

**DE LO SIMPLE A LO COMPLEJO: UNA VÍA PARA FOMENTAR EL  
APRENDIZAJE DE LA FÍSICA Y DE LA QUÍMICA.**

**LEWIS ANTONIO BLANQUICET VEGA  
JHON ALEXANDER GALEANO GALLEGO  
ADRIANA MARGARITA MADERA MONTIEL  
JORGE ALBERTO MARULANDA MUÑOZ  
AMPARO ALEXANDRA MARULANDA NARANJO  
LEIDY JOHANA RAVE DELGADO  
MÓNICA MARCELA RENDÓN GARCÍA  
SANDRA JANETH VÉLEZ RAMÍREZ**

**Asesor:**

**ALVARO DAVID ZAPATA CORREA**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN EDUCACIÓN CIENCIAS NATURALES**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUÍA  
FACULTAD DE EDUCACIÓN  
MEDELLÍN**

**2003**

*A Nuestros Padres y Hermanos...*

*Es factible que nuestros corazones y mentes se dispersen,  
Es factible que nuestra semilla de fe, amor y conocimiento  
Renazca en los corazones de las nuevas generaciones,  
Es un hecho que permaneceremos unidos por siempre  
en nuestra pasión por la enseñanza.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Nuestros más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron a la realización de este trabajo de investigación, en especial a:

La institución Centro Formativo de Antioquia CEFA, a sus directivos, docentes y estudiantes, por habernos permitido llevar a cabo nuestra práctica docente.

Álvaro David Zapata Correa, asesor del presente trabajo de investigación, por su constante apoyo y colaboración en la consolidación de este trabajo.

Lucila de los Dolores Medina De Rivas, asesora de la práctica profesional, porque con sus enseñanzas nos mostró el camino hacia la excelencia, valorando nuestro quehacer como docentes y teniendo como principio esencial promover la calidad en el ejercicio de la educación y el pensar en los demás.

## RESÚMEN

En este trabajo pretendemos mostrar cómo a partir del uso de las unidades didácticas propuestas por Jorba y Sanmartí, y de las perspectivas constructivistas a nivel Epistemológico (Evolucionismo Conceptual) y Psicológico (Metacognición), se logra consolidar un aprendizaje estratégico en las estudiantes que les permite pasar de sus concepciones simples (cotidianas) a concepciones complejas (científicas) en las áreas de Física y Química, utilizando para ello estrategias metacognitivas tales como los mapas conceptuales, las “V” heurística y las bases de orientación.

## TABLA DE CONTENIDO.

INTRODUCCIÓN	8
JUSTIFICACIÓN	11
I SECCIÓN PRINCIPAL	13
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	13
1.1. Marco Contextual	13
1.1.1. La Institución	13
1.1.2. Población Estudiantil	14
1.1.3. Descripción de la Evaluación	14
1.1.4. Descripción sobre la práctica curricular de la institución	15
1.2. Marco Teórico	16
1.2.1. Antecedentes del Problema	16
1.2.2. Contexto Legal	17
1.2.3. Enfoques Teóricos	21
1.2.3.1. Enfoque Epistemológico de la Ciencia	22
1.2.3.2. Enfoque Psicológico	23
1.2.3.3. Enfoque Didáctico	26
1.2.3.3.1. La “V” Heurística	29
1.2.3.3.2. Los Mapas Conceptuales	30
1.2.3.3.3. Las Bases de Orientación	31
1.2.3.3.4. Los diarios de Clase	31
1.2.4. Referentes Teóricos y Conceptuales de las áreas de Física y Química, sobre los temas de: El sonido y los hidrocarburos	32
1.3. Diseño Teórico	35
1.3.1. Planteamiento del Problema	35
1.3.2. Objetivo General	35
1.3.3. Objetivos Específicos	35
1.3.4. Preguntas de Investigación	36

1.3.5. Tareas de Investigación	36
1.4. Diseño Metodológico	37
1.4.1. Fase de Exploración	39
1.4.2. Fase de Introducción de Nuevos Conocimientos	41
1.4.3. Fase de Estructuración	43
1.4.4. Fase de Aplicación	45
II RESULTADOS ALCANZADOS	46
2.1. Respuesta a las Preguntas de Investigación	46
2.2 Gráficas de los Resultados Obtenidos en las Pruebas Control	49
2.3. Gráficas de los Resultados de la Implementación de los Mapas Conceptuales y las “V” Heurísticas para las áreas de Física y de Química	50
2.4. Análisis de los Resultados Obtenidos de las Herramientas Metacognitivas utilizadas	51
2.5. Conclusiones	53
2.6. Recomendaciones	55
III SECCIÓN DE REFERENCIA	56
3.1. Bibliografía	56
3.2. Anexos	59
3.2.1. Formato de las Pruebas Control del área de Física	59
3.2.1.1. Prueba Control 1: Inicio del Proceso	59
3.2.1.2. Prueba Control 2: Mitad del Proceso	60
3.2.1.3. Prueba Control 3: Al finalizar el Proceso	61
3.2.2. Formato de las Pruebas Control del área de Química	62
3.2.2.1. Prueba Control 1: Inicio del Proceso	62
3.2.2.2. Prueba Control 2: Mitad del Proceso	63
3.2.2.3. Prueba Control 3: Al finalizar el Proceso	64
3.2.3. Material de apoyo para el tema: “El Sonido”	65
3.2.3.1. Actividad Fase de Exploración	65

3.2.3.2. Material utilizado en el desarrollo de la Fase de Introducción de Conceptos	66
3.2.4. Material de apoyo para el tema: “Los Hidrocarburos”	78
3.2.4.1. Actividades de Exploración	78
3.2.4.2. Lectura Actividad de Introducción de Nuevos Conceptos	81
3.2.4.3. Material de apoyo para la Fase de Estructuración	82
3.2.4.4. Material de apoyo para la Fase de Aplicación	83
3.2.5. Evidencias pruebas Control área de Física	84
3.2.5.1. Pruebas realizadas al inicio del Proceso	84
3.2.5.2. Pruebas control en la mitad del Proceso	86
3.2.5.3. Pruebas control al finalizar el Proceso	87
3.2.6. Evidencias pruebas control área de Química	90
3.2.6.1. Pruebas realizadas al inicio del Proceso	90
3.2.6.2. Pruebas control en la mitad del Proceso	92
3.2.6.3. Pruebas control al finalizar el Proceso	94
3.2.7. Evidencias de las herramientas Metacognitivas utilizadas	96
3.2.7.1. Herramientas utilizadas en el área de Física	96
3.2.7.2. Herramientas implementadas en el área de Química	100

## INTRODUCCIÓN

Un aspecto en la vida del hombre que es necesario resaltar, es la capacidad que éste ha tenido para obtener las cosas que quiere, aprovechando en todo momento sus habilidades físicas y de pensamiento, creando y diseñando procedimientos y técnicas que lo conducen a la consecución de un fin específico que a través del tiempo lo han llevado a la construcción de una cultura. Este proceso constante de construcción de una cultura ha llevado al hombre en su historia a la creación de todo tipo de formas para expresar su “poder” en la tierra; un ejemplo de ello es la cultura de la guerra, la cual no se establece en forma aleatoria, sino en forma organizada y sistemática en busca de una meta, y ha planeado todo tipo de estrategias para conseguirlo.

En este contexto, Moltke define *“la estrategia en el arte de la guerra como un sistema de expedientes, es más que una ciencia: es el saber transportado a la vida real, el desarrollo de pensamiento directriz fundamental, de acuerdo con las variaciones siempre nuevas de los acontecimientos. Es el arte de obrar bajo las más difíciles circunstancias”*<sup>1</sup>

De igual manera que en el arte de la guerra como lo plantea Moltke el sistema educativo de hoy exige enseñar a los alumnos a aprender a aprender dado a que la ciencia está cada vez más presente en la vida cotidiana, puesto que la incalculable avalancha de información a la que los estudiantes se ven expuestos todos los días exige la toma de decisiones de manera rápida y efectiva, que promueva el análisis y la síntesis de la información, para provocar el paso de la causalidad a la reflexión y del instinto a la estrategia.

