iguales.

## LOS CONTENIDOS DE LOS LIBROS DE TEXTO SON APROPIADOS PARA CADA NIVEL



En este punto ni si quiera se pregunta cuáles son los estándares del MEN. Se asume que por el hecho de corresponder a una editorial están acordes con las directivas ministeriales.

Interpretan lo apropiado como la norma pero no como la pertinencia en el contexto. Muestra de esto es que un 67% (la mayoría) de los maestros consideran que si son adecuados ya que están acordes con el Ministerio de Educación Nacional y son los contenidos básicos que un estudiante de cualquier parte del país debe conocer; el otro 33% considera que no son apropiados y hay que adecuarlos al contexto socio-cultural de los estudiantes, con la finalidad de lograr interés en ellos y generar la apropiación de la temática como algo inherente a su vida cotidiana.

Vemos un maestro poco propositivo, quien se atiene sin discusión a las directrices dadas por el Ministerio de Educación, pero con grandes dificultades al momento de hacer adaptaciones curriculares.



El 100% de la muestra, considera tener conocimiento sobre el aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza de las ciencias naturales, aunque en diversas actividades realizadas con ellos se pudo apreciar que algunos, no tienen claridad sobre ésta y desconocen las herramientas utilizadas para llevar a cabo de una manera consciente y con un objetivo adecuado su utilización para generar un verdadero aprendizaje en los estudiantes y por qué no en los docentes.

Muy posiblemente esta respuesta se debe a que en el medio y en el círculo de los docentes con frecuencia se habla de este término. Esto además implica que muchos

maestros no tienen una muy buena preparación en didáctica de las Ciencias Experimentales.

### **Entrevista e historias de vida:**

Para el análisis de las historias de vida se hizo codificación abierta, se empiezan a establecer relaciones entre unos conceptos, se buscan similitudes y se empiezan a agrupar los conceptos similares en categorías principalmente haciendo un análisis línea por línea. Además se hacen diagramas.

Se hizo además codificación axial al establecer subcategorías de las categorías, buscando establecer los resultados de ciertas acciones. Las condiciones para esta categoría fueron en general de tipo causal. La teorización se hace a través de la categorización selectiva, de descubrir categorías centrales, de integrar y seleccionar la información. Las categorías principales se escogieron teniendo en cuenta que otras categorías se pueden relacionar con ellas, buscando que se pueda dar respuesta a la pregunta de investigación.



## CATEGORÍAS

- **Enseñanza tradicional.**

Con respecto a la enseñanza tradicional el 40% de los maestros de la institución Educativa "San Antonio" coinciden en que es necesaria ya que les permite conservar su estatus autoritario mediante la clase magistral y el control tanto del conocimiento como del comportamiento de los estudiantes, lo que los hace conservarse como centro del proceso educativo. También, un 30% la definen como un punto de partida que ha dado lugar a otros tipos de enseñanza que generan ambientes de aprendizaje más adecuados y dinámicos enriqueciendo los procesos formativos. Así mismo, un 10% consideran que no es imprescindible y reconocen que son más las desventajas que las ventajas. Entre estas desventajas argumentan la poca intervención que tienen los estudiantes en el proceso educativo, la monotonía al no haber variedad de actividades, el aprendizaje momentáneo de los conceptos y que la principal herramienta para apropiarse de ellos es la memoria. Por último un 20% consideran que es importante ya que manifiestan no conocer otros modelos de enseñanza para orientar su práctica pedagógica.

Casi que la enseñanza tradicional es un paradigma en la institución, hay poco acercamiento a otras metodologías y didácticas específicas. Es una enseñanza tradicional que ha llevado tal vez a un aprendizaje tradicional, y estas formas se van repitiendo.

- **Características del maestro tradicional.**

Retomando lo que manifiestan los docentes como modelo de maestro tradicional, tienen claro que es aquel que se asume como epicentro del conocimiento, lo cual se traduce en que sus clases sean netamente transmisivas y monótonas en las cuales los recursos didácticos se limitan al libro de texto, el tablero, la tiza y los continuos dictados, limitando así mismo el desarrollo de las capacidades y conocimientos científicos propios y de los estudiantes. En cuanto a la evaluación se caracteriza por ser memorística considerando que de esta manera se fortalecen las competencias científicas sin tener en cuenta el desarrollo del pensamiento.

- **Cómo aprenden los estudiantes que son orientados únicamente por el libro de texto.**

Reconocen que con estas formas de enseñanza los estudiantes son poco reflexivos, analíticos, argumentativos, no hay desarrollo de competencias, son mecánicos, sin autonomía.

Es así que un 70% de los maestros coinciden en manifestar que los estudiantes no están al nivel de exigencia de los docentes, debido a que no responden satisfactoriamente a las actividades que les presenta el libro de texto, argumentando que son facilistas y prefieren la practicidad antes que los procesos que les generen un desgaste cognitivo mayor, en el que ejerciten los diversos niveles del pensamiento. Sin

embargo, otro 30% reconocen que los estudiantes necesitan ser motivados con variadas estrategias de enseñanza como: los videos, los laboratorios, salidas de campo, uso de herramientas tecnológicas e interactivas, entre otras; No obstante, confiesan que son actividades que les demandan mucho tiempo para su preparación y prefieren herramientas que les brinden agilidad para optimizar el tiempo.

- **Visión de los maestros sobre la educación actual**

Un 80% de los maestros consideran que el problema no es el sistema educativo sino la forma de enseñar del docente, porque hace falta desarrollar estrategias contextualizadas que generen interés y motivación por el aprendizaje de las ciencias. Otro 20% creen que la forma para hacer más eficiente y eficaz el sistema educativo es seguir puntualmente las indicaciones del Ministerio de Educación Nacional donde se tenga en cuenta la transversalidad con otras áreas puesto que hay deficiencias de análisis, argumentación, pensamiento crítico y reflexión en los estudiantes, debido a la falta de acompañamiento y continuidad de los procesos de cada uno de los docentes en las diferentes áreas.

Es así que reconocen que hay problemas en la educación y la mayoría de estos problemas se pueden resumir en que a los estudiantes no se les enseña a pensar, en que la educación no está contextualizada en las necesidades e intereses de los

jóvenes, que no hay transversalidad entre los saberes y que los docentes tienen en parte culpa de esta problemática ya que no generan metodologías innovadoras que motiven en sus estudiantes la adquisición de las competencias básicas, científicas y ciudadanas.

- **Teorías didácticas y estrategias de enseñanza de las ciencias**

El 80% evidencia escaso conocimiento de las diversas teorías de enseñanza, pues a pesar de que mencionan estrategias como los mapas conceptuales, las prácticas de laboratorio, los talleres que incluyan desarrollo de competencias, no tienen claro en qué consisten dichas teorías y las confunden. Por otro lado, un 20% afirma conocer estrategias didácticas como la resolución de problemas, el aprendizaje significativo y el cambio conceptual, pero igualmente dicen que la barrera más grande para prepararlas y aplicarlas es la falta de tiempo.

- **Conocimiento de la línea de resolución de problemas**

Un 40% de los docentes afirman que la resolución de problemas es una estrategia didáctica que induce al estudiante al análisis y a la resolución de problemas propios de las ciencias naturales, igualmente, afirman que la resolución de problemas debe

trascender para generar interés por el conocimiento de las ciencias, desarrollar las competencias y la inteligencia de los estudiantes. Otro 60% desconoce la línea y dicen que esta consiste simplemente en ejercicios de "lápiz y papel".

- **Preferencia de los docentes "el libro de texto o las guías contextualizadas"**

Los docentes consideran útil la elaboración de guías contextualizadas en las que se propongan actividades que permitan el análisis y la argumentación, aunque afirman no dejar de lado las orientaciones del libro de texto y la elaboración de talleres fáciles y comprensibles para los estudiantes, además ven necesaria la elaboración de materiales tanto del estudiante como del docente, donde juega un papel primordial la creatividad, la recursividad y el conocimiento disciplinar del educador. En consenso con la opinión de los educadores se puede decir que estos siguen dependientes del libro de texto porque les ayudan a aprender conceptos y teorías propios de las ciencias, les facilita la elaboración de talleres y evaluaciones y demás estrategias didácticas necesarias para el desarrollo de las clases.

## RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Contraste entre las concepciones que tienen los docentes sobre la resolución de problemas antes de aplicar el ciclo didáctico y después de éste.



La mayoría de los docentes asumen el concepto de problema como situaciones artificiales que ellos mismos crean para trabajar en las clases, se evidencia el desconocimiento de los problemas como reales, claro indicio de confusión con ejercicio o con la forma de cómo se abordan los problemas en la clase, considerándolos en su mayoría como un enunciado que debe ser claro, preciso y objetivo; como una incógnita que se genera de un tema cotidiano o de algo desconocido en la cual se genera una hipótesis para llegar a una respuesta.

Otros docentes ven los problemas como una dificultad e intuyen que requiere un procedimiento para su solución, las dificultades se presentan de acuerdo al grado o nivel de estudiante y pueden carecer de una solución inmediata; otros docentes consideran los problemas como situaciones teóricas y prácticas que se dan a partir de enunciados y requieren de la creatividad, inteligencia y competencias básicas ya que consideran que pueden movilizar procesos de pensamiento en los cuales hay que buscar estrategias de solución. Además sostienen: "hay que plantear diferentes clases de problemas que involucren conceptos a tratar en las clases de ciencias".

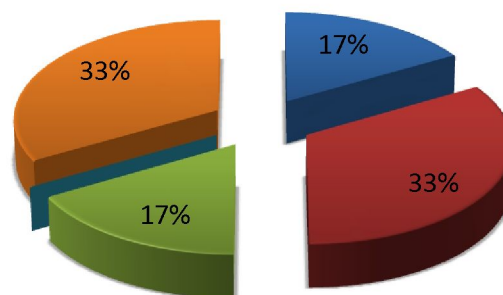


Después de realizar las actividades de introducción de nuevos conocimientos o conceptos sobre la línea metodológica de resolución de problemas, se evidencia en los educadores el cambio, ya que estos responden en su mayoría que los problemas son

una representación e identificación de los conceptos con los cuales se puede establecer relaciones entre ellos y se pueden construir por medio de situaciones reales y contextualizadas a través de historietas, cuentos, relatos, entre otros. En este punto se nota gran acogida y simpatía en los docentes en proponer situaciones que involucren las actividades cotidianas y sugieren un entramado entre conceptos que requieren la movilización del pensamiento por parte de los estudiantes para buscar estrategias de solución que involucren al núcleo familiar y sugieren una revisión de sus ideas previas.

## ¿CARACTERÍSTICAS DE UN ENUNCIADO PARA SER CONSIDERADO COMO PROBLEMA?

- Tener signos de interrogación
- Tener incógnitas, cifras y ser claros
- Generar duda, curiosidad, tener una solución
- Estar contextualizados e implicar el desarrollo del pensamiento y la creatividad
- Ser comprensible y suponer un proceso de construcción de conocimiento
- Una situación que requiere intervención y debe tener solución



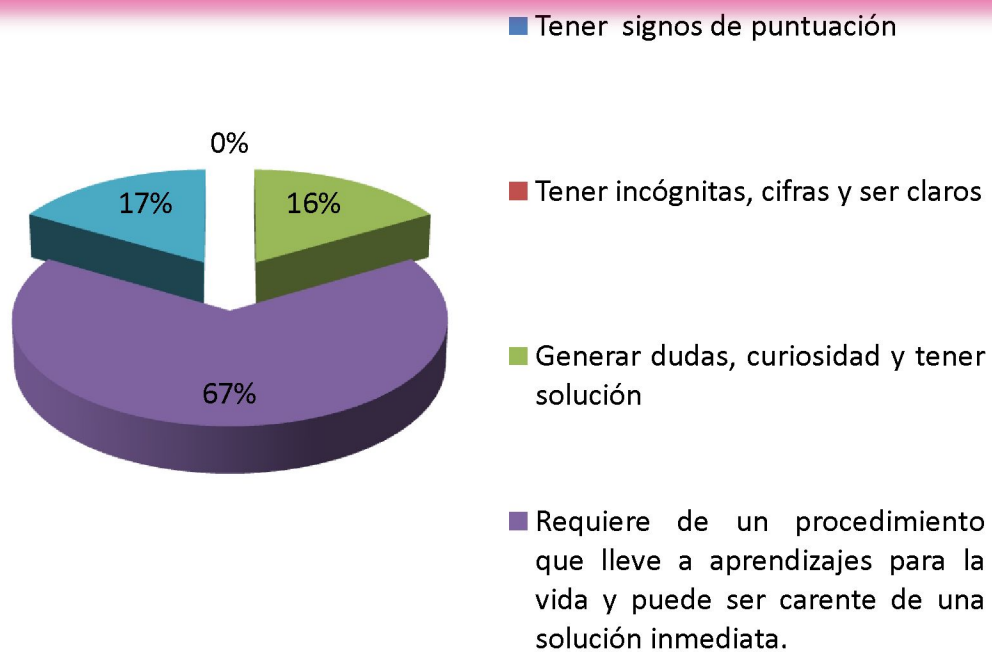
Los docentes en su mayoría consideran que un enunciado para ser considerado como un problema debe tener signos de interrogación, al menos una incógnita, ser claros y



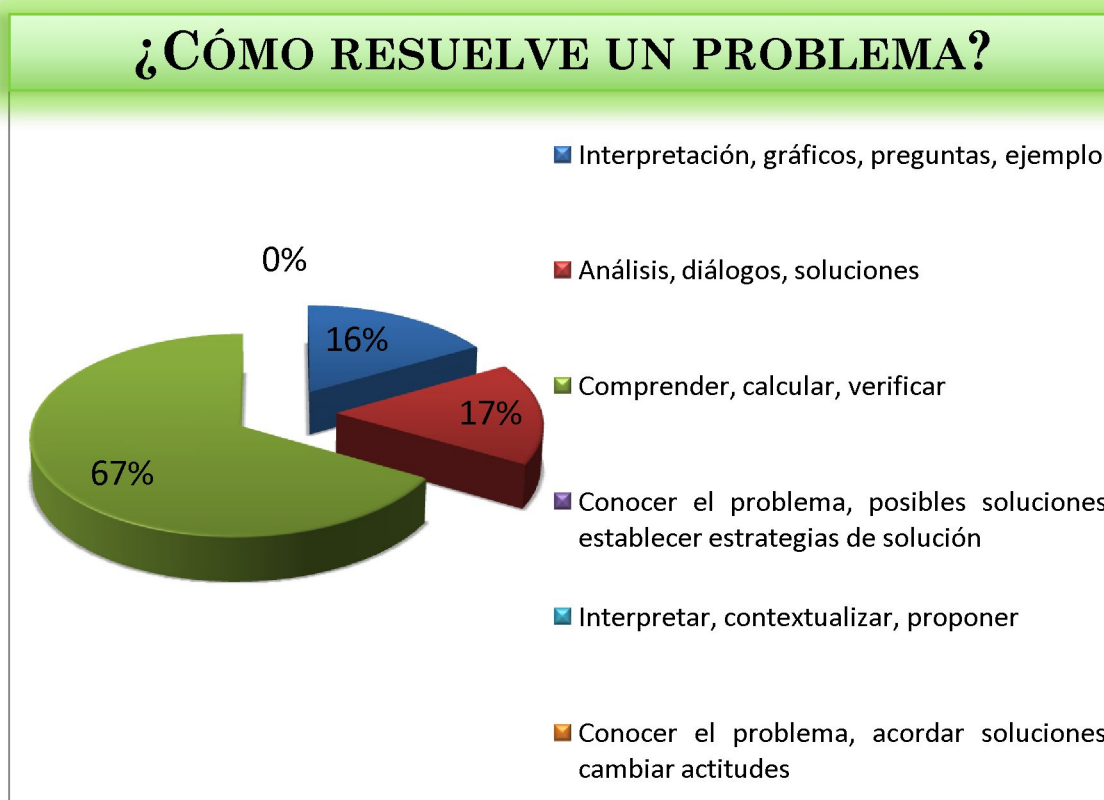
tener cifras, además deben generar duda, curiosidad y tener una solución; reiterándose su confusión con el concepto de ejercicio, sea de corte físico o matemático en el cual se requiere la asimilación de algoritmos por medio de la memorización y aplicación de fórmulas, por lo tanto requiere que los estudiantes recuerden, seleccionen y obtengan memorísticamente una solución.

Otros argumentan que los problemas requieren intervención para buscar estrategias que acerquen al estudiante a generar procesos de construcción de conocimientos y el resultado se evidencia en la solución correcta del problema.

## CARACTERÍSTICAS DE UN ENUNCIADO PARA SER CONSIDERADO PROBLEMA

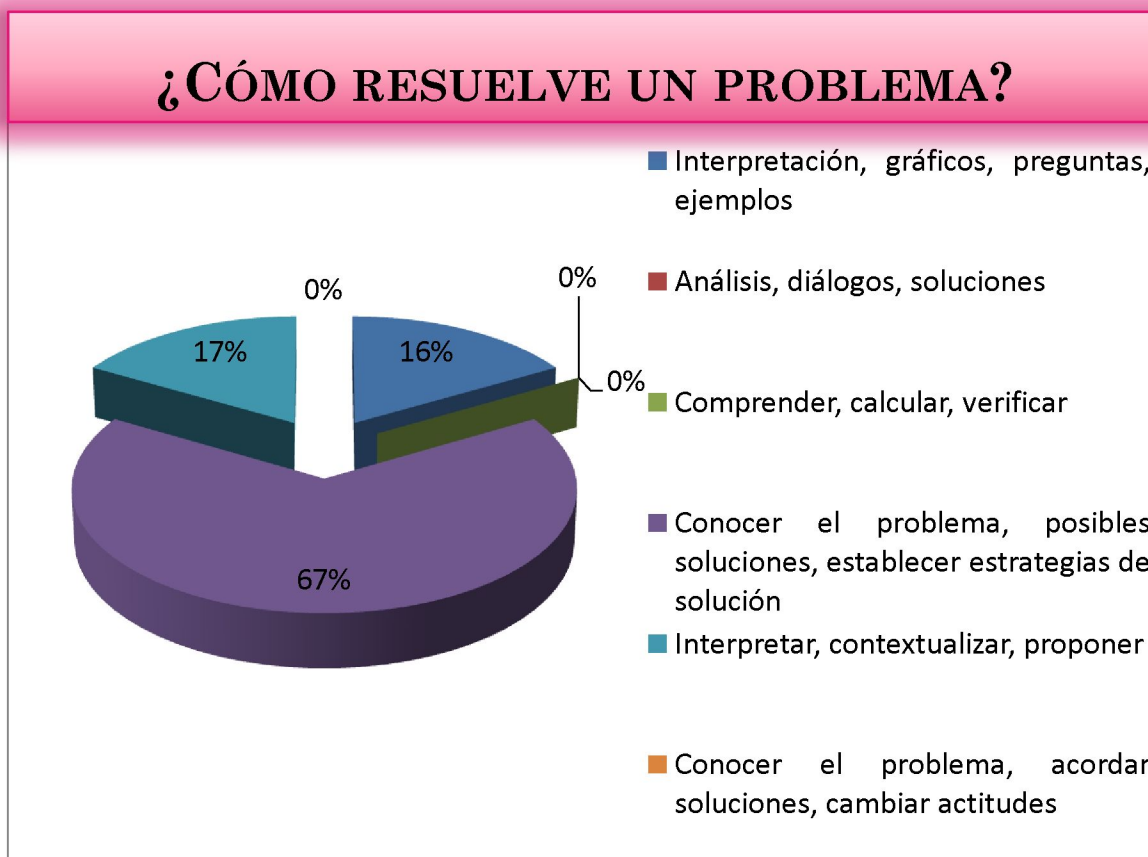


Después de conocer la estrategia metodológica de Resolución de Problemas, la mayoría de docentes concuerdan en que las características del enunciado requieren un procedimiento que lleve a aprendizajes para la vida y pueden ser carentes de una solución inmediata, lo que implica que sean comprensibles y suponer un proceso de construcción de conocimiento, además de ser contextualizados e involucrar el desarrollo del pensamiento y la creatividad por medio de situaciones reales que motiven al estudiante y despierten en ellos la imaginación e invoquen estrategias de búsqueda de soluciones, las cuales se pueden hacer por medio del uso de heurísticos.



La mayoría de los docentes para resolver un problema primero tratan de comprenderlo para poder hacer los cálculos correspondientes y verificar los resultados, este tipo de respuesta reafirma la concepción de problema equivalente a la de ejercicio; otros

consideran que para poder interpretarlos se necesita la ayuda de gráficos, preguntas y ejemplos, cayendo en el mecanicismo y la practicidad para la cual se entrenan los estudiantes siguiendo un patrón de resolución. Siguiendo la misma línea, otros docentes sugieren que para resolver un problema es necesario realizar un análisis del enunciado, someterlo al diálogo y posteriormente dar el resultado o la solución. En todos los casos se observa que los educadores a la hora de resolver un problema van en busca de una solución y sugieren la mecanización de algoritmos que conlleven a seguir un procedimiento.



En este caso la mayoría de los docentes establecen las condiciones de los problemas para así conocer cuáles son los datos que proporciona y poder buscar posibles

soluciones o establecer estrategias para ello, teniendo en cuenta que el resultado no es el factor primordial sino los procesos que se generan al buscar una solución; otros docentes asumen que se puede empezar por interpretar el enunciado para tratar de contextualizarlo con situaciones reales que conlleven al estudiante a proponer o sugerir nuevos problemas.

Por su parte otros siguen considerando que la solución de un problema requiere interpretación de gráficos que remitan al estudiante a hacerse preguntas y proponer ejemplos.

**Evaluación del cambio metodológico de los docentes mediante la formulación y diseño de una guía, como estrategia metodológica en el tema de mecánica de fluidos (líquidos).**

Paralelo sobre las ventajas y desventajas de la utilización única del libro de texto.

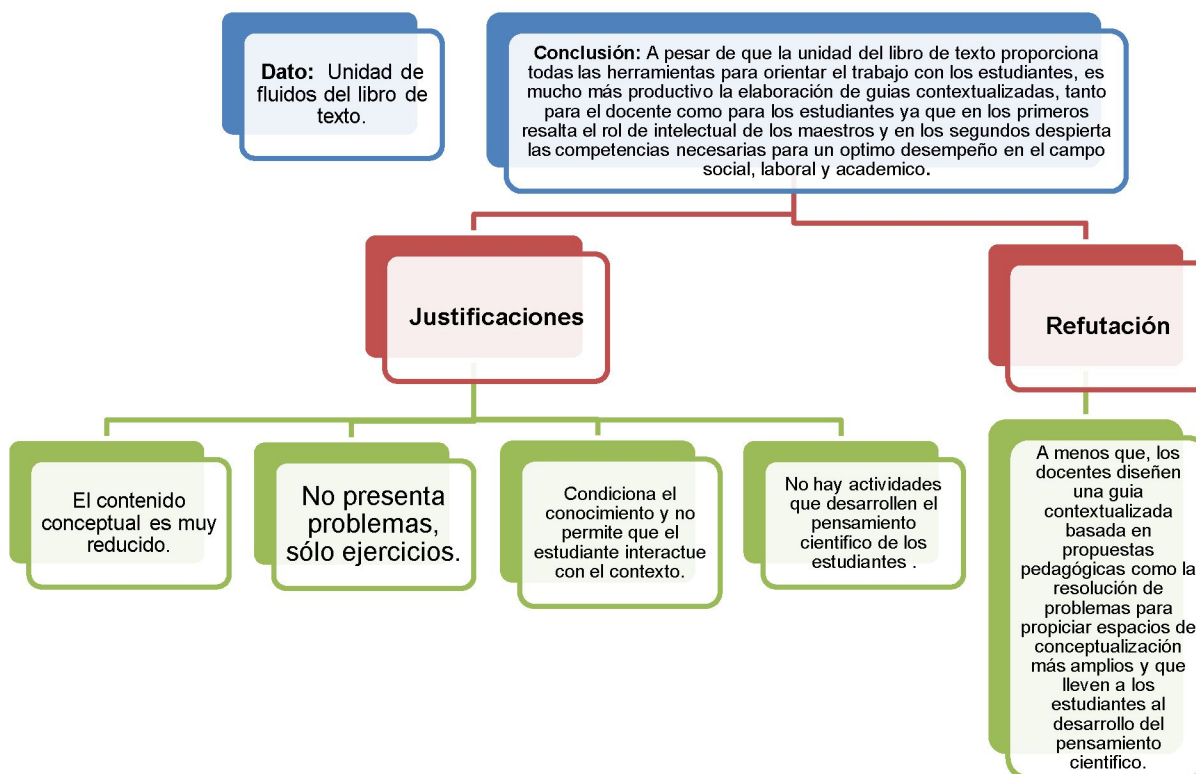
	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Tienen una secuencia (teorías, talleres, laboratorios y evaluaciones) que facilita su aplicación en el trabajo con los estudiantes, lo que genera un menor desgaste</li></ul>
--	---

<p><b>VENTAJAS</b></p>	<p>del docente optimizando el tiempo para utilizarlo en otras actividades.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Es accesible tanto para los docentes como para los estudiantes ya que se encuentran en las bibliotecas de las instituciones educativas.</li> </ul>
<p><b>DESVENTAJAS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Están descontextualizados, por lo tanto llevan a un aprendizaje artificial que no trasciende a niveles intelectuales superiores, es decir, se da un aprendizaje momentáneo en el que no se desarrollan las competencias propias de las ciencias naturales.</li> <li>▪ Como los ajustes que se les hace a los libros de texto en cada edición son sólo de forma y no de fondo, lo mismo sucede con la adquisición de conocimiento en los estudiantes, pues siempre están abordando los mismos temas y de la misma manera, y más si estamos hablando de ciencias naturales, pues los conceptos científicos están en continua transformación. Además no se hace alusión a la génesis de los conceptos, es decir no se tienen en cuenta los aspectos históricos y epistemológicos de las ciencias.</li> <li>▪ El libro de texto demarca y limita la movilización del conocimiento, impidiendo un mejor desarrollo del pensamiento. Algunos llevan a errores conceptuales y</li> </ul>

enfatan en actividades que no necesariamente llevan a la comprensión de los conceptos.

- Hace que el docente se ciña al libro de texto, limitándole la necesidad de desarrollar o producir su propio material educativo.

# Esquema Argumental de Toulmin



Paralelo sobre las ventajas y desventajas de la elaboración y aplicación de guías contextualizadas bajo la metodología de resolución de problemas.

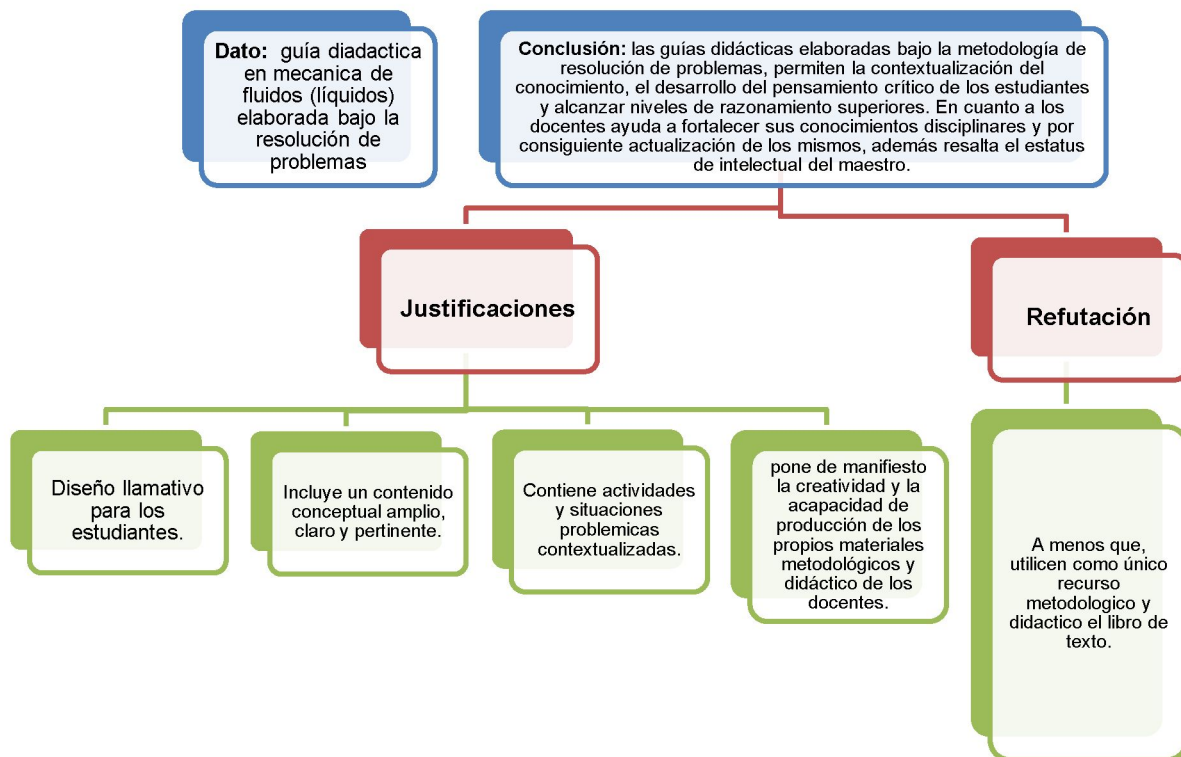
## VENTAJAS

- Al ser la guía una producción propia del docente, esto le permite interdisciplinariedad con otras áreas y a su vez conectar el discurso de las ciencias con otros que complementen este discurso en términos sociales, políticos, culturales, económicos, éticos, entre otros.
- Permite adecuar los contenidos y las actividades para que tengan una mayor proximidad al contexto en que se desenvuelven los estudiantes.
- Pone de manifiesto la autonomía del docente para intervenir de manera creativa en la elaboración de las actividades, de tal manera que llamen la atención de los estudiantes y les generen inquietud para solucionarlas.
- Al diseñar la guía basada en resolución de problemas cotidianos, los estudiantes pueden percibir la aplicación que tienen cada una de las disciplinas de las ciencias naturales en su entorno y de ésta forma le pueden encontrar más sentido a su estudio.
- Afianza la creatividad, la motivación y la autonomía tanto en los docentes como en los estudiantes.
- Se puede adaptar de acuerdo a las premisas del tiempo, los recursos con los que cuenta la institución, las capacidades y fortalezas de los estudiantes.
- Para elaborar la guía los docentes deben tener en cuenta a



	<p>parte de las directrices ministeriales, las políticas y el direccionamiento estratégico de la institución (misión, visión, principios, modelos pedagógicos, diseño curricular, entre otros), lo que forja el sentido de pertenencia y la reflexión tanto en los docentes como en los estudiantes.</p>
<p><b>DESVENTAJAS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La falta de tiempo para elaborarlas ya que estas demandan demasiada dedicación y según los docentes a parte de sus compromisos laborales tienen otras obligaciones personales y familiares que les impiden dedicarle el tiempo necesario a su construcción.</li> <li>▪ Las falencias conceptuales de los docentes, pueden ser una barrera para llevar a feliz término la formulación de las guías, debido a que en este punto se deben poner a prueba todos los conocimientos que se tienen de las disciplinas para ser aplicados en la contextualización de las situaciones problémicas y demás actividades a plantear para lograr un óptimo aprendizaje de los estudiantes.</li> </ul>

# Esquema Argumental de Toulmin



Los docentes consideraron que la elaboración de la guía didáctica sobre el tema de mecánica de fluidos (líquidos) basados en la línea metodológica de resolución de

problemas les permitió tener mayor apropiación de la temática; expresaron además que las seguirían incluyendo y que es primordial la concientización del docente sobre las ventajas de la elaboración de sus propios materiales, también manifestaron "el uso del libro de texto no es malo, siempre y cuando el docente sea el que lo maneje y no al contrario", así mismo, expresaron que cuando se utiliza frecuentemente el libro de texto como único recurso es porque se necesita más dominio conceptual y quizás experiencia.

Para finalizar, es importante destacar el contraste de las concepciones que tenían los docentes antes de conocer la estrategia de resolución de problemas, en la que se evidencia un amplio desconocimiento de ésta, en primer lugar confunden la definición de problema con la de ejercicio y por tanto en su solución aplican la segunda, basada en simples operaciones algorítmicas sin contextualización y sin generar mayores desgastes cognitivos, sumergiendo a sus estudiantes en un analfabetismo intelectual, y apoyando el facilismo, la pereza y la falta de pensamiento crítico frente a las actuales demandas de los medios cada vez más cambiantes.

Después de tener algunas bases conceptuales sobre la resolución de problemas se pudo constatar que hubo un cambio, evidenciado en los problemas que diseñaron los docentes para la guía didáctica, a partir de situaciones reales o al menos cercanas a los estudiantes, que ayudaron a despertar en ellos las capacidades críticas y creativas cuando buscan estrategias para llegar a la solución de una situación planteada.

Además el hecho de aplicar los conceptos a situaciones cotidianas les generan interés para aprender y comprender la ciencia.

## 7. CONCLUSIONES

- A partir del análisis de los datos obtenidos mediante la aplicación de los diversos instrumentos hemos encontrado el apego al libro de texto, que tienen la mayoría de docentes de la Institución Educativa San Antonio, del área de Ciencias Naturales. Los maestros se apoyan en que en los libros encuentran todo lo necesario para trabajar con los estudiantes (logros, indicadores de logros, teorías científicas, talleres, actividades y evaluación), además consideran que están diseñados de acuerdo con los lineamientos y los estándares planteados por el Ministerio de Educación Nacional y que es una herramienta que facilita su quehacer.
- Aunque los maestros conocen otros recursos didácticos, diferentes del libro de texto, dan razones para no utilizarlos como son, la ausencia de tiempo, las falencias disciplinares, la falta de preparación en ciencias específicas y en el campo de la pedagogía.
- La resolución de problemas como estrategia metodológica, permite movilizar procesos de pensamiento, a través de la elaboración de heurísticos que promueven la construcción del conocimiento. Esta concepción sustenta su relevancia en la investigación.

- El conocimiento y apropiación de la línea metodológica de resolución de problemas, con diversas situaciones, crean ambientes propicios para proponer nuevos escenarios o ambientes de aprendizaje por medio de la elaboración de materiales propios y contextualizados que vinculen las temáticas propias de las ciencias naturales con la vida cotidiana del estudiante para que éste tenga un referente teórico práctico del área. La estrategia de resolución de problemas permite buscar la reflexión y dar significado al entramado conceptual de las ciencias naturales posibilitando la contextualización y la innovación tanto del estudiante como del docente.
- La construcción del conocimiento en las ciencias naturales no es independiente del desarrollo de las habilidades cognitivas. es difícil transformar los conocimientos previos en un enfoque científico sino se enseñan los medios para comprender y analizar la información, para lo cual el conocimiento de la estrategia metodológica de resolución de problemas se convierte en un instrumento fundamental para ayudar a desarrollar estas capacidades.
- A partir de lo observado en el desarrollo de la investigación se pudo ver que todos los temas del currículo de ciencias naturales pueden ser presentados como problemáticas a resolver con diferentes niveles de dificultad, dependiendo del grado al cual se pretende enseñar, teniendo en cuenta no sólo el concepto sino su desarrollo histórico, epistemológico, contextual que generen intereses en los estudiantes.

- La utilización de la estrategia de resolución de problemas permitió el cambio metodológico en los docentes, manifestado en la elaboración de la guía, la cual ésta diseñada para contribuir a fortalecer procesos de aprendizaje, desarrollo de habilidades del pensamiento, abordaje de heurísticos y a contextualizar el conocimiento.
- Las guías didácticas elaboradas por los mismos docentes bajo la metodología de resolución de problemas les permitió: contextualizar el proceso de enseñanza y de aprendizaje, la interdisciplinariedad con otras áreas del conocimiento, adecuar los contenidos y las actividades para que tengan una mayor proximidad al contexto, poner de manifiesto la autonomía del docente para intervenir de manera creativa en la elaboración de las actividades, percibir la aplicación que tienen cada una de las disciplinas de las ciencias naturales en el entorno, afianzar la creatividad, la motivación y adaptarse de acuerdo a las premisas del tiempo y los recursos. También que los docentes reconocieran sus falencias en cuanto a la implementación de nuevas estrategias metodológicas.
- Lograr un cambio metodológico en los maestros en cuanto a pasar de la utilización única del libro de texto a la elaboración de sus propias guías contextualizadas, es una tarea difícil, más no imposible. La experiencia de construcción de la guía didáctica les facilitó ser mediadores entre los conceptos científicos y la cotidianidad del alumno. También se pudo observar la motivación en los docentes por esta estrategia metodológica debido a que despierta en ellos interés porque promueve

en los estudiantes capacidades científicas, críticas y creativas que generan competencias y aprendizajes.