---

<sup>1</sup> Tomado de: Estrategia: Historia y Evolución. Morcada. Jean Jules Henri. Impreso en Estado mayor de guerra, 1912, Pág. 3



Atendiendo a esta misma línea Juan Ignacio Pozo y Charles Monereo en su libro “El Aprendizaje Estratégico” (1999); mencionan: *“Una de las funciones de la educación futura debe ser promover la capacidad de los alumnos de gestionar sus propios aprendizajes, adoptar una autonomía creciente en su carrera académica y disponer de herramientas intelectuales y sociales que les permitan un aprendizaje continuo a lo largo de toda su vida”*.

El trabajo desarrollado con las estudiantes del CEFA (Centro Formativo de Antioquia) atiende a los planteamientos anteriormente mencionados donde se pretende que las estudiantes logren un acercamiento entre lo cotidiano y lo científico, logrando un cambio en la forma en adquieren y estructuran su conocimiento.

Así en el área de la Física se pretende que las estudiantes logren un cambio de su concepción simple del mundo físico – *lo que vemos existe y lo que no se percibe no se concibe* – a una concepción compleja del mundo, donde la Física proporciona diferentes modelos a partir de los cuales se puede interpretar la realidad.

Así mismo en el área de la Química, se busca que las estudiantes logren construir un conocimiento compartido, que les permita explicarse una realidad y explicarla a los demás en términos propios, es decir, que se muevan dentro del lenguaje de la Química cuando piensan en la realidad, lo que implica también que las estudiantes a la vez que aprenden conceptos y resuelven problemas, asuman una actitud crítica y reflexiva que les permita enfrentar situaciones problematizadoras en su ámbito académico y cotidiano.

Para lograr estos objetivos se implementan una serie de estrategias metacognitivas como lo son: los mapas conceptuales, la “V” heurística, los diarios de clase y las bases de orientación, enmarcadas en el diseño de

unidades didácticas, las cuales permiten potenciar en las estudiantes las habilidades de anticipación, planificación y argumentación.

Finalmente el presente trabajo está dirigido a fomentar en las estudiantes un cambio en la forma en que ellas estructuran su conocimiento, permitiendo con ello un aprendizaje autorregulado que las lleve a un cambio de sus conocimientos cotidianos simples, hacia la comprensión y utilización de un lenguaje científico complejo; que además permita en ellas la toma de decisiones frente a las acciones que se emprendan en cualquier ámbito de la vida.

## JUSTIFICACIÓN

Podríamos decir que actuar estratégicamente es ser capaz de tomar decisiones conscientes para regular las condiciones que delimitan las actividades propuestas, creando una actitud crítica y reflexiva frente a las diferentes situaciones del ámbito académico y social.

Por consiguiente la propuesta presentada en este trabajo pretende hacer aportes no sólo a los docentes sino también a los estudiantes. Se parte de un análisis recogido de la experiencia obtenida de la práctica docente, en la cual se evidenció que las estudiantes al enfrentarse a una actividad escolar en particular no son capaces de tomar decisiones conscientes para regular las condiciones para su aprendizaje y apropiarse de éste.

Por tal motivo, se hace necesario un cambio en la manera en que se concibe el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje y en cómo se entienden las relaciones y roles que se presentan en el aula de clase, de manera que se abra un espacio para el trabajo conjunto maestro - alumno, en pro del desarrollo de habilidades metacognitivas las cuales contribuyen a la utilización de un pensamiento estratégico por parte del alumno.

En este sentido, el presente trabajo promueve un cambio en las prácticas educativas tradicionales para abrir paso a la utilización de estrategias didácticas que le permitan al estudiante ser partícipe activo de su propio proceso de aprendizaje, en donde se tomen en cuenta las demandas de los estudiantes para la elaboración de objetivos y la creación de ambientes de estudio que favorezcan la construcción de relaciones entre los conocimientos propios y los nuevos, de tal manera que se logre que el

estudiante tienda hacia la autorregulación de su proceso de adquisición del conocimiento.

De igual manera se pretende construir un modelo con enfoque epistemológico, psicológico y didáctico sobre el papel que juegan las estrategias de aprendizaje en el abordaje de los contenidos temáticos de las áreas de Física y Química, y por medio de las cuales los estudiantes pueden lograr la construcción de modelos explicativos sobre las diferentes situaciones abordadas.

Finalmente, esta propuesta es una invitación a los docentes de las áreas de Física y Química para que generen en el interior de sus clases espacios para la comunicación, en donde el profesor asuma la postura de asesor de los procesos y, atendiendo a las demandas de la sociedad actual, se proyecten como docentes investigadores para el mejoramiento del quehacer educativo. De igual manera, es una invitación a los estudiantes para que se apropien de su proceso de aprendizaje para conseguir una actitud autorreguladora y reflexiva que propicie la aprehensión del conocimiento y el uso estratégico del mismo.

## I SECCIÓN PRINCIPAL

### 1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 1.1. MARCO CONTEXTUAL

##### 1.1.1. LA INSTITUCIÓN

El CEFA (Centro Formativo de Antioquia) fue fundada en 1938 para "sacar a la mujer antioqueña de las agujas al trabajo": La institución está ubicada en la zona 3 de Medellín, exactamente, en la comuna 10; "La Candelaria". Esta comuna corresponde al Centro de la ciudad.

Es una entidad oficial de carácter Departamental, funciona en 2 jornadas, atendiendo 2300 alumnas en Educación Media Académica, con énfasis en Ciencias Naturales y Ciencias Matemáticas y en Educación Media Técnica en 3 énfasis: Salud, Comercio e Informática; con un total de 52 grupos y 102 profesores con títulos de Licenciado, especialistas o Magíster en las diferentes áreas.

Tiene como Misión bajo el lema "*Que Vuestra Luz Resplandezca*", la promoción y formación de la mujer, en el nivel de educación media académica y media técnica, fundamentada en una cultura ciudadana que la prepara para la iniciación básica laboral y el ingreso a la educación superior.

Y su visión es ser la mejor institución educativa de la ciudad de Medellín y el eje central de la ciudad educadora donde, se forme a la mujer con una cultura ciudadana, alta competitividad académica y sentido visionario para que explore horizontes para la iniciación básica a la vida laboral y el ingreso a la educación superior.

### **1.1.2. POBLACIÓN ESTUDIANTIL**

- ✓ Características de las alumnas que llegan a la institución: Es una población flotante que proviene de diferentes barrios de la zona urbana, además de municipios del sur y del norte del Área Metropolitana.
- ✓ Nivel socioeconómico: A nivel general la población estudiantil pertenece a los siguientes estratos (datos suministrados por encuesta aplicada a las alumnas de décimo 2002). En los énfasis de salud, matemáticas, ciencias naturales e informática el estrato predominante es el tres (3). En el énfasis de comercio están a la par los estratos 2 y 3. Poco significativo el número de alumnas, en todos los énfasis, que pertenecen al estrato 4.

### **1.1.3. DESCRIPCIÓN DE LA EVALUACIÓN**

En la institución hay una propuesta evaluativa planificada y llevada a cabo por el investigador E. Portela, que se ha venido planteando y revisando en pequeñas comisiones y diferentes momentos, buscando unificar criterios en cuanto a evaluación se refiere.

La propuesta evaluativa del CEFA, plantea evaluar:

- ✓ Relación entre sujeto que aprende y objeto aprendido.
- ✓ Capacidad de deducir, emitir juicios y raciocinios.
- ✓ Construcción de nuevos conocimientos.
- ✓ Autonomía, trascendencia, responsabilidad.
- ✓ Hacer, experimentar, desarrollar y medir.

Por tanto, al evaluar se debe considerar cómo aprende la alumna a conocer, a ser, a hacer y a convivir.

La propuesta de evaluación de la Institución propone diversas técnicas o instrumentos de evaluación: trabajos, pruebas de libro abierto, con portafolio, observaciones, entrevista, juego de roles etc.