## 8. RECOMENDACIONES

- En los libros de texto predomina el conocimiento explicativo, el contenido conceptual suele ser más reducido, lo cual implica que el docente no debe quedarse solo con lo que encuentra en él, sino buscar otras herramientas que le permitan fortalecer el conocimiento disciplinar, para ello es indispensable estimular los procesos de estudio del texto en profundidad y poder detectar los errores conceptuales que el mismo libro trae consigo y la confrontación de los contenidos. Para ello es importante afianzar el conocimiento disciplinar, tener claridad de los conceptos y la capacidad de ser críticos a la hora de abordar un libro de texto.
- Se siente la necesidad, que los aportes que hace la resolución de problemas a la educación en ciencias y a esta investigación deben ser transferidos al resto de los docentes de la institución educativa san Antonio del municipio de Jardín y buscar espacios de conceptualización para ser compartido con otras instituciones.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- CABALLER, M. Jesús y OÑORBE, Ana (1997) Resolución de problemas y actividades de laboratorio en La enseñanza y el aprendizaje de las ciencias de la naturaleza en la educación secundaria. Barcelona: Horsori Editorial.
- CAMPANARIO, J. M. (2001) ¿Qué puede hacer un profesor como tú o un alumno como el tuyo con un libro de texto como éste? Una relación de actividades poco convencionales. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 19, 351-364.
- CAMPANARIO, J. M. (2003). Metalibros: la construcción colectiva de un recurso complementario y alternativo a los libros de texto tradicionales basado en el uso de internet. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias VOL. 2 N° 2*.
- CAMPANARIO, J. M. y OTERO, J.C. (2000) La comprensión de textos de ciencias. En F. J. Perales y P. Cañal (Eds.) *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, Editorial Marfil: Alcoy.
- COSTA S. S. C. y MOREIRA, M. A. (2001). Una resolución de problemas como un tipo especial de aprendizaje significativo. *Cuaderno Catarinense de Ensino de Física*, 18(3), 263-277.
- FERNÁNDEZ PÉREZ, M. (1988). La profesionalización docente en la escuela. Escuela Español. S.A. Madrid.
- FONTAINE Loreto y EYZAGUIRRE, Bárbara (1997). El futuro en riesgo: nuestros

textos escolares. Santiago: centro de estudios públicos.

- FRAZER, M.J, 1982. Solving Chemical Problems, Chemical Society Review, 11(2), p. 171-190.
- GALEANO, María Eumelia (2004). Estrategias de investigación social cualitativa. El giro en la mirada. Medellín: La Carreta, 2004. 239p.
- GARCÍA, GARCÍA, José Joaquín. (1998). "La creatividad y la resolución de problemas como base de un modelo didáctico alternativo". Educación y Pedagogía, vol. 10, N° 21.
- GARRET, R. M. (1988). Resolución de problemas y creatividad: implicaciones para el currículo de ciencias. Enseñanza de las ciencias. Vol 6, # 3. Pág. 224-230.
- GIL PÉREZ, D.; MARTÍNEZ TORREGROSA, J., y SENENT PÉREZ, F. (1988): "El fracaso en la resolución de problemas de Física: una investigación orientada por nuevos supuestos", en Enseñanza de las Ciencias, 6 (2), pp. 131 - 146.
- JESSUP C., Ph. D. Resolución de problemas y enseñanza de las ciencias naturales.
- JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P. (2000). "Modelos Didácticos". En: Perales, F. J y Cañal, P. Didáctica de las Ciencias experimentales (pp.165-186). España: Alcoy.
- JIMÉNEZ VALLADARES, J. D. (2000) El análisis de los libros de texto. En PERALES, F. J. y CAÑAL, P. (Eds.) Didáctica de las Ciencias Experimentales, Editorial Marfil: Alcoy.

- JORBA, J. y SANMARTÍ, N. (1996). Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua. Propuestas didácticas para las áreas de ciencias de la naturaleza y matemáticas. Madrid: MEC.
- KEMPA, R. (1986): "Resolución de problemas de Química y estructura cognitiva", en Enseñanza de las Ciencias, 4 (2), pp. 99-110.
- MAESTRO, Pilar (2002): libros escolares y curriculum. Del reinado de los libros de texto. Revista de teoría y didáctica de las ciencias sociales. Mérida- Venezuela. ISSN 1316-9505, Enero- diciembre, # 7; p. 25-52.
- MARTÍNEZ LOSADA, Cristina. Y GARCÍA BARROS, Susana. (2003). Las actividades de primaria y eso Incluidas en libros escolares. ¿qué objetivo persiguen? ¿qué procedimientos enseñan? Departamento de Pedagogía y Didáctica das Ciencias Experimentales. Enseñanza de las Ciencias, 21 (2), 243-264.
- MATEU, Marina Claudia. (2005). Libros Escolares para Ciencias Naturales en el Tercer Ciclo de la EGB. Universidad Nacional de General San Martín. Argentina: Enseñanza de las Ciencias. número extra. VII congreso.
- NOVAK, J.D. y GOWIN, B.D. (1988). Aprendiendo a aprender. Barcelona: Martínez Roca.
- PALACIO, L.V. & RAMÍREZ, M.L. (1998). El Texto Escolar como Dispositivo. Educación y Pedagogía. Vol. 10 No.21.

- PERALES PALACIOS, F.J. 1993. La resolución de problemas: una revisión estructurada. Enseñanza de las Ciencias, 11(2) p. 170-178.
- PERALES, F.J. (1994). Enseñanza-aprendizaje de un heurística en la resolución de problemas de Física: un estudio cuasi- experimental. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado 21, 201-209.
- RASILLA, F (2007). La investigación- acción como medio para innovar en las ciencias experimentales; p. 103-118. Colegio Marista Champagnat. Salamanca.
- RUINA, María (2007). Búsqueda de caminos para el desarrollo del razonamiento científico. Rollos internacionales. Argentina.
- SÁNCHEZ BLANCO, G. y VALCÁRCEL PÉREZ, M. V. (2000) ¿Qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan el contenido de enseñanza? Cambios y dificultades tras un programa de formación. Revista de Enseñanza de las Ciencias, 18 (3), pp. 423-437.
- SANMARTÍ, N. (2000). El diseño de unidades didácticas, en Perales, F.J. y Cañal, P. (eds.). Didáctica de las ciencias experimentales, pp. 239-266. Alcoy: Marfil.
- SEFERIAN, ALICIA E. (2007). La transformación biológica de la biomasa desde un enfoque cts. Una propuesta didáctica para Ciencias Naturales en la ESB (12 a 14 años). Revista Eureka de Enseñanza y divulgación de las ciencias, 4(2), pp. 295-308.
- STRAUSS, A. L; y CORBIN, J. M (2002). Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Segunda edición.

Medellín, Colombia: editorial Universidad de Antioquia.

- TAYLOR, S.J. Y BOGDAN, R. (1992). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Barcelona: Paidós Básica.

## 10. ANEXOS

### Anexo #1

#### ENCUESTA

**Objetivo:** Analizar la importancia que tienen los libros de texto para los maestros en la cotidianidad de su trabajo y en la ejecución del proceso de enseñanza que lidera.

Nombre:

Institución Educativa: \_\_\_\_\_ Área:

1. ¿Para el trabajo con sus estudiantes a qué tipo de bibliografía acude usted para preparar las clases?
  - a) Internet
  - b) Libros de texto
  - c) Libros o revista científicas
  - d) Con su conocimiento es suficiente
  
2. ¿Con qué frecuencia acude a un libro de texto para preparar sus clases?
  - a) Siempre
  - b) Casi siempre

- c) A veces
  - d) Nunca
3. Cuando en su ejercicio docente se presenta alguna duda de tipo conceptual a que fuente de información recurre para aclararla.
- a) Internet
  - b) Libros o revistas científicas
  - c) Libros de texto
  - d) A otras personas
4. ¿Cómo califica el contenido conceptual de los libros de texto?
- a) Muy bueno
  - b) Bueno
  - c) Regular
  - d) Malo
5. Teniendo en cuenta el contexto sociocultural, económico y ambiental de sus estudiantes, defina si los libros de texto convencionales están:
- a) Contextualizados
  - b) Aptos para el trabajo con sus estudiantes
  - c) Descontextualizados
  - d) No los utiliza
6. Generalmente el uso que usted le da a los libros de texto es para:



- a) Sustraer teorías científicas y explicaciones
- b) sustraer talleres o pruebas
- c) Retomar los logros e indicadores de logro
- d) Como su planeador personal

7. En tu desempeño como docente, qué crees que sería pertinente cambiarle a los libros de texto.

- a) los contenidos teóricos.
- b) Las ilustraciones.
- c) Las actividades y los talleres.
- d) Que sean reemplazados por otra herramienta. (por cual).

---

---

8. En tu labor docente y pensando en el continuo mejoramiento ¿te has tomado la tarea de comparar tu texto guía con otros textos?

- a) No es necesario porque casi todos tienen los mismos contenidos y actividades.
- b) Sí, pero no he encontrado diferencias significativas.
- c) Nunca lo había pensado
- d) No lo creo necesario

9. Teniendo en cuenta los contenidos que exponen los libros de texto convencionales de Ciencias Naturales, ¿consideras que son los apropiados para cada nivel?
- a) Si, ya que están diseñados de acuerdo a los estándares del MEN.
  - b) No, tengo que adecuarlos a la estructura curricular.
  - c) Cualquier tema está bien.
  - d) No los tengo en cuenta.
10. Según la importancia que usted le da a los libros de texto consideras que debe ser la única herramienta para utilizar en el trabajo en el aula.
- a) Si, ya que su contenido y actividades son suficientes.
  - b) Sí, pero se les podrían hacer algunos ajustes.
  - c) No, ya que hay muchas otras fuentes bibliográficas como las revistas, los libros científicos, entre otras.
  - d) No, prefiero diseñar mis propias guías contextualizadas.
11. De las teorías de aprendizaje y las estrategias didácticas de enseñanza que se presentan actualmente ¿cuál crees que es la más correcta para adaptarse a la enseñanza de las ciencias naturales?
- a) Resolución de problemas
  - b) Aprendizaje significativo
  - c) Cambio conceptual

d) Metacognición.

12. Consideras que un docente idóneo es aquel que:

- a) Se ciñe al libro de texto como única herramienta y considera, que en lo que ellos se presenta es lo único verdadero o correcto.
- b) Aquel que es capaz de organizar su plan de área
- c) Aquel que retoma diferentes fuentes bibliográficas y organiza sus propias guías basadas en las necesidades actuales de sus estudiantes.
- d) Aquel que se basa en sus conocimientos y a partir de ellos prepara sus clases y diseña las respectivas actividades.

## ANEXO#2

### ENTREVISTA

**Objetivo:** Contrastar las metodologías tradicionales en las cuales una de las principales herramientas didácticas es el libro de texto y el enfoque de resolución de problemas, para generar en los maestros un espacio de reflexión y un cambio metodológico en su quehacer docente.

1. ¿Cómo concibe usted la enseñanza tradicional?
2. ¿Qué opinas de la enseñanza tradicional?
3. ¿Crees que esta forma de enseñar arroja resultados favorables en el aprendizaje de los jóvenes?
4. Describe ¿Qué características tiene un maestro tradicional y qué acciones son comunes en su quehacer pedagógico?
5. ¿Qué herramientas bibliográficas utiliza para preparar sus clases, teniendo en cuenta la introducción conceptual y las actividades de evaluación, estructuración y aplicación?
6. ¿Como docente en ejercicio cree que el joven de hoy día aprende lo suficiente cuando es sometido únicamente al contenido que plantean los libros de texto actuales?
7. Cree usted que la educación que reciben los jóvenes de hoy es la educación que mejor orienta en cuanto a conocimiento y competencia ciudadana. ¿Por qué?

8. ¿Qué opina de los estándares y lineamientos curriculares que el MEN propone en el área de ciencias naturales?
9. ¿Qué teorías o herramientas metodológicas y didácticas de aprendizaje conoce?
10. ¿Qué sabe usted sobre la resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje?
11. Si no la conoce ¿Cuál crees que es su finalidad?
12. Si la conoces describe ¿de qué manera se puede implementar en la enseñanza de las ciencias?
13. ¿Qué crees que es más productivo, la enseñanza basada en los libros de texto o guías contextualizadas?

### ANEXO # 3

#### HISTORIAS DE VIDA

**Objetivo:** Identificar la utilización que los maestros le han dado a los libros de texto y las concepciones que tienen sobre estos.

Las historias de vida describen la vida cotidiana del ser humano, permiten comprender la vida social, económica, educacional y psicológica del individuo, así como también el desarrollo de los pueblos y comunidades. Son relatos que parten de la realidad y, como método, busca estudiar la experiencia humana, pues, él forma parte de lo real.

Por ello, te invitamos a que estructures un relato en el que nos cuentes de manera clara y concreta tu experiencia como profesional de la educación con los libros de texto, y qué tan útiles han sido cómo apoyo didáctico en tu quehacer docente en la enseñanza de las ciencias, además cuáles son las ventajas y desventajas de tenerlo como única herramienta metodológica.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### ANEXO # 3

#### Ejercicio de exploración para detectar las ideas previas que tienen los docentes sobre la resolución de problemas

**Objetivo:** identificar las concepciones que tienen los maestros sobre resolución de problemas

**Nombre completo:** \_\_\_\_\_

- Para usted ¿qué es un problema?

---

---

---

---

---

---

- ¿Qué características debe tener un enunciado para que sea considerado como problema?

---

---

---

---

- De 2 ejemplos de lo que usted considera problema en la vida cotidiana.

---

---

---

---

- De 2 ejemplos de lo que usted considera problema en su ejercicio como docente.

---

---

---

---

- De 2 ejemplos de lo que usted considera problema en ciencias naturales.

---

---

---

---



---

---

- ¿Cómo resuelve usted un problema?

---

---

---

---

- Enumere los pasos que usted sigue para solucionar un problema

---

---

---

---

- Observe los siguientes enunciados y ponga un nombre a cada uno, posteriormente clasifíquelos como ejercicios o como problemas.

1. El piso superior de un edificio está a 50 m por encima del sótano. Calcula por cuánto supera la presión del agua que se registra en el sótano a la que existe en último piso.

2. Qué líquido común cubre más de las  $2/3$  partes de nuestro planeta, constituye el 60% de nuestros cuerpos y sostiene nuestras vidas de incontables maneras.
3. Por qué las personas confinadas en la cama son menos propensas a tener llagas si usan un colchón de agua y no un colchón ordinario.
4. Por qué tu cuerpo descansa más cuando te acuestas que cuando te sientas
5. Cuando estamos de pie la presión sanguínea de nuestras piernas es mayor que en la parte superior de nuestro cuerpo. Esto será verdadero para un astronauta en órbita.
6. ¿Qué tetera contiene más líquido?



<b>PROBLEMAS</b>	<b>EJERCICIOS</b>

## **Anexo # 5.**

Presentación de la metodología de resolución de problemas a los docentes por medio de diapositivas.

### DIAPOSITIVAS RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

**Anexo # 5.**

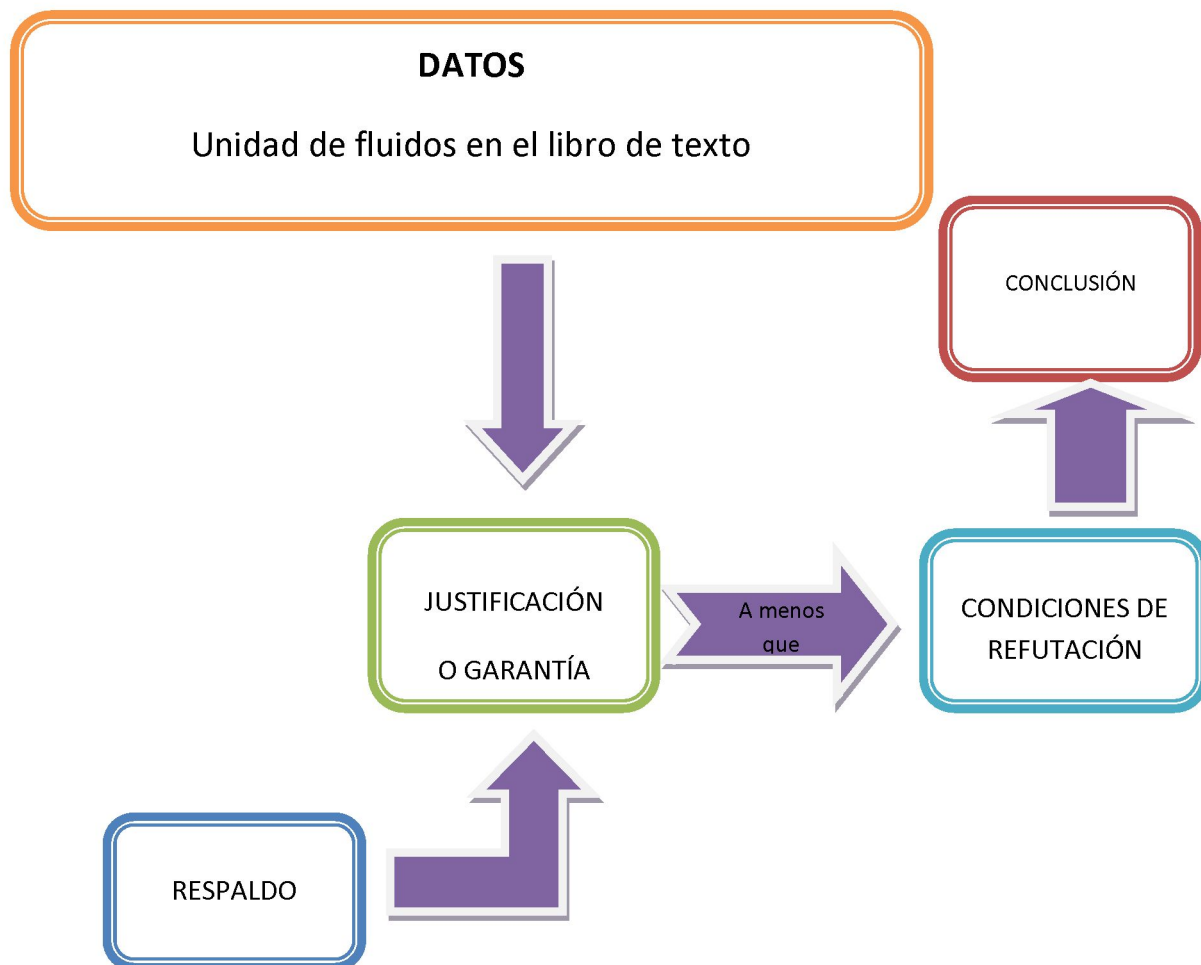
**Objetivo:** contrastar las metodologías en las cuales una de las principales herramientas didácticas es el libro de texto y las guías contextualizadas bajo el enfoque de resolución de problemas para generar en los maestros espacios de reflexión y un cambio metodológico en su quehacer docente.

Hacer un paralelo sobre las ventajas y desventajas de la utilización única del libro de texto.

VENTAJAS	DESVENTAJAS

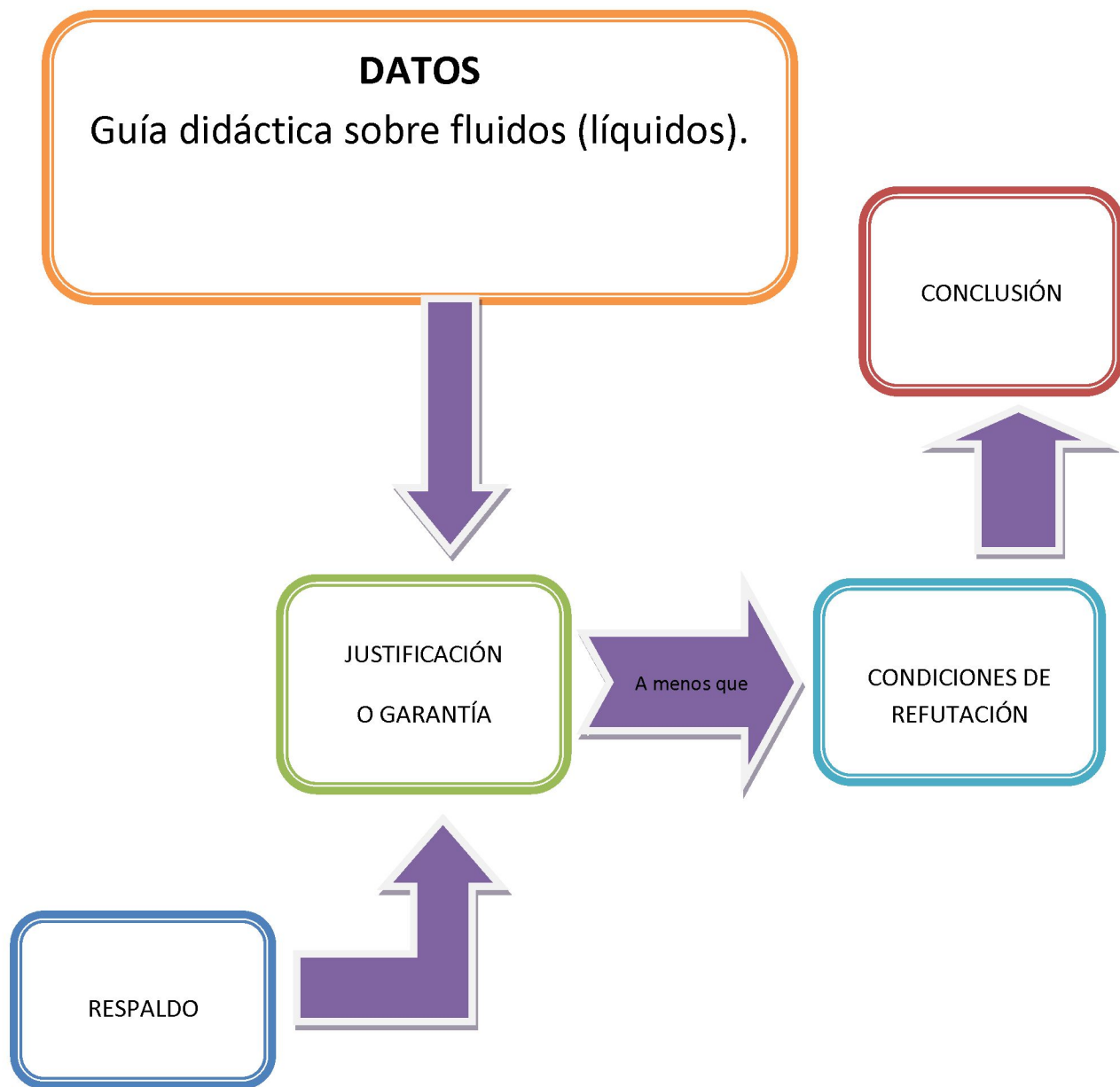
## Anexo # 5.

Realizar el esquema argumental de Toulmin.



Hacer un paralelo sobre las ventajas y desventajas de la utilización única del libro de texto.

VENTAJAS	DESVENTAJAS





## **Anexo # 5.**

### **HEURÍSTICO SOBRE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.**

Los hermanitos Juan y Camila en las vacaciones de junio aceptaron ir de paseo a la finca de sus tíos Martha y Luis; al llegar a la finca notaron que había algo nuevo, sus tíos habían construido un par de piscinas, una pequeña para Camila que aún no sabe nadar y una grande para Juan. Los niños inmediatamente se dispusieron a disfrutarlas, jugaban incansablemente, entre sus juego estaba el de la moneda; los niños arrojaban a la vez las monedas a la piscina para competir quien la sacaba primero, después de unas cuantas sumergidas Juan empezó a sentirse incomodo, sus oídos le comenzaron a doler y lo comentó con su hermana, pero ella le manifestó que no sentía ningún malestar y que seguramente lo iba a atacar un virus, porque si fuese a causa de la piscina , ella también sentiría lo mismo.

### **PATRONES PROPIOS DE LA RESOLUCIÓN**

Si tu estuvieras en el papel de Juan y Camila que otras dudas tendrías y que estrategias utilizarías para resolver tus inquietudes. Elabora una lista con tus estrategias.

## **RECONOCIMIENTO DEL PROBLEMA**

- Elabora una lista con cada una de las situaciones que percibes en el cuento como un problema.
- Cuando creas que tu lista está completa clasifica cada una de las situaciones en orden de importancia.

## **PLANTEAMIENTO CUALITATIVO Y REPRESENTACION DEL PROBLEMA**

- ¿Crees el dolor de oído que manifiesta Juan tiene que ver con un virus que lo a atacar? Justifica.
- ¿Crees que el dolor de oído de Juan tiene que ver con el juego de sumergirse en la piscina? Justifica.
- ¿Qué causa concreta crees que provoca el dolor de oído de Juan

## **FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Si Juan practicará la natación de manera profesional crees que le sucedería lo mismo? Justifica.

Extraiga la situación problémica del enunciado, replantéela con sus palabras y escriba si todavía la considera un problema o ya tiene una solución a ella.

Reúnete con algunos de tus compañeros y discutan si han identificado el mismo problema y por qué lo consideran un problema.

## FORMULACIÓN DE HIPOTESIS

- Camila no padece el mismo dolor de Juan porque la piscina en la que ella jugaba es menos profunda.
- Consideras, que variables como la profundidad, la cantidad y la densidad del líquido, tiene que ver con el dolor de oído de Juan.
- ¿Qué crees que le sucedería a Juan si se sumergiera en una piscina que tenga mayor profundidad? ¿aumentaría el dolor o crees que sería igual?
- ¿Qué crees que le sucedería si juega en la misma piscina con Camila, será que el dolor le aparecería?
- Que métodos utilizarías para resolver el problema de Juan

## DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE RESOLUCION

Después de resolver las preguntas anteriores escribe como les ayudarías a Juan y a Camila para determinar cuál es la causa del dolor de oído.

- Discute con tus compañeros que temática de las ciencias naturales pueden ayudar a solucionar la inquietud de Juan y Camila sobre las causas del dolor de oído.
- Qué información presenta el problema que me pueda servir para darle solución
- Qué aspectos o conceptos científicos te ayudarían para resolver el problema

## **SOLUCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLÉMICA**

Los tíos de los niños acuden al hospital del pueblo para consultar la causa del dolor de oído de Juan, el médico les explica las posibles causas, pero a Camila no entiende la explicación que el médico les da. ¿Cómo le explicarías a Camila?

## **INVENTARIO DE DIFICULTADES**

Reúnete en grupo y analiza las situaciones que te causaron más dificultades. Entre tus compañeros discute cuales son las dificultades más persistentes en esta situación, ente si explíquense aspectos que aun no entiendan y analicen sus causas y posibles soluciones.

## **MONITOREO EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS**

Con tus compañeros de trabajo revisen los distintos planes que cada uno tuvo en cuenta a la hora de diseñar un plan para contrarrestar el problema, decidan cual ha sido el plan más acertado, o de ser necesario construyan uno teniendo como base los ya elaborados.

## **ELABORACION DE PROBLEMAS PROPIOS**

- Si se utiliza protectores para los oídos cuando se piensa sumergir
- Si Juan utilizara protectores para los oídos, crees.

**Anexo # 9**

**GUÍA DIDACTICA**

**INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SAN- ANTONIO"**

**ÁREA**

**CIENCIAS NATURALES -**

**NIVEL**

**BASICA PRIMARIA**

**GRADO**

**5°**

**PROFESORES**

**"EN LOS MOMENTOS DE CRISIS, SÓLO LA IMAGINACIÓN ES MÁS IMPORTANTE  
QUE EL CONOCIMIENTO"**

**Albert Einstein**

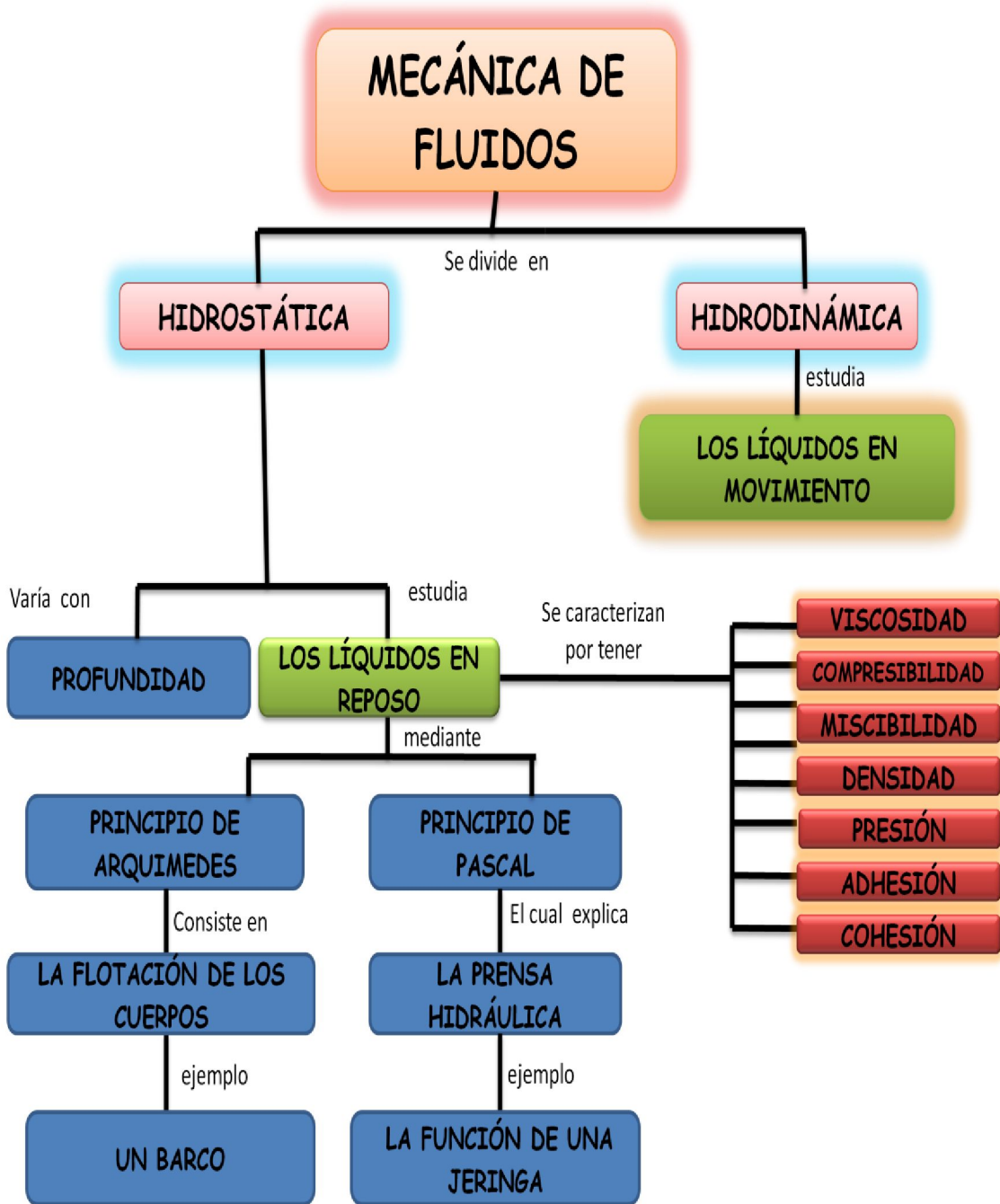
**2010 AÑO DE LA ESPERANZA**



<http://4.bp.blogspot.com>

***"La mayoría de las ideas fundamentales de la ciencia son esencialmente  
sencillas y, por regla general pueden ser expresadas en un lenguaje  
comprensible para todos". Einstein***

MAPA CONCEPTUAL



**TEMAS.** Los temas que se desarrollan en el periodo son los siguientes:

### **MECÁNICA DE FLUIDOS (LÍQUIDOS)**



- **Principio de Arquímedes:** afirma que un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido estático, será empujado con una fuerza vertical ascendente igual al peso del volumen de fluido desplazado por dicho cuerpo
- **Principio de pascal:** «el incremento de presión aplicado a una superficie de un fluido incompresible (líquido), contenido en un recipiente, se transmite con el mismo valor a cada una de las partes del mismo».
- **Viscosidad:** Se refiere a la fricción (roce, frote) interna de un líquido.



**Compresibilidad:** Los líquidos tienen poca compresibilidad (presión, apretón, aplastamiento) ya que los espacios entre las moléculas son más pequeños.

**Miscibilidad:** Se refiere al constante movimiento de las moléculas.

**Densidad:** cantidad de masa contenida en un determinado volumen (espacio ocupado por un cuerpo).

**Presión:** Es la unidad de área que el fluido ejerce sobre un objeto sumergido en él (fuerza por unidad de superficie).

**Adhesión:** Es la propiedad de la materia por la cual se unen dos superficies de sustancias iguales o diferentes cuando están en contacto y se permite que se mantengan juntas por fuerzas entre las moléculas.

**Cohesión:** Es la fuerza de atracción entre moléculas iguales. La cohesión se refleja en la tensión superficial y también en la transformación de un líquido a sólido cuando se comprimen las moléculas lo suficiente.

- **Tensión Superficial:** Es la fuerza que se manifiesta en la superficie de un líquido, por medio de la cual la capa exterior del líquido tiende a contener el volumen de este dentro de una mínima superficie.
- **Capilaridad:** Es la cualidad que tiene un líquido para subir por los tubos capilares.
- **Flotabilidad:** es la capacidad de un cuerpo para sostenerse dentro del fluido.
- **Difusión:** es el movimiento de las partículas de una sustancia desde una zona de mayor concentración hacia otra de menor concentración. El proceso termina cuando las concentraciones se igualan.
- **Ósmosis:** es un caso de difusión en el cual un líquido pasa de una zona de mayor concentración a otra de menor concentración a través de una membrana semipermeable.

## APRENDA PROPONIÉNDOSE RETOS



<http://www.radiogema.com/oyentes/images/stories/delfines1.jpg>

### COMPETENCIAS GENERALES PARA EL GRADO QUINTO

**Explica** el grupo de conceptos desarrollados dentro y fuera de la clase a través de consultas, exposiciones, debates, entre otros.

**Indaga** con base en los fundamentos teóricos, analiza e interpreta sobre diferentes temas y los expone con claridad al grupo.

**Identifica** los diferentes temas desarrollados en el periodo, formulando ejercicios, prácticas, lecturas y talleres que sirvan para complementar lo entendido y para aprender a realizar nuevas conexiones interconceptuales correspondientes al campo de la biología.



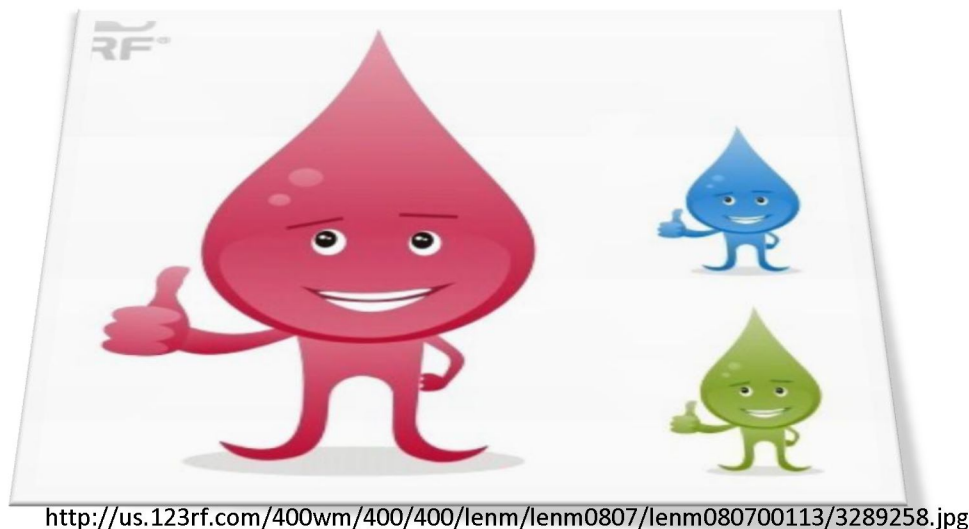
## **OBJETIVO GENERAL**

Identificar y describir las características de los líquidos, a partir de la metodología de resolución de problemas cotidianos, explicando sus comportamientos y utilizando para ello la historia y epistemología de las ciencias naturales como parte fundamental en el proceso académico de los estudiantes.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Entender el concepto de líquido.
- ✓ Interpretar el concepto de presión y relacionarlo con el de fuerza.
- ✓ Conocer el Principio de Pascal y su aplicación a situaciones cotidianas.
- ✓ Comprender el Principio de Arquímedes y las implicaciones en la industria.
- ✓ Ser capaz de razonar si un cuerpo flota o no y por qué.
- ✓ Realizar ejercicios simples sobre: viscosidad, compresibilidad, miscibilidad, densidad, presión, adhesión, cohesión, tensión superficial, capilaridad y flotabilidad:
- ✓ Hacer una comparación entre los líquidos y su aplicación, las utilidades que el hombre le ha dado en los avances tecnológicos y en la cotidianidad.
- ✓ Demostrar las aplicaciones de los principios de Arquímedes y Pascal a través de prácticas cotidianas o de laboratorio.