En la institución se manejan 3 períodos para entregar al padre de familia los resultados de la evaluación y se aplica una evaluación cualitativa.

#### **1.1.4. DESCRIPCIÓN SOBRE LA PRÁCTICA CURRICULAR DE LA INSTITUCIÓN**

El P.E.I. (Proyecto Educativo Institucional) del CEFA se elaboró a partir de trabajos de consulta e investigación realizados por diferentes comisiones de profesores, alumnas y demás estamentos de la comunidad. La información obtenida se ha ido evaluando, realimentando y ajustando a través del tiempo acorde a los eventos y necesidades institucionales.

El P.E.I. del Cefa tiene como ejes articuladores:

- ✓ El ejercicio de la democracia y la autoestima.
- ✓ La recuperación y la valoración de la propia identidad, reconociendo al mismo tiempo la interculturalidad.

✓ La flexibilización y apertura en los procesos.

✓ La dimensión lúdica.

Los principios rectores del CEFA se inician con el principio de la vida como primera y única dimensión del ser humano.

## **1.2. MARCO TEÓRICO**

### **1.2.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

Partiendo de la inquietud de los profesores de Física y de Química del CEFA (Centro Formativo de Antioquia), respecto a la actitud de desmotivación que presentaban las estudiantes frente a las clases de ciencias, se realizó el primer acercamiento a la problemática debido a que dicho comportamiento ocasionaba que las estudiantes asumieran posturas poco favorables para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje. De allí que el diseño de los diferentes instrumentos utilizados para evaluar el grado en el cual se encontraba el problema, contenían preguntas tendientes a determinar la actitud de las estudiantes frente a las clases de ciencias.

Sin embargo, en el momento de realizar el análisis de los resultados obtenidos con tales instrumentos se vislumbró un problema diferente. Las estudiantes no presentaban un amplio desagrado hacia las ciencias, su opinión frente a estas y hacia los profesores es positiva, lo que hace pensar, no en dificultades a nivel actitudinal sino en dificultades



relacionadas con la concepción que las estudiantes tienen sobre la ciencia y en la forma como es expuesta, lo que les dificulta relacionar adecuadamente los conceptos de las áreas que la componen.

Trabajando bajo esta nueva perspectiva es que se perfiló el problema hacia las dificultades que presentan las estudiantes para pasar de un conocimiento cotidiano o “simple” hacia un conocimiento científico o “complejo”, utilizando diferentes estrategias que permitan conseguirlo; por lo tanto el trabajo de investigación se orientó hacia el siguiente interrogante:

**¿Qué estrategias de enseñanza y aprendizaje se deben diseñar y desarrollar para potenciar en las estudiantes del CEFA un aprendizaje estratégico?.**

### **1.2.2. CONTEXTO LEGAL**

La educación es una actividad social, influenciada por el entorno, la cultura, la política y toda manifestación humana. Por tanto esta responde a unos ideales trazados por la sociedad en la cual se encuentra inmersa.

Para velar porque los sistemas educativos cumplan con las metas y directrices delineadas por la sociedad en materia de educación se forman las leyes que desde la Constitución Política enmarca a la educación como un derecho Social, Económico y Cultural del ser humano, declarando en el Artículo 67 que: “La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica, y a los demás bienes y valores de la cultura.

La educación formará al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la

recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del medio ambiente..., Corresponde al Estado regular y ejercer la suprema inspección y vigilancia de la educación con el fin de velar por su calidad, por el cumplimiento de sus fines y por la mejor formación moral, intelectual y física de los educandos; garantizar el adecuado cubrimiento del servicio y asegurar a los menores las condiciones necesarias para su acceso y permanencia en el sistema educativo...”. (Constitución Política de Colombia, 1991)

A partir de esta primera declaración se genera una serie de políticas que en el momento de proponer cualquier proyecto educativo deben de tenerse en cuenta para asegurar no solamente el cumplimiento de la ley sino también el que se persiga el ideal que la sociedad, representada en el Estado, presenta para la educación en el País.

Por tanto para el desarrollo del proyecto de investigación se parte de la legislación colombiana, iniciando por la Ley general de Educación puesto que en esta se reglamenta la educación desde sus fines, objetivos y todo aquel parámetro que de una manera u otra la orienta. Es así como en el artículo 5 de la ley plantea que:

*“De conformidad con el artículo 67 de la constitución política, la educación se desarrollará atendiendo a los siguientes fines:*

- 1. El pleno desarrollo de la personalidad sin más limitaciones que las que le imponen los derechos de los demás y el orden jurídico, dentro de un proceso de formación integral, física, psíquica, intelectual, moral, espiritual, social, afectiva, ética, cívica y demás valores humanos.*
- 2. La formación en el respeto a la vida y a los demás derechos humanos, a la paz, a los principios democráticos, de convivencia, pluralismo, justicia, solidaridad y equidad, así como en el ejercicio de la tolerancia y de la libertad.*

3. *La formación para facilitar la participación de todos en las decisiones que les afecten en la vida económica, política, administrativa y cultural de la nación.*
4. *La formación en el respeto a la autoridad legítima y a la ley, a la cultura nacional, a la historia colombiana y a los símbolos patrios.*
5. *La adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber.*
6. *El estudio y la comprensión crítica de la cultura nacional y de la diversidad étnica y cultural del país, como fundamento de la unidad nacional y de su identidad.*
7. *El acceso al conocimiento de la ciencia, la técnica y demás bienes y valores de la cultura, el fomento de la investigación y el estímulo a la creación artística en sus diferentes manifestaciones.*
8. *La creación y fomento de una conciencia de la soberanía nacional y para la práctica de la solidaridad y la integración con el mundo, en especial con Latinoamérica y el Caribe.*
9. *El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.*
10. *La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de vida, del uso racional de los recursos naturales de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la nación.*
11. *La formación en la práctica del trabajo, mediante los conocimientos técnicos y habilidades, así como en la valoración del mismo como fundamento del desarrollo individual y social.*

12. *La formación para la promoción y preservación de la salud y la higiene, la prevención integral de problemas socialmente relevantes, la educación física, la recreación, el deporte y la utilización adecuada del tiempo libre, y*
13. *La promoción en la persona y en la sociedad de la capacidad para crear, investigar, adoptar la tecnología que se requiere en los procesos de desarrollo del país y le permita al educando ingresar al sector productivo". (Ley General de Educación, ley 115 de 1994)*

De tal manera que cualquier programa educativo debe fomentar la formación integral de la persona y propender por una aproximación gradual al estudio de las Ciencias Naturales (Estándares Curriculares, 2002) en donde la ciencia sea no solamente simple información impartida sino también entre a ser parte del conocimiento por el cual los estudiantes sean capaces de enfrentarse de manera crítica a las diferentes situaciones que la sociedad presenta.

Es así como el proyecto dirigido al Centro Formativo de Antioquia (CEFA), institución de educación formal en el nivel de media técnica, fundamentada por la Ley General de Educación (ley 115 de 1994), y en especial por los artículos mencionados al final acoge la legislación Colombiana en torno a la educación potenciando en las estudiantes la capacidad de hacer conciente su proceso de aprendizaje, logrando por tanto la planificación, ejecución y evaluación de las acciones realizadas al enfrentarse a diferentes actividades, para que de esta manera desarrollen un pensamiento estratégico que las lleve a entender la ciencia como una construcción humana, cambiante.