## JUSTIFICACIÓN



<http://us.123rf.com/400wm/400/400/lenm/lenm0807/lenm080700113/3289258.jpg>

Formar en historia de las Ciencias Naturales, significa contribuir a la formación de ciudadanos y ciudadanas capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo su potencial creativo. (Estándares básicos de competencias en ciencias)

En este sentido, al fomentar en los estudiantes la construcción del conocimiento científico, se logra crear una conexión directa con el mundo de la vida que le permita un aprendizaje significativo al adquirir las competencias necesarias para comprender y transformar el entorno que lo rodea.

Así, se estructuran los objetos de enseñanza referentes a los procesos físicos y las ciencias en general, de tal manera que se pueda obtener un aprendizaje holístico sobre la historia y la actualidad de las Ciencias Naturales, se busca que el abordaje de esta

temática se haga desde una perspectiva histórica, para que tanto los estudiantes como quienes estamos encargados de la orientación de sus aprendizajes, nos acerquemos a ella como científicos e investigadores desde una perspectiva interdisciplinaria.

La presente guía didáctica se realiza con el objeto de utilizarla como herramienta de enseñanza de la Física en el área de ciencias naturales en el grado quinto, resultando esencial para la comprensión de nuestro mundo. La Física representa la ciencia con el papel más activo para revelarnos las causas y efectos de los hechos naturales. En este sentido, los docentes tienen la responsabilidad de facilitar el conocimiento a los alumnos para que ellos capten de manera sencilla e integral los conocimientos científicos, por ello se utilizan estrategias para el aprendizaje que posibiliten una participación más activa por parte de ellos.

Para la implementación de esta guía didáctica es pertinente replantear la enseñanza de los fluidos desde una perspectiva diferente, debido a la actual situación de cambio que se propone desde la enseñanza de las ciencias. Para ello, es imprescindible tener en cuenta el uso de las ideas previas en los alumnos, el enfoque de problemas desde un contexto CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) y el ABRP (Aprendizaje basado en la resolución de problemas), siendo éstas unas metodologías activas en las cuales los estudiantes tienen una participación constante en la búsqueda del conocimiento, estimulando el trabajo colaborativo para replantear la enseñanza de las ciencias, buscando fomentar la creatividad en la elaboración de hipótesis, diseño de experimentos y solución de problemas, además de pretender el surgimiento de la



necesidad por conocer e investigar sobre los fenómenos que ocurren relacionados con el tema a través de situaciones cotidianas.

## CONTENIDOS DE ENSEÑANZA



<http://saneandoxalapa.files.wordpress.com/2009/05/aguafdads.jpg>

### CONTENIDOS CONCEPTUALES.

- ✓ Identifico las etapas históricas de la evolución del concepto de fluido.
- ✓ Reconozco los diferentes términos relacionados con los líquidos.
- ✓ Identifico los autores y científicos que hacen aportes a este tema.
- ✓ Describo ejemplos del principio de Pascal.
- ✓ Menciono situaciones cotidianas en las que se dé el principio de Arquímedes.
- ✓ Resuelvo situaciones problemáticas en las que se aplique la mecánica de los fluidos (líquidos) como principio de Arquímedes y de Pascal.

^ Comparo las propiedades de los líquidos con respecto a los sólidos.

- ✓ Elaboro preguntas con base en mi conocimiento teórico y no simplemente sobre sucesos aislados.
- ✓ Ofrezco posibles respuestas a los problemas que yo mismo planteo, los que plantea el profesor y los que se encuentran en el entorno.
- ✓ Pongo a prueba mis hipótesis, las del profesor y las de mis compañeros.
- ✓ Doy explicaciones claras sobre los diversos sistemas y fenómenos estudiados, saco conclusiones y las argumento en situaciones cotidianas, novedosas y ambientales.
- ✓ Realizo mapas conceptuales para evidenciar las jerarquizaciones y las relaciones que se establecen entre los principales conceptos.

#### **CONTENIDOS ACTITUDINALES.**

- ✓ Reconozco al otro como interlocutor válido.
- ✓ Respeto los turnos conversacionales.
- ✓ Asumo una actitud participativa y responsable en el trabajo de clase.

- ✓ Cumpló oportunamente con los trabajos asignados.
- ✓ Respeto y cuido los seres vivos y los objetos del entorno.
- ✓ Propongo alternativas para cuidar mi entorno.
- ✓ Utilizo adecuadamente los recursos del medio.

## ESTÁNDARES

ESTÁNDAR	Indicadores de desempeño
<b>Identifico transformaciones en mi entorno a partir de la aplicación de algunos principios físicos, químicos y biológicos que permiten el desarrollo de tecnologías.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Establezco relaciones entre objetos que tienen masas iguales y volúmenes diferentes o viceversa y su posibilidad de flotar.</li> <li>✓ Relaciono el estado de reposo o movimiento de un objeto con las fuerzas aplicadas sobre éste.</li> <li>✓ Describo y verifico el efecto de la transferencia de energía térmica en los cambios de estado de algunas sustancias</li> </ul>

## APRENDA DANDO CAMPO A LA INTERDISCIPLINARIEDAD



<http://www.mi-mundo-ecologico.com/>

### **Educación religiosa**

Valorando la integridad de la naturaleza y su funcionamiento, la dignidad, la moral, y la vida como un regalo divino de DIOS.

### **Ciencias sociales**

Reconociendo las implicaciones que tienen dichos temas en el desarrollo social en cuanto a su pensamiento. Posición crítica, idiosincrasia y cultura de los pueblos.

## **Química**

Reconociendo la estructura y propiedades químicas de los líquidos.

## **Tecnología e informática**

Profundizando los temas propuestos en los diferentes medios virtuales y en los videos de apoyo, además hace consultas de los avances que se desarrollen actualmente.

## **Humanidades**

Utilizando el lenguaje y la escritura como medio de comunicación de sus ideas, conceptos, análisis, opiniones y críticas que se tengan del tema. Empleando, además, el lenguaje técnico propio de las temáticas desarrolladas.

## APRENDA ENTRANDO EN MATERIA



### MECÁNICA DE FLUIDOS

#### Antecedentes históricos

La mecánica de fluidos podría aparecer solamente como un nombre nuevo para una ciencia antigua en origen y realizaciones, pero es más que eso, corresponde a un enfoque especial para estudiar el comportamiento de los líquidos y los gases.

Los principios básicos del movimiento de los fluidos se desarrollaron lentamente a través de los siglos XVI al XIX como resultado del trabajo de muchos científicos como Da Vinci, Galileo, Torricelli, Pascal, Bernoulli, Euler, Navier, Stokes, Kelvin, Reynolds y otros que hicieron interesantes aportes teóricos a lo que se denomina hidrodinámica. También en el campo de hidráulica experimental hicieron importantes contribuciones Chezy, Ventura, Hagen, Manning, Pouseuille, Darcy, Froude y otros, fundamentalmente durante el siglo XIX.

Hacia finales del siglo XIX la hidrodinámica y la hidráulica experimental presentaban una cierta rivalidad. Por una parte, la hidrodinámica clásica aplicaba con rigurosidad principios matemáticos para modelar el comportamiento de los fluidos, para lo cual debía recurrir a simplificar las propiedades de estos. Así se hablaba de un fluido real. Esto hizo que los resultados no fueran siempre aplicables a casos reales. Por otra parte, la hidráulica experimental acumulaba antecedentes sobre el comportamiento de fluidos reales sin dar importancia a la formulación de una teoría rigurosa.

La Mecánica de Fluidos moderna aparece a principios del siglo XX como un esfuerzo para unir estas dos tendencias: experimental y científica. Generalmente se reconoce como fundador de la mecánica de fluidos al alemán L. Prandtl (1875-1953). Esta es una ciencia relativamente joven a la cual aun hoy se están haciendo importantes contribuciones.

La referencia que da el autor Vernard J. K acerca de los antecedentes de la mecánica de fluidos como un estudio científico datan según sus investigaciones de la antigua



Grecia en el año 420 a.C. hechos por Tales de Mileto y Anaxímedes; que después continuarían los romanos y se siguiera continuando el estudio hasta el siglo XVII.

## **DEFINICIÓN DE CONCEPTOS**

La materia se presenta en tres estados o formas de agregación: sólido, líquido y gaseoso.

Dadas las condiciones existentes en la superficie terrestre, sólo algunas sustancias pueden hallarse de modo natural en los tres estados, tal es el caso del agua

**Sólido:** tiene un volumen y forma definidos.

**Líquido:** tiene un volumen definido, más no una forma definida.

**Gas:** no tiene ni volumen ni forma definidos.

**Fluido:** La clasificación de fluidos depende fundamentalmente del estado y no del material en sí. De esta forma lo que define al fluido es su comportamiento y no su composición. Entre las propiedades que diferencian el estado de la materia, la que permite una mejor clasificación sobre el punto de vista mecánico es la que dice la relación con la forma en que reacciona el material cuando se le aplica una fuerza.

Los fluidos reaccionan de una manera característica a las fuerzas. Si se compara lo que ocurre a un sólido y a un fluido cuando son sometidos a un esfuerzo.

Con base al comportamiento que desarrollan los fluidos se definen de la siguiente manera:

- ✓ "Fluido es una sustancia que se deforma continuamente, o sea se escurre, cuando está sometido a un esfuerzo".
- ✓ Conjunto de moléculas distribuidas al azar que se mantienen unidas por fuerzas adhesivas débiles y por fuerzas ejercidas por las paredes de un recipiente. Tanto líquidos como gases son fluidos.
- ✓ En estado líquido, presenta características distintas a los sólidos, es decir, tienen la capacidad de escurrir por distintas superficies y adaptarse a la forma del recipiente que los contiene. Los Fluidos, son capaces de resistir solamente esfuerzos de compresión.

## **LIQUIDOS**

El **líquido** es uno de los cuatro estados de agregación de la materia, es un fluido cuyo volumen es constante en condiciones de temperatura y presión constantes.

Todo líquido toma la forma del recipiente que lo contiene y si se encuentra en equilibrio, su superficie será horizontal. Esto se debe a que la presión que ejerce un líquido es igual en todas direcciones. Cuando colocamos un objeto en un líquido, éste puede

flotar o hundirse, de acuerdo a la relación entre su peso y el empuje que recibe del agua.

Existen otras propiedades que son fundamentalmente importantes por estar relacionadas con algunas funciones de los seres vivos: la difusión, la ósmosis, capilaridad, viscosidad, compresibilidad, miscibilidad, densidad, presión, adhesión, cohesión, tensión superficial y flotabilidad.

Los líquidos, al igual que los sólidos, tienen volumen constante. En los líquidos las partículas están unidas por unas fuerzas de atracción menores que en los sólidos, por esta razón las partículas de un líquido pueden trasladarse con libertad. El número de partículas por unidad de volumen es muy alto, por ello son muy frecuentes las colisiones y fricciones entre ellas. Así se explica que los líquidos no tengan forma fija y adopten la forma del recipiente que los contiene. También se explican propiedades como la fluidez o la viscosidad.

En los líquidos el movimiento es desordenado, pero existen asociaciones de varias partículas que, como si fueran una, se mueven al mismo tiempo. Al aumentar la temperatura aumenta la movilidad de las partículas (su energía).

### **Principio de Arquímedes**

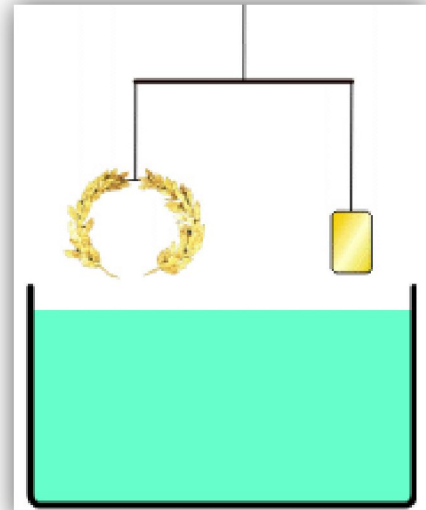
Su descubrimiento más famoso trae consigo una anécdota interesante. Resulta que el rey Hierón le dio una suma importante de oro a un joyero para que este le hiciera una

corona. Al tiempo de entregársela, el rey tuvo una extraña sospecha porque pensaba que el joyero podía haberse guardado parte del oro que le había entregado y haberlo sustituido por plata o cobre.

Intrigado, entonces, el rey encargó a Arquímedes a averiguar si la corona era de oro puro pero sin estropearla. Hierón le puso la condición de que no destruyera la corona en el intento de averiguar de qué material estaba fabricada.

Arquímedes, ante la imposibilidad de romper o siquiera partir un pedazo de la corona para poder averiguar con que material estaba realmente construido, entró en un estado de estrés significativo.

Le dio vueltas al asunto sin poder llegar a una solución. El matemático sabía que el cobre y la plata son más livianos que el oro, por lo tanto, si el orfebre hubiese añadido cualquiera de esos metales, la corona ocuparía un espacio mayor que el de un peso equivalente en oro. Conociendo el espacio ocupado por la corona, es decir, su volumen; Arquímedes podía darle una respuesta al



<http://www.cnfecartagena13.com>



<http://escenarios.ideario.es/UserFiles/glineros/Image/arquimedes.jpg>

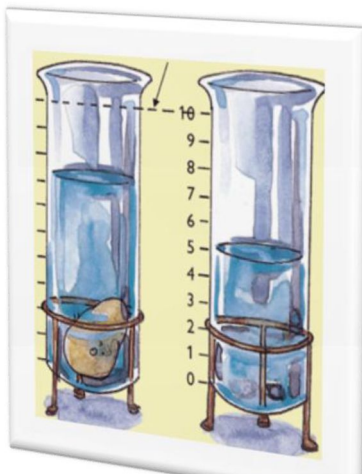
rey.

El problema, sin embargo, era que él no sabía cómo averiguar el volumen de un objeto sin transformarlo en una masa compacta.

Hasta que un día, mientras disfrutaba de un baño en un espacio público, Arquímedes advirtió que cada vez que entraba una nueva persona a la piscina, parte del agua se derramaba por el borde. Gracias a esto pudo intuir que el volumen de agua desplazada tenía que ser igual al volumen del cuerpo sumergido.

Estaba tan eufórico por su descubrimiento que salió desnudo del baño y corrió hasta su casa gritando "¡Eureka! ¡Eureka!" ¡Qué quiere decir ¡lo entre, lo encontré!

Ya en su casa, llenó de agua un recipiente, metió allí la corona y luego midió el volumen del agua desplazada. Después repitió el mismo experimento pero con un peso igual de oro puro y entendió que el volumen desplazado de agua era menor. Esto quiere decir que el oro de la corona había sido mezclado con un metal más ligero, lo



<http://www.areaciencias.com/>

cual le daba un volumen mayor, y hacía que la cantidad de agua que rebalsara fuera también mayor.

El rey ordenó la ejecución del joyero.

El principio de Arquímedes afirma que todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta una fuerza hacia arriba igual al peso del volumen de fluido desplazado por dicho cuerpo. Esto explica por qué flota un barco muy

cargado; el peso del agua desplazada por el barco equivale a la fuerza hacia arriba que mantiene el barco a flote.

El principio de Arquímedes permite determinar la densidad de un objeto cuya forma es tan irregular que su volumen no puede medirse directamente. Si el objeto se pesa primero en el aire y luego en el agua, la diferencia de peso será igual al peso del volumen de agua desplazado, y este volumen es igual al volumen del objeto, si éste está totalmente sumergido. Así puede determinarse fácilmente la densidad del objeto (masa dividida por volumen) Si se requiere una precisión muy elevada, también hay que tener en cuenta el peso del aire desplazado para obtener el volumen y la densidad correctos.

Arquímedes fue el más grande investigador de mecánica de fluidos de todos los tiempos; ya que él fue quien descubrió las propiedades de los fluidos sometidos a diversas circunstancias. Además él desarrolló como nadie más, el mayor número de postulados fundamentales acerca del tema.

### **El principio de Pascal**

El francés Blaise Pascal (1623-1662) descubrió una propiedad importante en los líquidos, que se conoce como **principio de Pascal:**



La presión aplicada a un líquido contenido en un recipiente se transmite con la misma intensidad a cualquier otro punto del líquido.

La causa de que la presión ejercida en un líquido se transmita íntegramente en todas direcciones es debida a que los líquidos son incompresibles. Por tanto, al aplicarles una presión y no poder reducirse de volumen, la transmiten en todas direcciones perpendiculares a las paredes del recipiente que los contiene.

La comprobación experimental de este principio puede hacerse con un matraz esférico con varios orificios pequeños, lleno de líquido y cerrado por medio de un émbolo. Al presionar con el émbolo, el líquido sale al mismo tiempo y con igual velocidad por todos los orificios.

## **PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS**

Los fluidos, como todos los materiales, tienen propiedades físicas que permiten caracterizar y cuantificar su comportamiento así como distinguirlos de otros. Algunas de estas propiedades son exclusivas de los fluidos y otras son típicas de todas las sustancias. Características como la viscosidad, tensión superficial y presión solo se pueden definir en los líquidos. Sin embargo la masa específica, el peso específico y la densidad son atributos de cualquier materia.

## VISCOSIDAD

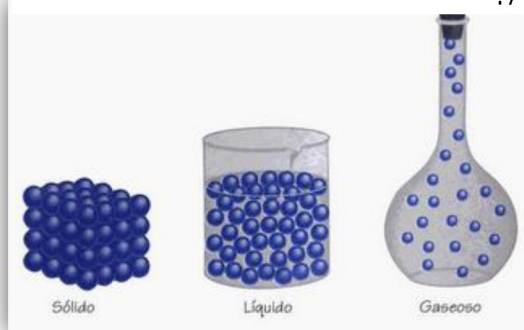
Propiedad de un líquido que tiende a oponerse a su flujo cuando se le aplica una fuerza. Los líquidos de alta viscosidad presentan una cierta resistencia a fluir; los de baja viscosidad fluyen con facilidad. La fuerza con la que una capa de líquido en movimiento arrastra consigo a las capas adyacentes de fluido determina su viscosidad, que se mide con un recipiente



<http://3.bp.blogspot.com>

(viscosímetro) que tiene un orificio de tamaño conocido en el fondo. La velocidad con la que el fluido sale por el orificio es una medida de su viscosidad.

<http://edelect.latercera.cl/vgn/images/port>



La compresibilidad es una propiedad de la materia a la cual se debe que todos los cuerpos disminuyan de volumen al someterlos a una presión o compresión determinada manteniendo constantes otros parámetros.