Art. 10. *"Se entiende por educación formal aquella que se imparte en establecimientos educativos aprobados, en una secuencia regular de*

*ciclos lectivos, con sujeción a pautas curriculares progresivas, y conducente a grados y títulos”.*

Art. 28. *“La educación media tendrá el carácter de académico o técnica.*

*A su término se obtendrá el título de bachiller que habilita al educando para ingresar a la educación superior en cualquiera de sus niveles y carreras.”*

Art. 29. *“La educación media académica permitirá al estudiante, según sus intereses y capacidades, profundizar en un campo, específico de las ciencias, las artes y las humanidades y acceder a la educación superior.”*

Art. 33. *“... Son objetivos específicos de la educación media técnica:*

- a. La capacitación básica inicial para el trabajo;*
- b. La preparación para vincularse al sector productivo y a las posibilidades de formación que éste ofrece, y*
- c. La formación adecuada a los objetivos de educación media académica, que permita al educando el ingreso a la educación superior”.* (Art. 33 Ley 115 de 1994)

### **1.2.3. ENFOQUES TEÓRICOS**

La educación del nuevo siglo se ve frente al reto de una sociedad dinámica, que se encuentra día a día enfrentada a nuevos retos, avances científicos y tecnológicos que hacen que la educación se oriente hacia una reevaluación de sus procesos y abrirse al cambio. En este ámbito el maestro de ciencias en su función de puente entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico, debe asumir el reto de acercar a los estudiantes a la ciencia, para que estos la vean como una construcción, en la cual interviene el hombre. Para cumplir con la tarea de realizar una transposición didáctica del conocimiento es necesario que el maestro se apoye en tres aspectos esenciales para el quehacer pedagógico o

docente que a nuestro modo de ver son:

1. Un enfoque epistemológico sobre la ciencia, el cual le permita tomar una posición frente a lo que cree que es ciencia y desde allí, poder comprender el por qué se habla de la ciencia como una construcción y por tanto seguir una corriente constructivista en el aula reflejada en sus propuestas.
2. El enfoque psicológico permite que el educador comprenda cuáles son los procesos por los que pasa el alumno durante el proceso de estructuración del conocimiento, y que le permitan actuar de manera reflexiva y analítica .
3. El enfoque didáctico nos permite estructurar de manera coherente las fases y actividades durante el proceso de enseñanza y aprendizaje que le brindan al estudiante la posibilidad de confrontar su conocimiento en diferentes ámbitos.

### **1.2.3.1. ENFOQUE EPISTEMOLÓGICO DE LA CIENCIA**

Al igual que la evolución biológica, los conceptos a través de la historia presentan cambios los cuales ocasionan una transformación de los mismos; así “las teorías científicas, cambian por evolución selectiva de las poblaciones conceptuales, a través de una presión selectiva, y finalmente, un desarrollo por innovación y selección”. (Porlan. 1990; citado por Mellado y Carracedo.1993).

Con base en el párrafo anterior, cuya tesis esta centrada en los argumentos del *Evolucionismo Conceptual* postulado por Stephen Toulmin<sup>1</sup> , consideramos que dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, las estudiantes construyen su conocimiento permitiendo la

---

<sup>1</sup> Stephen Toulmin en el año de 1977, dió a conocer su libro, “*La comprensión humana, la evolución de los conceptos*”.

coexistencia entre las viejas teorías y las nuevas a las que se van aproximando. Por lo tanto, asumimos la posición de que ningún concepto, ley o teoría, adquiere significado por sí misma en la mente del individuo, en general estos entran a formar parte de un cúmulo de saberes que se manejan en forma aislada (cuando lo saben hacer) dependiendo de la situación a la que se enfrenten. Según lo vemos, los planteamientos de Toulmin nos sirven para comprender mejor cómo es el proceso de aprehensión y manejo del conocimiento por parte de las estudiantes al plantear cómo puede ser su evolución (la del conocimiento), y en concordancia con él, creemos que las estudiantes van aprendiendo en la medida que obra sobre ellas un estímulo que ejerce una presión selectiva específica, sacando a relucir la teoría de mayor poder de explicación.

Esto lo podemos lograr, a partir de cambios conceptuales graduales que les permita a las estudiantes apropiarse de las ideas científicas, mediante el empleo y análisis de relaciones causales, que surgen como producto del uso de las unidades didácticas, las cuales posibilitan incrementar el nivel de explicación de los fenómenos a que se enfrentan, convirtiéndose así, en una vía para potenciar el paso del aprendizaje simple, al complejo.

### **1.2.3.2. ENFOQUE PSICOLÓGICO**

La temática de la metacognición ha encontrado durante los últimos tiempos mucha atención por parte de los profesores de ciencias, quienes han hallado que la epistemología de las ciencias, la psicología, la pedagogía y la didáctica pueden trabajar integradamente permitiendo solucionar problemas educativos existentes en la actualidad.

Las últimas investigaciones nos muestran la complejidad a la que se enfrentan los estudiantes dentro de los procesos de enseñanza y

aprendizaje, específicamente sus elementos relacionados: la asimilación y el autocontrol, esto se debe en gran parte a que las prácticas pedagógicas siguen mostrando procederes tradicionales que no alcanzan a interesar a los alumnos por la ciencia.

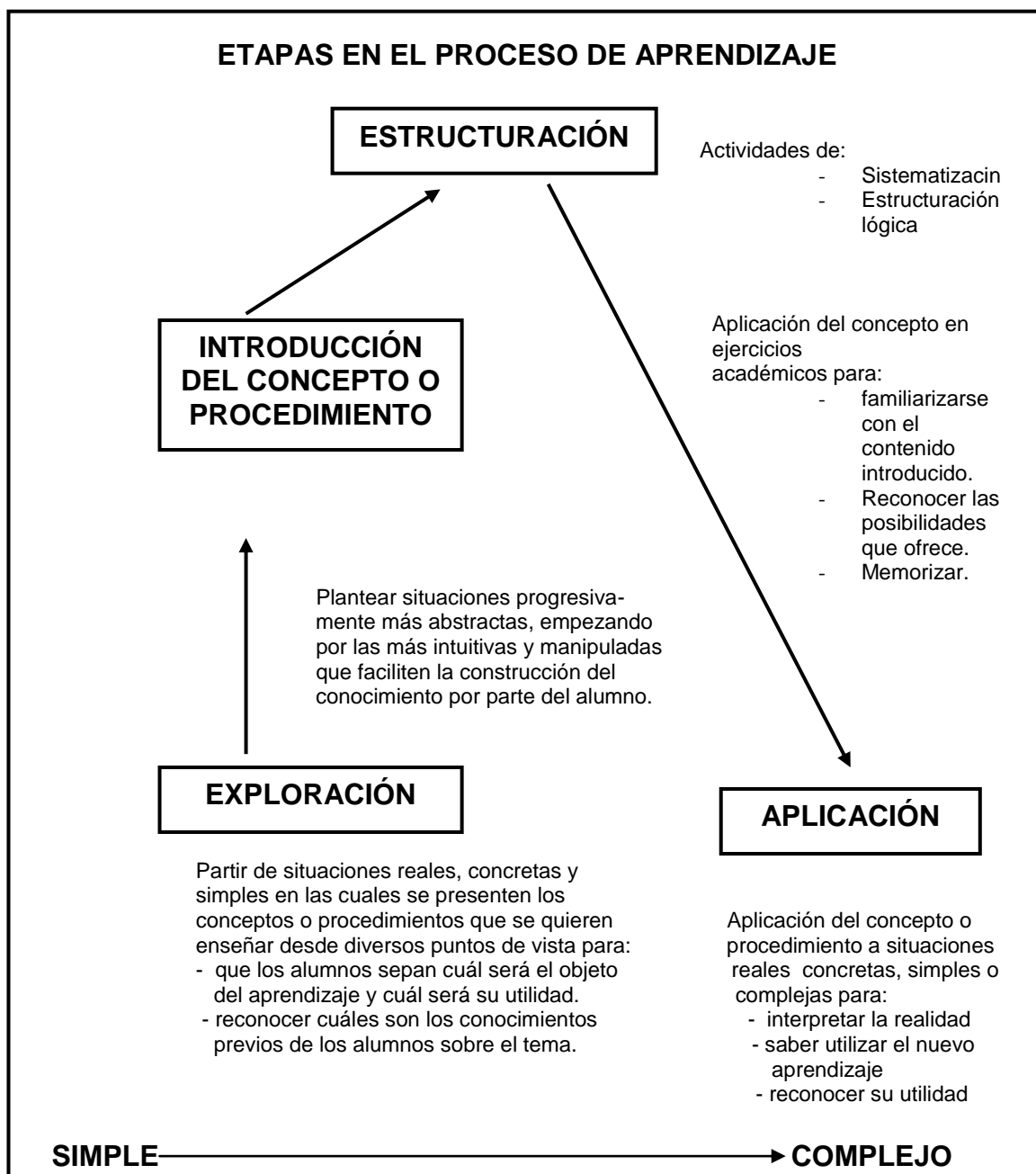
Es por ello que la educación futura tiene como función promover en los alumnos el aprendizaje adoptando una autonomía en el transcurso de su crecimiento conceptual, utilizando herramientas intelectuales y sociales que lleven a un aprendizaje continuo, en otras palabras, la educación debe promover la obtención de un conocimiento estratégico que le permita al estudiante pasar de sus concepciones a una generalización e introspección del conocimiento científico, con el cual pueda dar explicaciones a su entorno.