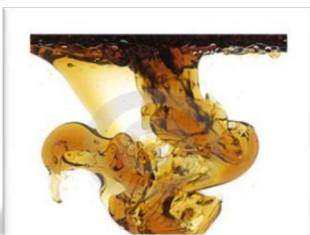
Los sólidos son muy difíciles de comprimir, ya que las moléculas que tienen son muy pegadas y existe poco espacio libre entre ellas como para acercarlas sin que aparezcan fuerzas de repulsión fuertes. Esta situación contrasta con la de los gases los cuales tienen sus moléculas separadas y que en general son altamente compresibles bajo condiciones de presión y temperatura normales. Los líquidos bajo



condiciones de temperatura y presión normales son también bastante difíciles de comprimir aunque presenta una pequeña compresibilidad mayor que la de los sólidos.

En mecánica de fluidos se considera típicamente que los fluidos encajan dentro de dos categorías que en general requieren un tratamiento diferente: los fluidos compresibles y los fluidos incompresibles. Que un tipo de fluido pueda ser considerado compresible o incompresible no depende sólo de su naturaleza o estructura interna sino también de las condiciones mecánicas sobre el mismo. Así, a temperaturas y presiones ordinarias, los líquidos pueden ser considerados sin problemas como fluidos incompresibles, aunque bajo condiciones extremas de presión muestran una compresibilidad estrictamente diferente de cero.

## Miscibilidad



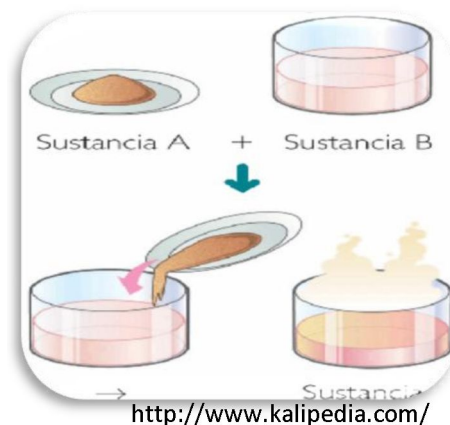
<http://l.bp.blogspot.com>

Es un término usado en química que se refiere a la propiedad de algunos líquidos para mezclarse en cualquier proporción, formando una solución homogénea. En principio, el término es también aplicado a otras fases (sólidos, gases), pero se

emplea más a menudo para referirse a la solubilidad de un líquido en otro. El agua y el etanol (alcohol etílico), por ejemplo, son miscibles en cualquier proporción.

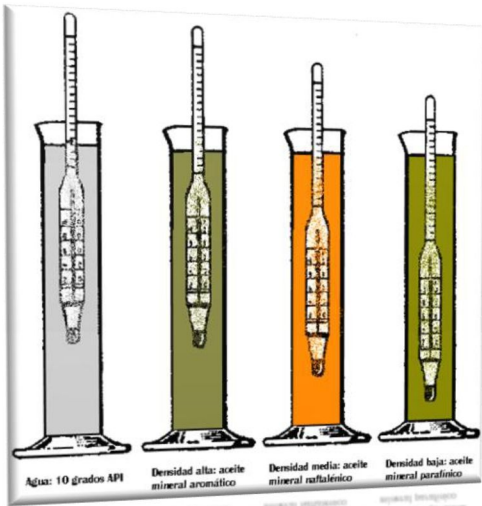
Por el contrario, se dice que las sustancias son inmiscibles si en ninguna proporción son

capaces de formar una fase homogénea. Por ejemplo, el agua y el aceite.



<http://www.kalipedia.com/>

## DENSIDAD



<http://www.raulybarra.com>

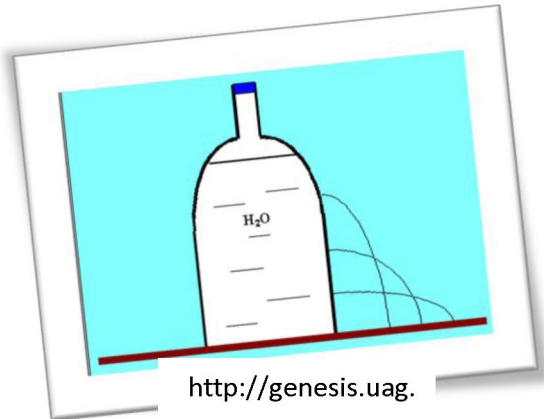
La densidad es una propiedad intensiva de la materia definida como la relación de la masa de un objeto dividida por su volumen. La masa es la cantidad de materia contenida en un objeto y comúnmente se la mide en unidades de gramos (g). El volumen es la cantidad de espacio ocupado por la cantidad de la materia y es comúnmente expresado en centímetros

cúbicos (cm<sup>3</sup>) o en milímetros (mi) (un cm<sup>3</sup> es igual a 1 mi). Por consiguiente, las unidades comunes usadas para expresar la densidad son gramos por milímetros (g/ml) y gramos por centímetros cúbicos (g/cm<sup>3</sup>).

La densidad puede obtenerse de varias formas. Por ejemplo, para objetos macizos de densidad mayor que el agua, se determina primero su masa en una balanza, y después su volumen; éste se puede calcular a través del cálculo si el objeto tiene forma geométrica, o sumergiéndolo en un recipiente calibrando, con agua, y viendo la diferencia de altura que alcanza el líquido. La densidad es el resultado de dividir la masa por el volumen. Para medir la densidad de líquidos se utiliza el densímetro, que proporciona una lectura directa de la densidad.

## PRESIÓN

Los líquidos pueden estar en movimiento o en reposo (estáticos), pero recuerda que, aunque esté en reposo la masa, sus partículas, los átomos y las moléculas, están en continua agitación.



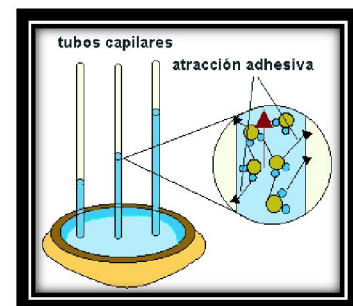
La presión dentro de un líquido aumenta con la profundidad.

Un objeto sumergido en un líquido en reposo experimenta, sobre cada una de sus caras, una

fuerza originada por la presión que aumenta con la profundidad y actúa perpendicularmente a dicha cara, independientemente de su orientación.

Las fuerzas originadas por la presión en las caras de un cuerpo sumergido tienen que ser, cuando los líquidos están en reposo, perpendiculares a la superficie ya que, si no fuera así, la componente horizontal de la fuerza movería el líquido paralelamente a las caras.

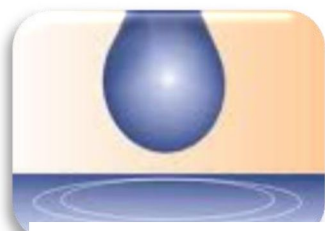
**ADHESIÓN:** La adhesión es la propiedad de la materia por la cual se unen dos superficies de sustancias iguales o diferentes cuando entran en contacto, y se mantienen juntas por fuerzas intermoleculares.



Un ejemplo cotidiano de adhesión es el que se puede apreciar en las técnicas de construcción tradicionales. La adhesión del ladrillo con el mortero (cemento).

La adhesión es entonces la capacidad que tienen las moléculas distintas para mantenerse unidas. Esto se debe a la dipolaridad del agua por ejemplo, que permite unirse a moléculas polares, produciendo efectos como la capilaridad, que permite el ascenso aun en contra de la fuerza de la gravedad, de la savia en los vegetales, a través de los vasos leñosos desde las raíces hasta las hojas.

## COHESIÓN

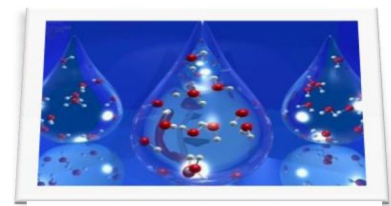


<http://citt.ufl.edu>

La cohesión es distinta de la adhesión. La cohesión es la fuerza de atracción entre partículas adyacentes dentro de un mismo cuerpo, mientras que la adhesión es la interacción entre las superficies de distintos cuerpos. En los líquidos, la

cohesión se refleja en la tensión superficial causada por una fuerza no equilibrada hacia el interior del líquido que actúa sobre las moléculas superficiales y también en la transformación de un líquido en sólido cuando se comprimen las moléculas lo suficiente.

**La cohesión y la adhesión** son fuerzas que afectan a los líquidos. La cohesión se observa cuando, por ejemplo, se unen dos gotas de un líquido para formar una sola gota; y

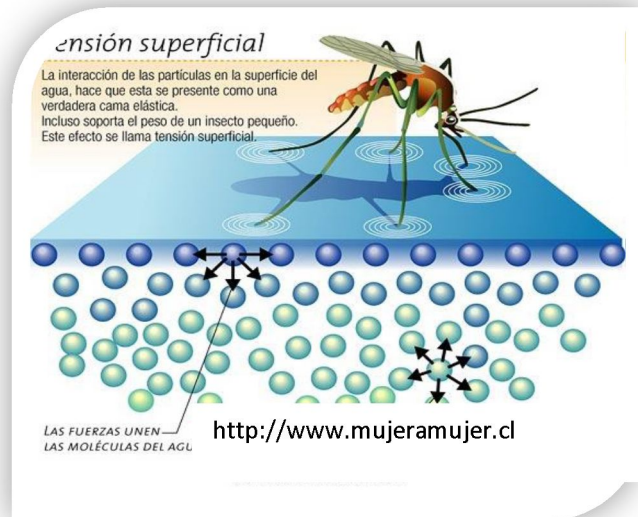


<http://4.bp.blogspot.com>

la adhesión cuando dos placas de vidrio humedecidas, puestas una sobre otra, se pegan por la adhesión del agua.

## TENSIÓN SUPERFICIAL

Se denomina tensión superficial al comportamiento de una delgada capa superficial del líquido, la cual se comporta como si fuera una membrana de material elástico, debido a que las fuerzas de cohesión de las moléculas que

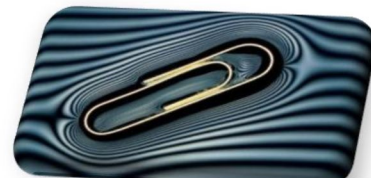


están en el interior del líquido se atraen entre sí en todas direcciones, menos en la superficie; ello origina una tensión que permite explicar por qué un insecto puede caminar sobre el agua, y por qué una aguja o navaja delgada se pueden colocar en el agua de un vaso sin que se hundan.

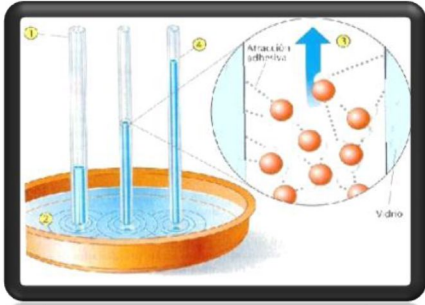
## CAPILARIDAD



<http://static.zoosmr.com/>

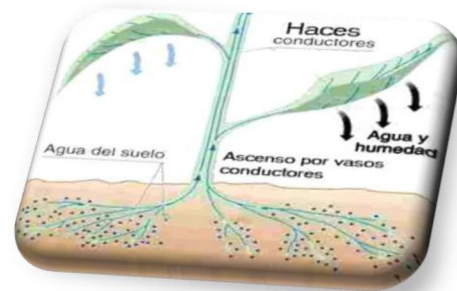


<http://sp0.fotolog.com/>



<http://3.bp.blogspot.com>

La capilaridad consiste en el ascenso y descenso de líquidos por tubos delgados, como un cabello, conocidos como tubos capilares. Cuando un líquido moja las paredes del tubo capilar, debido a la adhesión, asciende y, su superficie libre, forma una curvatura llamada menisco cóncavo, y cuando el líquido no moja las paredes del tubo capilar, por su gran cohesión, desciende y su superficie libre forma un menisco convexo. Este fenómeno se presenta en las plantas, ya que la circulación de la savia se realiza a través de sus vasos leñosos.



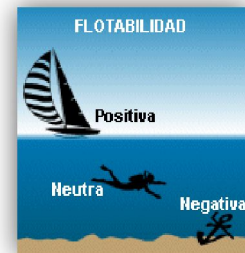
<http://piatea.pntic.mec.es/>

## FLOTABILIDAD:



<http://pe.kalipedia.com>

La flotabilidad es la capacidad de un cuerpo para sostenerse dentro del fluido. Se dice que un cuerpo está en



flotación cuando

<http://www.educa.madrid.org>

permanece suspendido en un entorno líquido o gaseoso, es decir en un fluido."Un objeto flotará sobre un fluido (ambos bajo el efecto fuerza de una gravedad dominante)

siempre que el número de partículas que componen el objeto sea menor al número de partículas del fluido desplazadas".



<http://i.ytimg.com/>

La flotabilidad de un cuerpo dentro de un fluido estará determinada por las diferentes fuerzas que actúen sobre el mismo y el sentido de las mismas.

La flotabilidad es positiva cuando el cuerpo tienda a ascender dentro del fluido, es negativa cuando el cuerpo tiene a descender dentro del fluido, y es

neutra cuando se mantiene en suspensión dentro del

fluido. La flotabilidad viene establecida por el Principio de Arquímedes, y si el cuerpo fuera de naturaleza compresible su flotabilidad se verá modificada al variar su volumen según la Ley de Boyle-Mariotte.

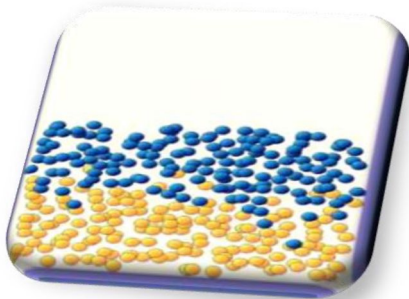


<http://www.lifesgood.e>

El cálculo y modificación de la capacidad de flotación de un cuerpo tiene importantes aplicaciones en la vida cotidiana como pueden ser:

- Diseño de naves: barcos, submarinos.
- Práctica de deportes subacuáticos: (buceo, pesca submarina, etc.).

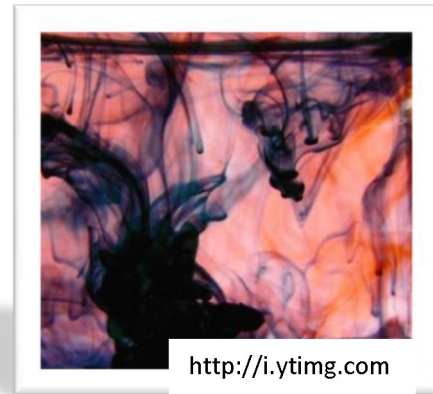
## DIFUSIÓN



<http://i.ytimg.com/>

de tinta en un poco de agua. Sin embargo, como las moléculas en ambos líquidos están tan cercas, cada molécula sufre miles de millones de choques antes de alejarse. La distancia promedio entre los choques se le llama trayectoria libre media y es mucho más

corta en los líquidos que en los gases, donde las moléculas están bastante separadas. Debido a las constantes interrupciones en sus trayectorias moleculares, los líquidos se difunden mucho más lentamente que los gases.



<http://i.ytimg.com>



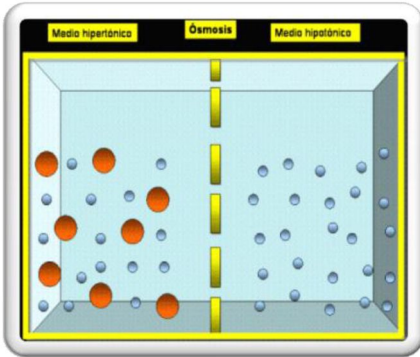
<http://pe.kalipedia.com/>

difusión del alcohol y el agua.

Si llenamos un recipiente de agua pura, y por arriba añadimos alcohol coloreado de tal modo que se vea el límite nítido de separación entre ambos líquidos, y lo observamos, dentro de unos días veremos que el límite nítido desaparecerá y el agua se coloreará a una profundidad considerable a consecuencia de la

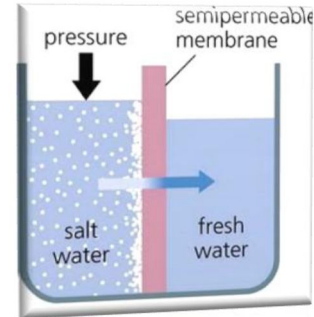


## ÓSMOSIS



<http://web.educastur.princast.es>

Tengo ósmosis cuando la difusión se produce a través de una membrana semipermeable. Una membrana es



<http://www.opex-energy.com/>

semipermeable cuando deja pasar el solvente pero no el soluto. (Es decir, pasa el agua pero no la sal). Las membranas semipermeables son muy importantes porque están en muchos tejidos vivos. (Células entre otras).

## ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

Son el vehículo o medio que utiliza el profesor para acercar el conocimiento a los estudiantes, debe servir de apoyo, asesoramiento o esclarecimiento de los contenidos bibliográficos. El rol del profesor, es el de orientar y facilitar el aprendizaje, guiando al estudiante en el manejo del material que debe conocer, induciéndolo a la reflexión crítica y profundización de lo aprendido. Asesora y aconseja en cuanto a las técnicas de estudio, resolución de consultas y otras dificultades de aprendizaje que puedan presentar los estudiantes.

- ✓ Heurísticos.
  
- ✓ Resolución de situaciones problemáticas cotidianas que tengan que ver con el tema de fluidos (líquidos)
  
- ✓ Observación de videos de Discovery y la National Geographic sobre los fluidos.
  
- ✓ Dibujos, comics, diagramas, paralelos, caricaturas.
  
- ✓ Experimentos

- ✓ Construcción de textos sencillos.
  
- ✓ Trabajo en grupo.
  
- ✓ Simulaciones computarizadas
  
- ✓ Realización de mapas de ideas.
  
- ✓ Juegos.
  
- ✓ Realización de mapas conceptuales.

## RECURSOS

- ✓ **Humanos:** Estudiantes y maestros.
  
- ✓ **Didácticos:** juegos, fichas, periódico, pegante, tijeras, recursos del medio, videos, Internet, entre otros.
  
- ✓ **Institucionales:** Planta física de la institución.
  
- ✓ **Logísticos:** Televisor, video Beam, DVD, tablero digital, grabadoras, sistemas de computación, equipo de sonido.

## EVALUACIÓN

Es un proceso formativo e integral, más centrado en el desarrollo de las habilidades de los estudiantes que en los contenidos de la enseñanza, teniendo como marco las competencias, entendidas estas como los requerimientos mínimos que un alumno debe demostrar para decir que se está formando como ciudadano, aplicando el conocimiento en la solución de problemas reales concretos y en contextos o realidades específicas.

Es así como, evaluar a un alumno es una acción por medio de la cual se busca emitir un juicio valorativo sobre el proceso de su desarrollo, previo un seguimiento permanente que permita determinar que avances ha alcanzado con relación a los logros propuestos, que conocimientos ha adquirido o construido y hasta qué punto se apropiado de ellos, que habilidades y destrezas ha desarrollado, que actitudes y valores ha asumido y hasta donde estos se han consolidado.