Lo anterior permite que el estudiante pase de lo simple a lo complejo. Esta dimensión supone “un cambio en el análisis de las relaciones causales entre los conceptos de la teoría. Ello implica un cambio gradual desde el esquema de relaciones complejas, sistémicas y multidireccionales” (Pozo y Monereo, 1999)

La potenciación de un *aprendizaje estratégico*, supone el paso de las concepciones iniciales al manejo de los conceptos científicos; para que esto suceda los procesos de enseñanza y aprendizaje deben estar encaminados a la identificación de sus ideas previas, a la asimilación de nuevos conceptos y a la utilización de ellos en situaciones determinadas; lo que a su vez permite que el estudiante presente una actitud autorregulada, que le posibilita ser consciente de sus saberes, de las acciones que ha desarrollado y del cambio que ha efectuado en su estructura conceptual, lo anterior se logra pasando por cinco fases no consecutivas: la representación, la anticipación, la planificación, la ejecución y el control.



En el aula lo expuesto se puede alcanzar, según Jaume Jorba y Neus Sanmartí, si se implementan las siguientes etapas: Exploración, Introducción de Conceptos o Procedimientos, Estructuración y Aplicación, como se ve en la figura 1.



**Figura 1**

**Esquema propuesto por Jaume Jorba y Neus Sanmartí, 1994**

### 1.2.3.3. ENFOQUE DIDÁCTICO

La mayoría de los profesores de ciencias han observado que sus alumnos presentan algunas falencias a la hora de apropiarse del conocimiento científico que se les proporciona. Una de las principales dificultades radica en la comprensión de los conceptos relativos a la ciencia; pero no solamente se han encontrado dificultades a este nivel, sino también a nivel de procedimientos en el uso de estrategias de razonamiento y solución de problemas enfocados hacia el trabajo científico.

Una de las razones por las cuales los alumnos no se apropian de las destrezas requeridas es que no logran establecer una relación entre lo que el sujeto sabe y las acciones que debe realizar; ante esta situación es necesario “enseñar a los alumnos a actuar de manera científica en su aprendizaje, transformando las ideas en hipótesis, corroborando la validez de esas ideas mediante la experimentación o confrontación con otras ideas, interpretando los resultados obtenidos y reformulando, en su caso, los puntos de partida” (Monereo. C. y Castelló. M, 1998)

Lo anteriormente expuesto permite que el alumno sea consciente de su proceso de aprendizaje y así favorecer un pensamiento estratégico que lo lleve a tomar decisiones menos aleatorias respecto a los procedimientos utilizados para realizar una determinada actividad disminuyendo la actitud tradicional de enfrentar los problemas de manera repetitiva y rutinaria.

Así, la enseñanza de las ciencias hoy debe de adoptar como uno de sus objetivos, ayudar a los alumnos a aprender y a hacer ciencia mediante procedimientos y estrategias que favorezcan un aprendizaje autocontrolado en el que se evidencie el manejo de competencias tales como: el análisis, la reflexión y la síntesis, las cuales consolidan la autorregulación. Atendiendo a esto, Pozo y Postigo (1993) proponen una

reorganización de los contenidos curriculares mediante una taxonomía procedimental en la cual se identifican cinco niveles taxonómicos que son:

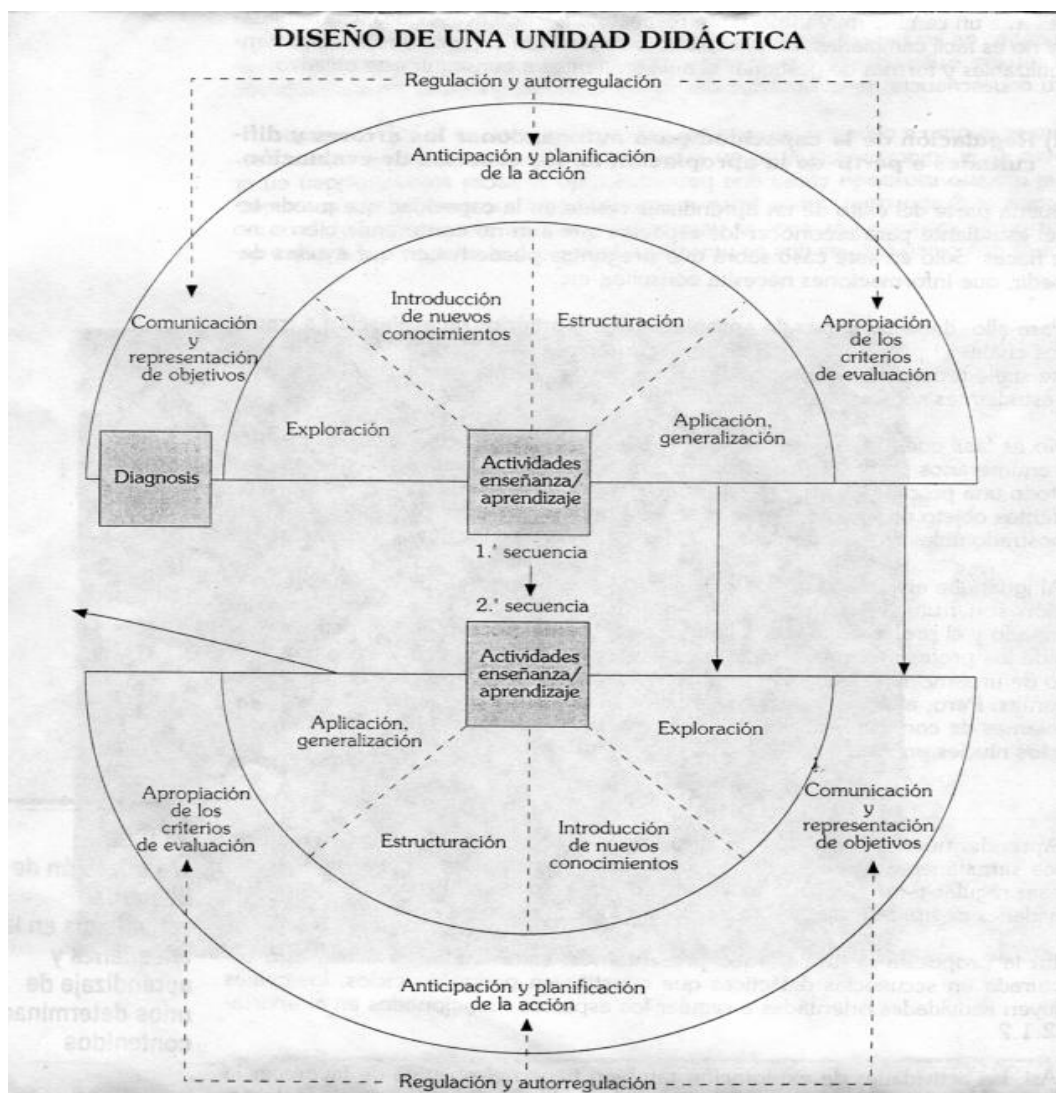
1. Procedimientos para la adquisición de la información.
2. Procedimientos para la interpretación de la información.
3. Procedimientos para el análisis de la información y la realización de inferencias.
4. Procedimientos en la comprensión y la organización conceptual de la información.
5. Procedimientos en la comunicación de la información conceptual.