La evaluación de esta guía tendrá las siguientes características:

**1. FORMATIVA E INTEGRAL**, más centrada en el desarrollo de las habilidades de los alumnos, que en los contenidos de la enseñanza. Este tipo de evaluación posibilita unas características especiales para su ejercicio como son: **flexibilidad** para entender

los procesos de formación de los alumnos, interpretar los cambios por los que ellos atraviesan, comprender que les ha llevado a una determinada situación, contar con los ritmos diferentes de desarrollo de quienes integran los grupos y de la diversidad de intereses de quienes interactúan, sensibilidad para entender las situaciones particulares de los sujetos en sus procesos de análisis y autoconocimiento, descubrir significados y posibilitar la participación activa y responsable de las interacciones entre los distintos integrantes del proceso educativo. De tal manera que la coevaluación, autoevaluación y la heteroevaluación, se convierten entonces en partes importantes del proceso de evaluación.

La evaluación debe entenderse como un PROCESO que permite el desarrollo de un conjunto de actividades intencionadas y programadas con anterioridad; no es solo una prueba para definir si gana o pierde, sino que se trata de establecer estrategias de diferente tipo, que den cuenta de la adquisición de los logros que no fueron alcanzados por los alumnos.

En el desarrollo de esta guía se evalúa:

- 1. LO CONCEPTUAL:** referente al desarrollo intelectual y a la dimensión cognitiva.
  
- 2. LO PROCEDIMENTAL:** referente al proceso seguido para el aprendizaje:  
**SABER HACER**

3. **LO ACTITUDINAL:** referente a las actitudes y valores puestas en escena:  
**SABER SER, SABER CONVIVIR.**

**LAS DIMENSIONES O ASPECTOS DEL SER HUMANO QUE SE EVALÚAN** son Todos los aspectos del ser humano a nivel cognitivo, socio afectivo, corporal, estético, psicomotriz, comunicativo, ético, espiritual. Se evalúan desde el **SER, EL HACER, TRASCENDER, CONOCER Y CONVIVIR**

Para efectos de la Valoración de los alumnos en este trabajo se tendrán en cuenta los nuevos criterios de evaluación planteados por la Institución Educativa "San Antonio" y que establece la siguiente escala numérica, con su correspondiente equivalencia nacional:

<b>De 1.0 a 2.9</b>	<b>Desempeño Bajo</b>
<b>De 3.0 a 3.9</b>	<b>Desempeño Básico</b>
<b>De 4.0 a 4.5</b>	<b>Desempeño Alto</b>
<b>De 4.6 a 5.0</b>	<b>Desempeño Superior</b>

## ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN

1. A continuación se presentará una divertida historia, léela en compañía de tus compañeros de equipo y posteriormente realiza un cuadro en el que separes las sustancias sólidas, líquidas y gaseosas y realiza el heurístico que se encuentra al finalizar el texto

2. A los comics que se te presentan a continuación, constrúyete el dialogo de acuerdo a las imágenes que contiene y coloréalos.



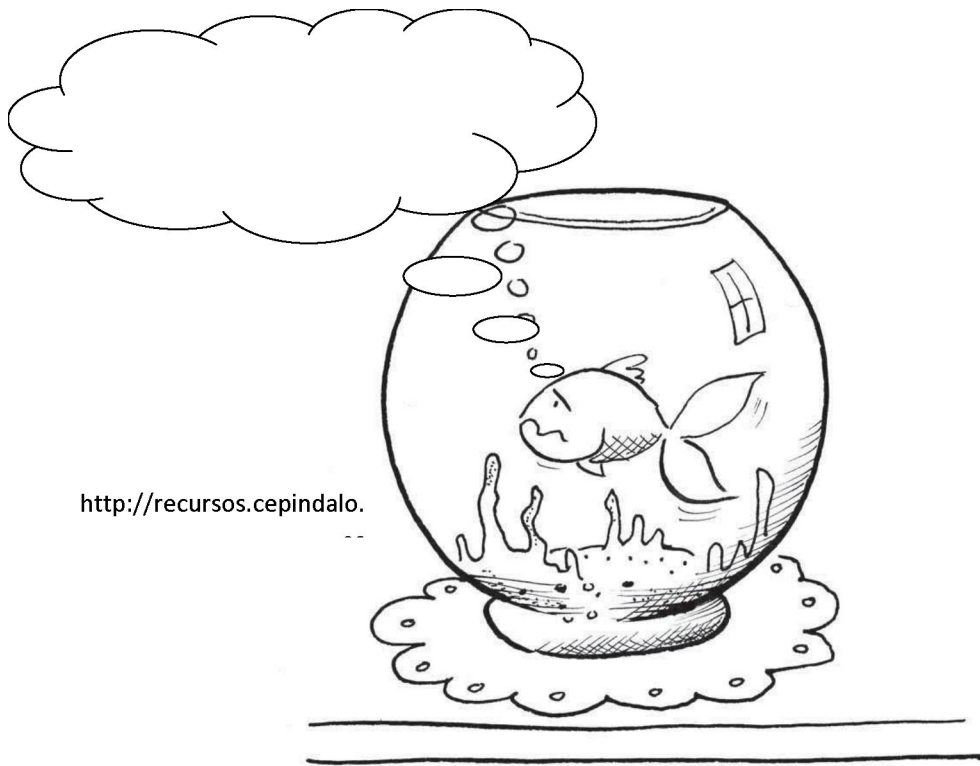


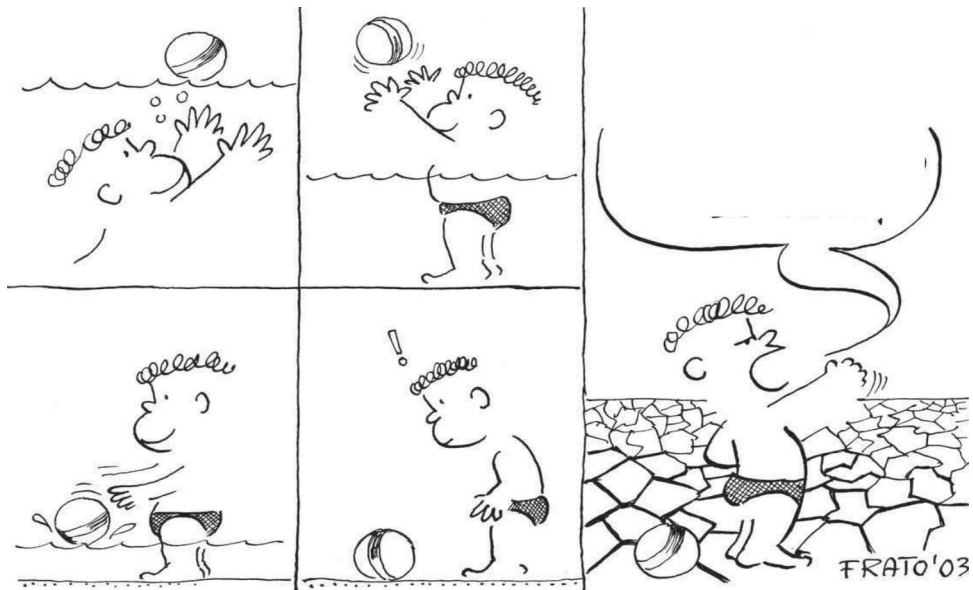
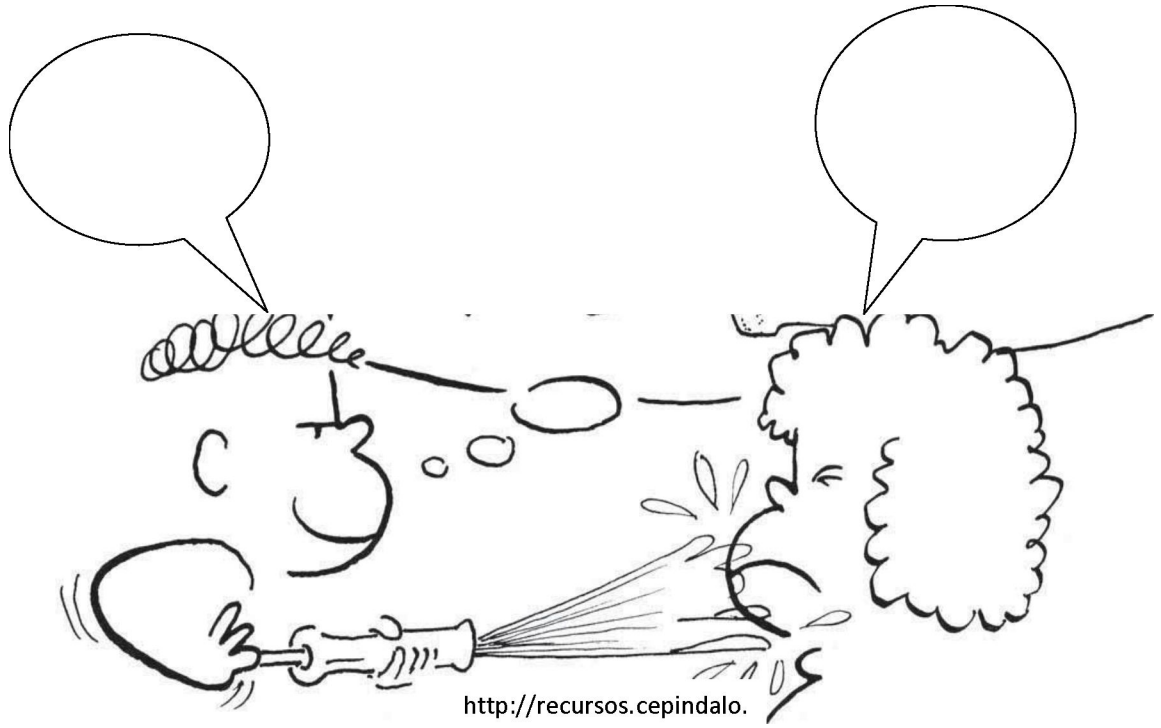


<http://recursos.cepindalo.>



<http://recursos.cepindalo.>





<http://recursos.cepindalo.>

## ACTIVIDADES DE INTRODUCCIÓN

- Presentación de diapositivas como introducción a los nuevos contenidos conceptuales.
- Observación de video que fortalezca la adquisición de los nuevos conocimientos planteados en la actividad anterior.

## ACTIVIDADES DE ESTRUCTURACIÓN

A continuación se te presenta unas situaciones problémicas, léelas con atención y sigue cada uno de los procedimientos respondiendo cada una de las preguntas que allí se encuentran.

### Las vacaciones de Juan y Camila



<http://picarpolos.com/>

Los hermanitos Juan y Camila en las vacaciones de junio aceptaron ir de paseo a la finca de sus tíos Martha y Luis; al llegar a la finca notaron que había algo nuevo, sus tíos habían construido un par de piscinas, una pequeña para Camila que aún no sabe nadar y una grande para Juan. Los niños inmediatamente se dispusieron a disfrutarlas, jugaban incansablemente, entre sus juego estaba el de la moneda; los niños arrojaban a la vez las monedas a la piscina para competir quien la sacaba primero, después de unas cuantas sumergidas Juan empezó a sentirse incomodo, sus oídos le comenzaron a doler y lo comentó con su hermana, pero ella le manifestó que no sentía ningún malestar y que seguramente lo iba a atacar un virus, porque si fuese a causa de la piscina , ella también sentiría lo mismo.

### **PATRONES PROPIOS DE LA RESOLUCIÓN**

Si tu estuvieras en el papel de Juan y Camila que otras dudas tendrías y que estrategias utilizarías para resolver tus inquietudes. Elabora una lista con tus estrategias.

### **RECONOCIMIENTO DEL PROBLEMA**

- Elabora una lista con cada una de las situaciones que percibes en el cuento como un problema.
- Cuando creas que tu lista está completa clasifica cada una de las situaciones en orden de importancia.

## **PLANTEAMIENTO CUALITATIVO Y REPRESENTACION DEL PROBLEMA**

- ¿Crees el dolor de oído que manifiesta Juan tiene que ver con un virus que lo a atacar? Justifica.
- ¿Crees que el dolor de oído de Juan tiene que ver con el juego de sumergirse en la piscina? Justifica.
- ¿Qué causa concreta crees que provoca el dolor de oído de Juan?

## **FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Si Juan practicara la natación de manera profesional crees que le sucedería lo mismo? Justifica.

Extraiga la situación problémica del enunciado, replantéela con sus palabras y escriba si todavía la considera un problema o ya tiene una solución a ella.

Reúnete con algunos de tus compañeros y discutan si han identificado el mismo problema y por qué lo consideran un problema.

## **FORMULACIÓN DE HIPOTESIS**

- Camila no padece el mismo dolor de Juan porque la piscina en la que ella jugaba es menos profunda.
- Consideras, que variables como la profundidad, la cantidad y la densidad del líquido, tiene que ver con el dolor de oído de Juan.

- ¿Qué crees que le sucedería a Juan si se sumergiera en una piscina que tenga mayor profundidad? ¿aumentaría el dolor o crees que sería igual?
- ¿Qué crees que le sucedería si juega en la misma piscina con Camila, será que el dolor le aparecería?
- Que métodos utilizarías para resolver el problema de Juan

### **DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE RESOLUCION**

Después de resolver las preguntas anteriores escribe como les ayudarías a Juan y a Camila para determinar cuál es la causa del dolor de oído.

- Discute con tus compañeros que temática de las ciencias naturales pueden ayudar a solucionar la inquietud de Juan y Camila sobre las causas del dolor de oído.
- Qué información presenta el problema que me pueda servir para darle solución
- Qué aspectos o conceptos científicos te ayudarían para resolver el problema

### **SOLUCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLÉMICA**

Los tíos de los niños acuden al hospital del pueblo para consultar la causa del dolor de oído de Juan, el médico les explica las posibles causas, pero a Camila no entiende la explicación que el médico les da. ¿Cómo le explicarías a Camila?



## **INVENTARIO DE DIFICULTADES**

Reúnete en grupo y analiza las situaciones que te causaron más dificultades. Entre tus compañeros discute cuáles son las dificultades más persistentes en esta situación, entre sí explíquense aspectos que aun no entiendan y analicen sus causas y posibles soluciones.

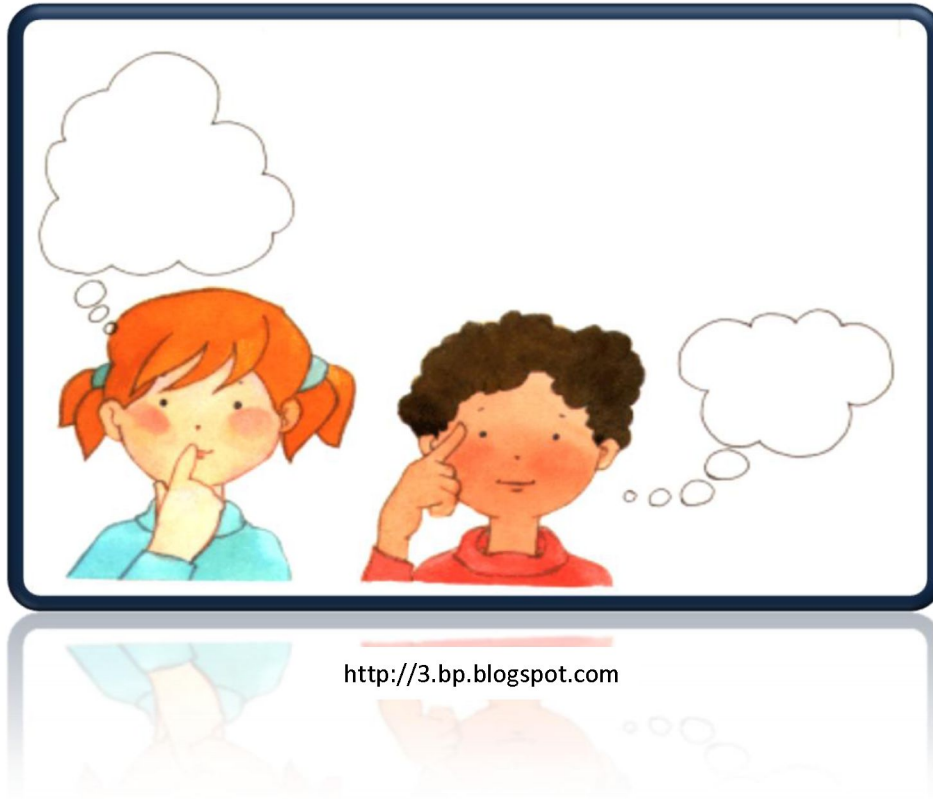
## **MONITOREO EN LA RESOLUCION DE PROBLEMAS**

Con tus compañeros de trabajo revisen los distintos planes que cada uno tuvo en cuenta a la hora de diseñar un plan para contrarrestar el problema, decidan cuál ha sido el plan más acertado, o de ser necesario construyan uno teniendo como base los ya elaborados.

## **ELABORACION DE PROBLEMAS PROPIOS**

- Si se utiliza protectores para los oídos cuando se piensa sumergir
- Si Juan utilizara protectores para los oídos, crees

## ACTIVIDADES DE ESTRUCTURACIÓN



### Jugando y aprendiendo con la lluvia

En una tarde lluviosa Daniela Y Julián observaban por la ventana de su casa como llovía, sintieron ganas de jugar con el agua lluvia, buscaron desesperadamente que hacer antes de que escampara para aprovechar la abundante agua que caía por una de los bajantes del techo, muy pronto encontraron dos botellas, corrieron inmediatamente a llenarlas; sin sospechar que ambas botellas tenían un orificio; la de Daniela en la parte baja mientras que en la de Julián el orificio se encontraba un poco más arriba, Daniela enojada quiso desechar su botella pero a Julián la resultó curioso y

animó a Daniela para que observaran como salía el agua por los agujeros notando que la fuerza con la que salía el agua era diferente en cada botella.



<http://blog.educastur.es>

## 1. RECONOCIMIENTO DEL PROBLEMA

- Para empezar a reconocer el problema es importante que identifiques las situaciones conocidas.
- ¿Qué otros interrogantes te surgen?
- ¿Qué aspectos crees que debes conocer o que son más importantes para resolverlos?

## **2. PLANTEAMIENTO CUALITATIVO DEL PROBLEMA**

- Trata de formular el problema con tus propias palabras
- Intenta representar la situación planteada mediante un dibujo
- Qué causa concreta consideras que la salida del agua del tarro de Daniela sea distinta a la del tarro de Julián.