La implementación de dichos procedimientos se desarrolla mediante la aplicación de unidades didácticas que permiten establecer relaciones entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico, las cuales no se deben programar como simples contenidos sino que deben atender igualmente a los medios, a la manera en que se va a enseñar y a la forma como van a ser aprendidos los nuevos conocimientos, lo que permite identificar con claridad la manera y el instante de los procesos de enseñanza y aprendizaje en el que se van a enseñar dichos procedimientos, los cuales indiscutiblemente deben tener una estrecha relación con los objetivos planteados para cada área y momento de los procesos.

Finalmente se debe tener presente que el objetivo de la unidad didáctica no es transmitir técnicas de estudio sino propiciar que los estudiantes implementen estrategias que les permitan abordar las exigencias académicas en un contexto cotidiano. Para que dicho objetivo se cumpla “en la unidad didáctica se deben contemplar cuatro componentes esenciales los cuales son: área o áreas y contenidos curriculares, los objetivos y las habilidades cognitivas implicadas, la estrategia que pretende enseñarse, descripción de las actividades de enseñanza y

aprendizaje y de la evaluación, junto con las distintas acciones, tareas y ejercicios que ejecuten el profesor y los alumnos” (Monereo y Castelló, 1998).

El modelo retomado para este trabajo sobre el diseño de una unidad didáctica es el planteado por Jorba y Sanmartí (1994), debido a que éste permite el desarrollo de aptitudes y habilidades metacognitivas.



**Figura 2**

**Esquema propuesto por Jume Jorba y Neus Sanmartí, 1994**

Para el desarrollo de estas habilidades es necesario implementar las siguientes herramientas y/o estrategias que le permitan al estudiante autorregular su aprendizaje generando una conciencia del mismo con el fin de dar lugar a un incremento en el significado y en la precisión del significado de los conceptos básicos trabajados durante el desarrollo de cada unidad.

Estas herramientas son:

#### **1.2.3.3.1. La “V” Heurística**

Esta estrategia fue presentada por Gowin (1977) y a partir de allí ha sido siempre considerada útil en el ámbito escolar y universitario. La “Uve” fue desarrollada al principio para ayudar a estudiantes y profesores a clarificar la naturaleza de los objetivos del trabajo de laboratorio y se deriva del método de las cinco preguntas desarrollado por Gowin para desempaquetar el conocimiento en un área determinada. Las cinco preguntas son:

- ¿Cuál es la pregunta determinada?
- ¿Cuáles son los conceptos claves?
- ¿Cuáles son los métodos de investigación?
- ¿Cuáles son las principales afirmaciones sobre conocimientos?
- ¿Cuáles son los juicios de valor? (Novak y Gowin, 1999).

Esta estrategia permite durante el desarrollo de las unidades didácticas que los estudiantes desarrollen habilidades de autorregulación, planificación y anticipación a la acción, control y monitoreo. Este instrumento adquiere un gran significado en la mayoría de las fases del proceso de aprendizaje, especialmente en las etapas de estructuración y

aplicación debido a que le permite al estudiante estructurar los conceptos que ha adquirido, permitiendo que desarrolle la capacidad de utilizarlos estratégicamente para la solución de determinadas situaciones. Igualmente cumple un papel fundamental en el desarrollo de actividades experimentales (prácticas de laboratorio).

#### **1.2.3.3.2. Los Mapas Conceptuales**

Esta estrategia diseñada e implementada por Novak tiene como función ayudar a la comprensión de los conocimientos que el alumno tiene que aprender y relacionarlos entre sí con los que ya posee, presenta tres etapas básicas para su desarrollo:

- 1) Relacionar los conceptos tal como existen en sus mentes y tal como existen “fuera”, en la realidad o en la instrucción oral o escrita.
- 2) Aislar conceptos y palabras enlace.
- 3) Visualizar conceptos y relaciones jerárquicas entre conceptos (Novak y Gowin, 1999).

Esta estrategia desarrolla habilidades de autorregulación, comunicación y representación de objetivos, planificación y anticipación a la acción, control y monitoreo.

Este instrumento puede ser utilizado de forma transversal durante el proceso de aprendizaje, adquiriendo gran importancia en la fase de estructuración en donde posibilita evidenciar el cambio conceptual que han logrado los estudiantes, reflejado en la capacidad para jerarquizar los conceptos según su importancia y realizar las relaciones mas apropiadas entre ellos.

#### **1.2.3.3.3. Las Bases de Orientación**

Esta estrategia propuesta por Sanmarti y Jorba (1994) desarrolla habilidades de autorregulación, planificación y anticipación a la acción, control y monitoreo. Se caracteriza por hacer referencia a aspectos relacionados con elementos estructurales de la acción:

- 1) Identificación del problema, objetivo de la acción y condiciones de la realización.
- 2) Respecto a la anticipación de la acción: Posibles estrategias y orden de ejecución.
- 3) En relación a la planificación de la acción: Elección de la estrategia y plan de trabajo.

Esta estrategia es importante porque permite que los estudiantes reconozcan y establezcan relaciones entre los conocimientos previos y los que se van adquiriendo durante el proceso, en el momento de enfrentar una situación problema.

#### **1.2.3.3.4. Los Diarios de Clase**

Esta herramienta fue propuesta por Jorba y Sanmartí (1994) y permite a los estudiantes desarrollar habilidades de control y monitoreo de los aprendizajes y de su actitud frente a las clases de ciencias, además permite planear criterios de evaluación los cuales, pueden ser controlados con los estudiantes. Este instrumento se hace útil para ser empleado durante todo el desarrollo de la unidad didáctica y el proceso de aprendizaje, brindando con ello un espacio de constante reflexión.

Para su elaboración se tuvieron en cuenta las siguientes preguntas las cuales permitieron dar cuenta de la evolución actitudinal y conceptual de las estudiantes:

- 1) ¿Qué aprendiste en la clase de hoy?
- 2) ¿Qué dificultades tuviste en el desarrollo de la clase, a qué atribuyes tal dificultad y qué harías para mejorarla?
- 3) Comentarios.

#### **1.2.4. REFERENTES TEÓRICOS Y CONCEPTUALES DE LAS ÁREAS DE FÍSICA Y QUÍMICA, SOBRE LOS TEMAS DE: EL SONIDO Y LOS HIDROCARBUROS**

Una unidad didáctica, no es el vehículo por el cual se pretenda eliminar los conocimientos que poseen los estudiantes, cambiándolos por los que los profesores les brindan. Más bien, les proporciona afrontar en el colegio el aprendizaje de un nuevo contenido, pretendiendo que las estudiantes, a partir de sus ideas previas y de las explicaciones que se obtienen a partir de sus vivencias escolares y extraescolares puedan conocer, explicar y comprender el maravilloso mundo del sonido y de los hidrocarburos.

Así el objetivo de la unidad didáctica en Física es que las estudiantes utilicen los modelos de la Física para interpretar la realidad, la naturaleza tiene más significado para los que entienden sus reglas que para los que no, la Física nos da el significado de estas reglas (Hewitt, 1995, pp. 1). Para ello se toma el tema del sonido y se adoptaron una serie de actividades condensadas en cuatro fases de la unidad didáctica para favorecer los contenidos trabajados en la unidad del sonido.

Lo que se pretende es que las estudiantes utilicen los conceptos aprendidos, puedan aplicar, explicar y comprender algunos de los procesos que permiten caracterizar el sonido como movimiento ondulatorio.



Los núcleos temáticos abordados por el grupo de Física para la elaboración de la unidad didáctica son:

1. Concepto del Sonido
2. Cualidades del Sonido
  - Tono o Altura
  - Intensidad
  - Timbre
3. Efecto Doppler
4. Cuerdas y Tubos Sonoros.

En el área de la Química se pretende que las estudiantes comprendan que la química de los compuestos del átomo de carbono surge como producto de la existencia de una ilimitada variedad de compuestos. La razón, reside en el hecho de que los átomos de carbono pueden unirse covalentemente con otros átomos, de la misma o diferente naturaleza. (Fesseden, R., 1982. pp. 3)

Es así como la unidad didáctica planteada, tiene como propósito lograr en las estudiantes una reestructuración constante de los contenidos referentes a los hidrocarburos (Alifáticos y Aromáticos) que parta de una identificación de estos como los compuestos orgánicos más “sencillos” estudiados dentro de la Química Orgánica, constituidos básicamente por Carbono e Hidrógeno, difundidos extensamente en la naturaleza y de grandes utilidades para el hombre.

Para ello los contenidos conceptuales abordados para el diseño de la unidad didáctica son:

1. Hidrocarburos importancia y clasificación
2. Hidrocarburos alifáticos
  - Alcanos
  - Alquenos
  - Alquinos

- Hidrocarburos Alifáticos Cíclicos

### 3. Hidrocarburos Aromáticos

### **1.3. DISEÑO TEORICO**

#### **1.3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las estudiantes de undécimo grado del CEFA (Centro Formativo de Antioquia) presentan dificultades relacionadas con el Pensamiento Estratégico, referido a la dimensión simple – complejo, en el aprendizaje de la Física y la Química.

#### **1.3.2. OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar estrategias mediante la implementación de unidades didácticas que potencien el aprendizaje estratégico (en la dimensión simple complejo) de la Física y de la Química.

#### **1.3.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Revisar permanentemente la bibliografía relacionada con la problemática planteada en relación a los enfoques didáctico, epistemológico y psicológico.
2. Implementar estrategias que propicien en las estudiantes la iniciativa de construcción de procesos de un aprendizaje autorregulado, como un instrumento que mejore las perspectivas conceptuales del mundo físico y químico que las rodea.
3. Ejecutar instrumentos de evaluación que permitan al análisis de los resultados obtenidos con la ejecución de las estrategias didácticas.

4. Realizar un análisis comparativo entre los resultados obtenidos entre las áreas de Física y Química después de haber implementado las estrategias didácticas.

#### **1.3.4. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

1. ¿Qué fundamentos psicológicos, didácticos, epistemológicos y legales sustentan nuestro trabajo de investigación?
2. ¿Qué dificultades se observaron en las estudiantes del grado 11° del CEFA, para establecer falencias en relación con el pensamiento estratégico?
3. ¿Qué estrategias didácticas se deben implementar para dar solución a la problemática planteada?
4. ¿Cómo se puede establecer que las estrategias planteadas presentan mejores resultados de aprendizaje que las utilizadas anteriormente?

#### **1.3.5. TAREAS DE INVESTIGACIÓN**

1. Revisión bibliográfica permanente.
2. Diseño de estrategias didácticas que tienden a la solución de la problemática planteada.
3. Elaboración, aplicación y análisis de instrumentos de evaluación que permitan establecer los resultados de las actividades desarrolladas.
4. Implementación de estrategias didácticas que permitan el desarrollo de habilidades como: la anticipación, representación,

planificación, ejecución y control, necesarios para lograr un aprendizaje estratégico que tiendan a la formación de una actitud crítica y reflexiva en las estudiantes.

5. Estudio de los contenidos en las disciplinas de Física y Química para determinar las temáticas en las cuales se desarrollarán las actividades planteadas.
6. Análisis comparativo de los resultados obtenidos después de la aplicación de las estrategias didácticas en las áreas de Física y de Química.

#### **1.4. DISEÑO METODOLÓGICO**

Después de haber identificado y planteado el problema (ver antecedentes del problema), nuestro trabajo se centró en el diseño e implementación de las unidades didácticas sobre los temas del sonido en el área de Física y los hidrocarburos en el área de Química, encaminadas a impulsar una transformación en la manera en como abordan el conocimiento las estudiantes, el cual debe atender a un cambio en su concepción de ciencia.

Para controlar dicho cambio fueron efectuadas tres pruebas control, las cuales se implementaron durante el proceso en momentos diferentes; al inicio, en la mitad y al finalizar el proceso.

Antes de llevar a cabo la implementación de las unidades didácticas se realizó una inducción al manejo de las estrategias metacognitivas utilizadas. Dicha inducción consistió básicamente en la presentación de los mapas conceptuales y las “V” heurísticas.

- Para los Mapas conceptuales

Se dio a conocer el uso y manejo del mapa conceptual como una estrategia que permite sintetizar la información de una manera ordenada y jerárquica.

La actividad se desarrolló en una clase mediante la realización de un proceso de lectura del documento “cómo se construye un mapa conceptual” bajo la asesoría del docente en formación, con un tiempo de 20 minutos.

Posteriormente se realizó una actividad de socialización con las estudiantes con el fin de resolver dudas sobre la temática en estudio y precisar los aspectos más importantes en la construcción de un mapa conceptual. Dicha actividad consistió en la elaboración de un mapa conceptual grupal referente al tema “estados de agregación de la materia para lo cual se utilizó un material conformado por recortes de cartulina de 30 cm. x 7 cm. que contenían algunos conceptos relacionados con la temática planteada, siendo labor de las estudiantes incluir los conceptos y palabras de enlace que consideraran faltantes para organizar de manera lógica y jerárquica la información disponible. Para esto se dispuso de un tiempo de 35 minutos.

Esta actividad fue desarrollada tanto en el área de Física como de la Química.

- Con relación a la “V” Heurística

Se presentó la “V” heurística como una herramienta que permite establecer relaciones entre los aspectos teóricos y los experimentales.

La actividad se realizó en una sesión de clase, y se desarrolló en dos momentos. En el primer momento (con una duración de 25 minutos) se explicó de manera sencilla la justificación conceptual, los aspectos contenidos y la forma de desarrollar una “V” heurística.

El segundo momento se desarrolló de manera activa con las estudiantes y se propuso un pequeño experimento demostrativo consistente en analizar y explicar los fenómenos que se presentan durante la ebullición de agua en una olla de presión (cambios de temperatura, presión, cambios de fase, etc) que fue analizado aplicando los conceptos ya estudiados sobre el desarrollo de la "V" y se precisaron algunas dudas e inconsistencias sobre el manejo de esta herramienta. (Esta actividad tomó un tiempo de 30 minutos).

Esta actividad fue desarrollada tanto en área de Física como de la Química.

Finalizada dicha instrucción se procedió a la implementación de las unidades didácticas que, respondiendo a lo planteado por Jorba y Sanmartí (1994), contemplaron cuatro fases que son: Exploración, introducción de nuevos conceptos, estructuración y aplicación.

#### **1.4.1. Fase de Exploración**

En esta fase indagamos las ideas que las estudiantes tenían sobre los temas: El sonido en el área de Física y los hidrocarburos en el área de Química, para ello utilizamos diferentes actividades en las cuales a partir de situaciones cotidianas se quería evidenciar si las estudiantes empleaban conceptos científicos para dar explicación a dichas situaciones.

Estas actividades fueron realizadas de manera individual dado que se pretendía identificar el nivel en que se encontraba cada una de las estudiantes.

En el área de Física, la actividad desarrollada constaba de cuatro preguntas tendientes a indagar las ideas sobre los temas: ¿qué es el sonido?, cualidades del sonido, efecto doppler y fenómenos sonoros. Esta actividad fue realizada durante 30 minutos de clase. (ver anexo 3.2.3.1)

Para el área de Química se desarrollaron tres actividades, implementadas durante dos clases de una hora cada una. Estas actividades fueron:

*Actividad 1: Importancia de los compuestos orgánicos en nuestro ambiente.*

Esta actividad consta de dos partes, en la primera las estudiantes debían escribir algunas diferencias entre los compuestos orgánicos y los inorgánicos, y en la segunda identificar de acuerdo a algunas imágenes cuáles son fuentes de compuestos orgánicos y cuales no, expresando el por qué de su elección. (ver anexo 3.2.4.1).