## **3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

- Has una lista de los factores que están involucrados en el problema. ¿Cómo se relacionan entre sí?
- Trata de plantear otros subproblemas que se deriven de esta situación

## **4. FORMULACIÓN DE HIPOTESIS**

- Consideras que variables como la cantidad de agua, el lugar de los orificios y el tamaño del tarro tienen relación con la fuerza del agua al salir. Explica tu respuesta.
- Qué crees que pasaría si el orificio estuviera por debajo del tarro. ¿saldría el agua con la misma fuerza? ¿cómo sería la dirección del chorro del agua?
- Por qué cuando se le cayó el tarro a Daniela, ya no siguió saliendo agua ¿Qué fenómeno ocasiona esto?

## **5. DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE RESOLUCIÓN**

- Después de tratar de resolver las preguntas anteriores, cómo ayudarías a Julián para dar respuesta a sus inquietudes
- Qué información presenta el problema que me puede servir para buscar una solución
- Qué nueva información necesito ¿Cómo puedo encontrar una solución a dicho problema?

## **6. SOLUCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLÉMICA**

- Esquematiza el procedimiento que seguiste para dar solución al problema
- Has una lista de las dificultades que encontraste en el proceso de resolución y analízalas
- Compara con tus compañeros cuáles fueron los conceptos comunes que identificaron

## Las latas que flotan



<http://3.bp.blogspot.com>

Cristina la mejor estudiante del grupo recibió un regalo, por sus excelentes notas sus padres le permitieron organizar una fiesta en su finca. Cristina tenía la libertad de invitar a todos sus compañeros de clase, todos disfrutaban de la piscina, de los juegos y de la abundante comida que habían llevado. En el momento que se encontraban todos en la piscina el padre de Cristina comenzó a repartir unos refrescos enlatados, sin sospechar que Carolina la mejor amiga de Cristina por motivos de salud no puede consumir bebidas dulces, de inmediato el padre encuentra solución al inconveniente,



resulta que entre las bebidas se encontraban algunas light, que se tendrían entonces

en cuenta para consumo único de Carolina. Resulta que en el momento de la entrega de los refrescos, algunos de los niños dejaron caer al agua las botellas, entre ellos carolina, para sorpresa de todos resultó curioso que la botella de gaseosa normal se sumergió de inmediato, mientras que la de carolina que era light flotó.



<http://3.bp.blogspot.com/>

## HEURÍSTICO

- Con tus propias palabras saca la idea principal del cuento
- En cuál fragmento del problema consideras que están los conceptos centrales
- Elabora varias preguntas que te surjan del problema planteado
- Trata de hallar respuestas a esas preguntas que elaboraste
- Explica las razones de tus respuestas
- Compara con otros compañeros las preguntas que elaboraron y las respuestas que dieron
- Discute con tus compañeros sobre cuáles son las temáticas del área de ciencias naturales abordadas en el problema
- Elabora tus propias conclusiones del problema y describe en orden todo el proceso que realizaste para llegar a ellas.



## Concurso de baile



<http://www.gifs10.com>

Los profesores de la Institución Educativa San Antonio decidieron hacer una integración, entre las actividades planeadas estaba realizar un concurso de baile a pesar de que muchos de ellos no sabían bailar, algunas de las parejas entre las que se encontraba Gustavo y Margarita en el intento por hacerlo se pisoteaban el uno al otro, Gustavo era un señor medio alto y robusto, mientras que Margarita era una dama no muy alta pero si delgada, muy elegante y le gustaban mucho usar tacones. En una de las piruetas que debían hacer en el baile Gustavo tropezó y dio un pisón a Margarita

causándole un gran dolor; unos minutos más tarde Margarita sin haber pensado en vengarse y sin culpa Margarita dio también un pisotazo a Gustavo con el tacón de su zapato, ante el inmenso dolor que le causo el pisotazo a Gustavo, él no pudo seguir bailando. ¿Por qué crees que a Gustavo le dolió más el pisón que a Margarita, sabiendo que Gustavo es más pesado?

¿Qué factores consideras importantes para dar explicación a ésta situación?

¿Será que los tacones que tiene Margarita hacen que se concentre su peso?

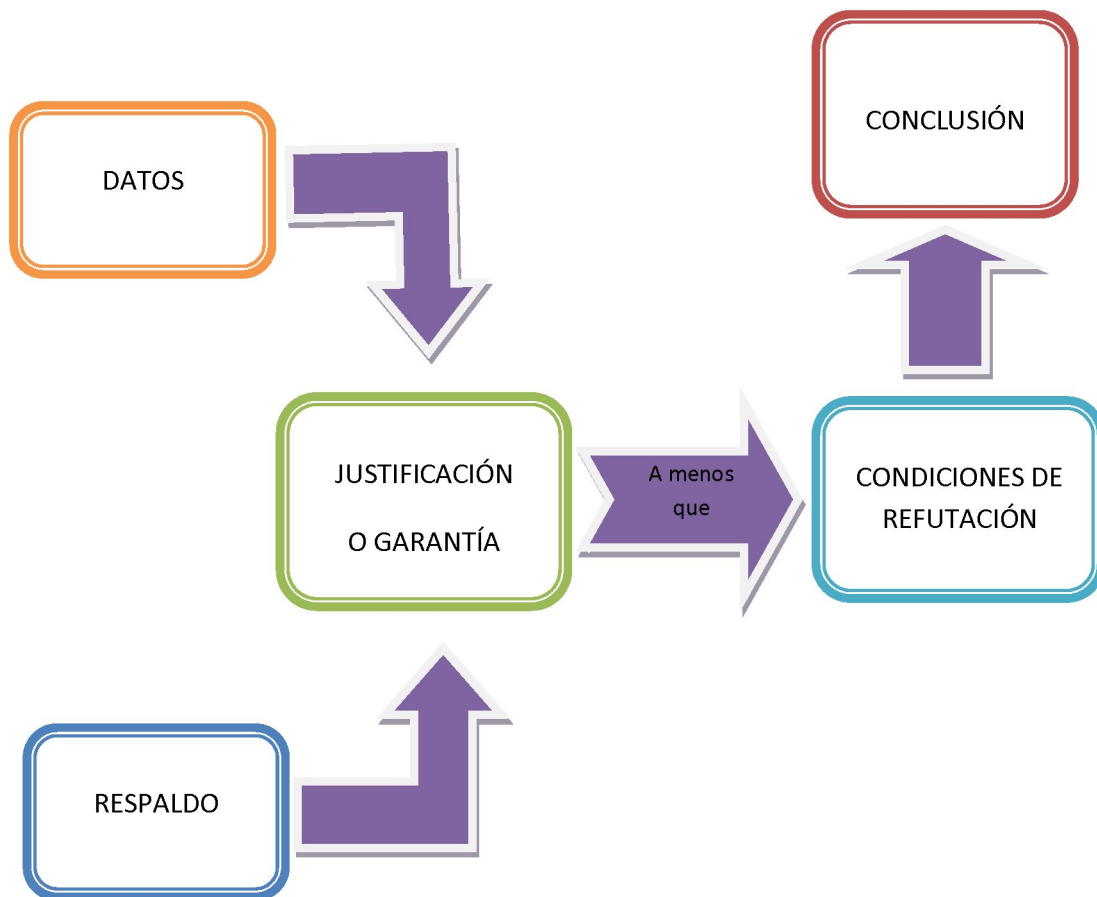
¿Cuáles son los conceptos centrales del problema?

¿Qué soluciones podemos dar a los profesores para que sigan bailando y si se pisan no sientan tanto dolor?

## ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

Realización de algunos laboratorios en los que se aplique cada uno de los principios y conceptos estudiados, fortaleciendo la argumentación en el aula con base en el esquema argumental de Toulmin

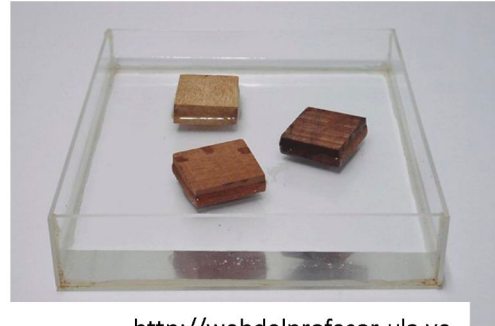
Para cada caso realizar cada uno de los pasos que el esquema te plantea.



## Principio Arquímedes

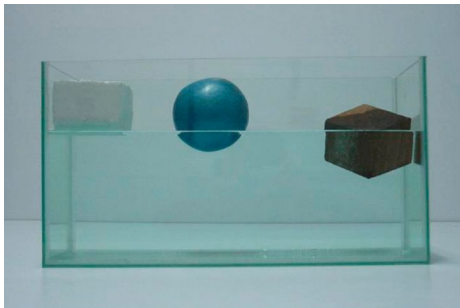
### Tres trozos de madera

- ✓ Se dispone de una cubeta con agua en la cual flotan trozos de distintas maderas que tienen el mismo tamaño. Se puede observar que la línea de flotación del agua define distintos volúmenes en cada trozo de madera.



<http://webdelprofesor.ula.ve>

### Varios cuerpos diferentes



<http://webdelprofesor.ula.ve>

En una caja de vidrio transparente que contiene agua se colocan cuerpos que flotan y tienen diferentes formas y pesos. Se puede observar que la línea de flotación de cada uno de ellos determina distintos volúmenes en dependencia de su peso.

### Esfera y canoa de plastilina

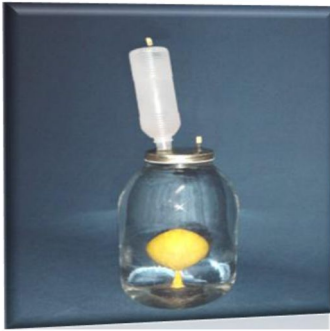
Una esfera de plastilina se hunde en el agua, pero si hace con esa misma cantidad de material una canoa se puede observar que flota. Experimento apropiado para explicar la flotación de los barcos.



<http://webdelprofesor.ula.ve>

## Principio de Pascal

### Transmisión de la presión en un fluido confinado



<http://webdelprofesor.ula.ve>

Un envase de vidrio cerrado, lleno de agua, contiene en su interior un globo inflado. Al ejercer presión sobre el fluido se puede observar como ésta se transmite comprimiendo el globo que se encuentra en el interior del envase.

## Submarino

Un tubo de vidrio lleno de agua y que tiene una conexión a una jeringa, con la cual se puede variar la presión del líquido, contiene en su interior un gotero el cual puede ascender o descender en dependencia de la presión dada al fluido.



<http://webdelprofesor.ul>

## Viscosidad

### Servir líquidos

- Agregar un poco de miel a una taza
- Verter la miel lentamente sobre un plato



<http://cdn-flac.ficfiles.com>

<http://cristianounitario.files.wordpress.com>

desechable inclinando muy poco a la taza

- Repetir el proceso anterior cada vez con una taza limpia con agua, alcohol, shampoo, miel y clara de huevo

- Observar la caída de los líquidos

- Repetir todo pero ahora darle más inclinación a la taza



## Densidad

En esta experiencia vas a aprender a calcular de forma sencilla la densidad de algunos líquidos como el agua y el aceite.

Recuerda que la densidad se expresa matemáticamente como el cociente entre la masa y el volumen de un cuerpo.

$$\text{densidad} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

## Qué necesitas

Una botella llena de agua

- ✓ Una botella llena de aceite
- ✓ Balanza de cocina



<http://www.placeralacarta.com>  
<http://atfaguss.files>

## Cómo lo hacemos

Debemos averiguar la masa y el volumen de nuestros líquidos. Para medir la masa basta con que utilices una balanza de cocina. Si no tienes puedes incluso pedir que te pesen la botella en algún comercio.

Ahora tendremos que eliminar el efecto de la masa del recipiente. Si la botella es de plástico su masa será muy pequeña e incluso podríamos llegar a despreciarla. Si no la queremos despreciar o la botella es de vidrio tendremos que esperar a que la botella de esté vacía, o trasvasar el líquido a otro recipiente.

Si pesamos ahora la botella vacía sabremos su masa. La masa del líquido será igual a la masa de la botella llena menos la masa de la botella vacía.

$$m (\text{líquido}) = m (\text{botella llena}) - m (\text{botella vacía})$$

Para medir el volumen de líquido bastará con que mires la etiqueta del producto y notes el dato del volumen envasado.

Ahora ya puedes aplicar la fórmula de la densidad y calcular la densidad del agua y la densidad del aceite.

## ¿Qué es más denso el agua o el aceite?

Mucha gente cree que el aceite es más denso que el agua, pero habrás comprobado que no eso no es cierto. ¿Qué ocurre? Se está confundiendo la densidad con otra propiedad importante de los líquidos: la viscosidad

## Presión

Para realizar el experimento se hacen dos o tres agujeros (a diferentes alturas) en una botella de plástico, se tapan provisionalmente con cinta aislante y se llenas la botella completamente de agua. No se pone la tapa de la botella.



Al quitar la cinta y destapar los agujeros se observa que la presión con la que sale el agua varía dependiendo de la profundidad (a mayor profundidad mayor presión)

El agua contenida en la botella ejerce **fuerzas perpendiculares** sobre las paredes del recipiente que impulsa el agua por los orificios.



## Tensión superficial

### El metal puede flotar

- ✓ Poner agua en un recipiente de vidrio hasta casi llenarlo
- ✓ Dejar reposar, hasta que el agua no se mueva
- ✓ Con cuidado depositar en la superficie clics, hojas pequeñas de plantas, flores pequeñas o pétalos de rosas
- ✓ Observar que no se hundan



### Desplazamiento de un barquito de papel

- ✓ Colocar en un recipiente de vidrio agua hasta casi llenarlo
- ✓ Dibujar en una hoja un barquito de papel de la siguiente forma
- ✓ Cortar el barquito y colocarlo cuidadosamente sobre la superficie del agua en un extremo del recipiente
- ✓ Con un gotero, con detergente líquido, tocar con la gota el hueco posterior del barquito
- ✓ Observar el movimiento rápido del barquito hacia el otro extremo del recipiente



- ✓ Después de realizar los experimentos y de anotar los resultados, obtener sus conclusiones. Volver a hacer los experimentos con las variables que se sugieren o con las propias.

## GLOSARIO GENERAL DE LA GUÍA

**Adhesión:** es la propiedad de la materia por la cual se unen dos superficies de sustancias iguales o diferentes cuando están en contacto y se permite que se mantengan juntas por fuerzas entre las moléculas.

**Capilaridad:** es la cualidad que tiene un líquido para subir por los tubos capilares.

**Cohesión:** es la fuerza de atracción entre moléculas iguales.

**Comics:** serie de dibujos que constituye un relato, con texto o sin él.

**Compresibilidad:** presión, apretón, aplastamiento

**Contexto:** situación o entorno físico en el cual se considera un hecho.

**Densidad:** cantidad de masa contenida en un determinado volumen, espacio ocupado por un cuerpo.

**Difusión:** es el movimiento de las partículas de una sustancia desde una zona de mayor concentración hacia otra de menor concentración.

**Eureka:** es una expresión de alegría cuando algo ha sido encontrado.

**Flotabilidad:** es la capacidad de un cuerpo para sostenerse dentro del fluido.

**Fluido:** es un sistema de partículas en el que, al contrario de lo que sucede en el sólido rígido, las distancias entre partículas no permanecen constantes.

**Fomentar:** impulsar, promover, favorecer.

**Gas:** no tiene ni volumen ni forma definidos.

**Heurístico:** búsqueda o investigación de documentos o fuentes históricas.

**Holístico:** es el estudio del todo, relacionándolo con sus partes pero sin separarlo del todo. Es la totalidad.

**Líquido:** es uno de los cuatro estados de agregación de la materia, es un fluido cuyo volumen es constante en condiciones de temperatura y presión constantes.

**Líquido:** tiene un volumen definido, más no una forma definida.

**Mecánica:** parte de la física que estudia las fuerzas y los movimientos que éstas provocan

**Miscibilidad:** se refiere al constante movimiento de las moléculas.

**Ósmosis:** es cuando un líquido pasa de una zona de mayor concentración a otra de menor concentración a través de una membrana semipermeable.

**Posteriormente:** que ocurre o que viene después

**Presión:** fuerza que ejerza un gas, líquido o sólido sobre una unidad de superficie de un cuerpo

**Principio:** es la causa que produce un efecto

**Sólido:** tiene un volumen y forma definidos.

**Temática:** forma de hacer algo

**Tensión superficial:** es la fuerza que se manifiesta en la superficie de un líquido, por medio de la cual la capa exterior del líquido tiende a contener el volumen de este dentro de una mínima superficie.

**Viscosidad:** se refiere a la fricción (roce, frote) interna de un líquido.

## BIBLIOGRAFÍA

Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales  
2004. Bogotá: Autor

- FUNDACIÓN MULTITALLER UNIVERSIDAD DEL VALLE (1996). Cartillas Ciencias Naturales y Medio Ambiente Grado Decimo. Segunda y tercera cartilla. Bogotá: autor
- [http://4.bp.blogspot.com/\\_lhiZUES7NBI/R\\_oSztZFF9I/AAAAAAAAAAGE/ZQZhvzSen8w/s400/fluvi.jpg](http://4.bp.blogspot.com/_lhiZUES7NBI/R_oSztZFF9I/AAAAAAAAAAGE/ZQZhvzSen8w/s400/fluvi.jpg). Consultada el 15 de junio de 2010.
- <http://escenarios.ideario.es/UserFiles/glineros/Image/arquimedes.jpg>. Consultada el 15 de junio de 2010.
- <http://fondos3d.com.es/wallpapers/3d/3d-125.jpg>. Consultada el 15 de junio de 2010-06-15
- <http://hidrostatica.galeon.com/images/pascal.jpg>. Consultada el 15 de junio de 2010.
- <http://saneandoxalapa.files.wordpress.com/2009/05/aquafdades.jpg>. Consultada el 15 de junio de 2010.
- <http://www.areaciencias.com/EJERCICIOS%20AUTOEVALUACION/LA%20MATERIA/VOLUMEN%20PROBETA.png>. Consultada el 15 de junio de 2010.
- <http://www.cnfe-cartagena13.com/Aristoteles/images/water.gif>. Consultado el 15 de junio de 2010.

- <http://www.mi-mundo-ecologico.com/files/Primaria2009/Octubre/mar-22-dia-del-agua.gif>. Consultada el 15 de junio de 2010.
- [http://www.radiogema.com/oyentes/images/stories/delfines1 .jpg](http://www.radiogema.com/oyentes/images/stories/delfines1.jpg). Consultada el 15 de junio de 2010.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL (1998). Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Bogotá: Autor
- PARGA, D.L. (2003) Inteligencia Científica. Bogotá: Voluntad
- TORRES, Manuel. (2003). Calentamiento global y capa de ozono. México: gaceta ecológica