*Actividad 2: ¿Hidrocarburos en la naturaleza?*

Esta actividad constaba de una lectura sobre los hidrocarburos extraída del texto Spín Química 11, de la cual las estudiantes debían responder algunas preguntas, posteriormente se encontraban una serie de imágenes de las cuales las estudiantes debían decir cuales eran hidrocarburos y cuales no. (ver anexo 3.2.4.1)

*Actividad 3: Caricatura referente al petróleo.*

Esta actividad constaba de una caricatura a la cual las estudiantes debían darle un título, crearle un argumento a la historia y decir con que conceptos de química se relacionaban las imágenes. (ver anexo 3.2.4.1)



### **1.4.2. Fase de Introducción de Nuevos Conceptos**

En esta fase, partiendo del análisis de los resultados de la actividad de exploración, se dio inicio al acercamiento de las estudiantes a los contenidos científicos, mediante diferentes actividades.

Estas actividades se desarrollaron tanto de manera individual como grupal para incentivar la capacidad argumentativa de las estudiantes.

En el área de Física, las actividades tendientes al desarrollo de esa fase fueron:

Actividad 1: Lectura: “La historia del sonido”

Para esta actividad se propuso la lectura del documento “La historia del sonido (modificado de Miles de Millones. Pensamientos de Vida y Muerte. En la antesala del milenio. Sagan, C); luego cada grupo realizó un pequeño cuestionario con las dudas e inquietudes suscitadas a partir de la lectura. Para esta actividad se asignó un tiempo de 30 minutos, con la asesoría del docente en formación. (ver anexo 3.2.3.2)

Posteriormente se desarrollo una socialización (en un tiempo de 25 minutos) en la cual cada grupo expuso la selección de ideas que realizó, comentarios y dudas respecto a la lectura.

Para finalizar se deja como tarea la realización de un mapa conceptual que sintetice la idea general de la lectura.

Actividad 2: Lectura del texto: “Ideas sobre el sonido”

Para esta actividad de tipo grupal se utilizó el texto “Ideas sobre el sonido” desarrollado con base en el texto Física Conceptual de Hewitt (capítulo 30: El sonido), elaborado en forma de mapa conceptual, que contenía un taller de 20 preguntas, el cual fue desarrollado por las estudiantes con el

apoyo de los textos Física Conceptual y Física Fundamental, y la asesoría del docente en formación. (ver anexo 3.2.3.2)

Finalmente se realiza la socialización del taller mediante una dinámica denominada guerra de estrellas, en la cual cada pregunta es colocada en un recorte de cartulina y pegada en el tablero; las estudiantes tomaban una pregunta y la respondían lo mejor posible.

El desarrollo de esta actividad tomó dos sesiones de clase y parte del taller fue resuelto por las estudiantes fuera del tiempo de escolarización.

### *Actividad 3: Lectura: Aplicaciones del efecto doppler*

La actividad se desarrolló en una sesión de clase y se utilizó como texto de apoyo el libro Física General de Alvarenga y el documento: Aplicaciones del efecto doppler tomado de la enciclopedia Física Mega. Posterior a la lectura grupal del documento se realizó una selección de las ideas más importantes y de las dudas generadas durante la actividad, con la participación del docente en formación; luego se desarrolló una clase magistral para explicar detalladamente la teoría y la parte matemática asociada a este tema. Posteriormente se desarrollo un pequeño taller con algunos ejercicios de aplicación. (ver anexo 3.2.3.2)

Finalmente se deja como tarea una consulta sobre las aplicaciones de los fenómenos sonoros a la ciencia y la tecnología.

Para el área de Química esta fase fue desarrollada durante 10 clases de una hora cada una, teniendo como actividades de apoyo tanto las exposiciones por parte del docente en formación como los trabajos realizados por parte de las estudiantes de manera grupal, que consistieron en:

### *Actividad 1: Lectura sobre la historia de los hidrocarburos:*

La actividad tenía como fin profundizar sobre el desarrollo histórico que han tenido los hidrocarburos y fue desarrollada de manera grupal en

donde las estudiantes resolvieron algunas preguntas a manera de reflexión sobre la importancia que han tenido los hidrocarburos en la vida del hombre. (ver anexo 3.2.4.2)

*Actividad 2: Consulta sobre las aplicaciones de los hidrocarburos*

Esta actividad consistió en una consulta orientada por una serie de preguntas, en las cuales se hacía referencia sobre las aplicaciones que poseen los hidrocarburos, con el objetivo de apreciar la utilidad que tienen estos materiales para el hombre.

Esta actividad se desarrolló en equipos y posteriormente, fue socializada con el fin de permitir una mejor comprensión del tema.

*Actividad 3: Presentación de videos sobre el origen y las características del petróleo, y sobre los productos petroquímicos.*

Al inicio del desarrollo de esta actividad se les dió a las estudiantes una lista de preguntas para orientar la observación de las películas. Finalizada la presentación de las películas, las preguntas fueron socializadas mediante un juego de mesa similar al sabelotodo, que incluía preguntas de reflexión sobre el tema. Para desarrollar el juego se formaron grupos de trabajo de cinco estudiantes. Esta actividad tuvo un tiempo de duración de 2 horas, realizada en dos sesiones de clase.

*Actividad 4: Taller sobre nomenclatura*

Esta actividad fue realizada extra-clase y de manera grupal.

### **1.4.3. Fase De Estructuración**

En esta fase se realizó un proceso de realimentación y afianzamiento del conocimiento, para ello se utilizaron diferentes herramientas metacognitivas:

Para el área de Física las actividades realizadas en esta fase fueron:

*Actividades: Montajes experimentales sobre cualidades del sonido*

Práctica de laboratorio: cuerdas

Implementación de la “V” heurística.

En estas actividades de laboratorio se utilizaron guías abiertas con el objetivo de no dirigir el trabajo de las estudiantes, cada guía contenía una breve explicación del montaje a realizar, unas preguntas orientadoras sobre el trabajo pero no se indicó que datos y observaciones se debían registrar con la finalidad de brindarle autonomía a cada grupo, para este aspecto se prestó asesoría individual sobre cuales debían ser estos. Las estudiantes se dividieron en grupos de cinco personas y elaboraron el informe en un esquema de “V” heurística.

Con relación al área de Química las actividades realizadas fueron:

*Actividad 1: Realización de un mapa conceptual sobre los tópicos desarrollados en la fase anterior.*

Para esta actividad se les facilitó a las estudiantes una serie de conceptos con los cuales se debería construir el mapa y posteriormente se realizó una socialización donde se abrieron espacios para propiciar la argumentación.

*Actividad 2: Implementación de la “V” heurística*

La actividad se desarrolló mediante el abordaje de una pregunta de manera teórica sobre el color rojo de los tomates maduros.

Para esta actividad se le facilitó a las estudiantes una lectura como apoyo relacionada con el tema. (ver anexo 3.2.4.3)

#### 1.4.4. Fase de Aplicación

En esta fase se confrontaron los conocimientos que adquirieron las estudiantes con relación a sus ideas previas, para observar el progreso que tuvieron durante el desarrollo de la temática.

La actividad propuesta para el área de Física en esta fase fue:

*Actividad:*

Se les propuso a las estudiantes realizar la lectura “Efecto Doppler”, basado en el documento Física, ondas y luz. Comité para la enseñanza de la Física. Con el objetivo de que apoyadas en ella resolvieran un ejercicio sobre el efecto doppler.

La actividad fue ejecutada durante una sesión de clase.

Para el área de Química la actividad propuesta fue:

*Actividad: Laboratorio: la intervención del etileno en el proceso de maduración de frutos*

Esta fase se desarrolló durante 4 clases de una hora cada una. La actividad desarrollada aquí fue la aplicación de una “V” heurística para abordar una práctica de laboratorio sobre el proceso de maduración de los frutos y la intervención del etileno en este proceso. Esta práctica fue desarrollada por equipos, cada uno realizó un montaje diferente relacionado con el laboratorio y presento la “V” heurística de acuerdo al montaje que realizaron. (ver nexa 3.2.4.4)

A lo largo de todo el desarrollo de las unidades se utilizó el diario de clase realizado por las estudiantes.

## II RESULTADOS ALCANZADOS

### 2.1. RESPUESTA A LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Qué fundamentos epistemológicos, psicológicos, didácticos, y legales sustentan nuestro trabajo de investigación?

- Dentro de los fundamentos Epistemológicos que sustentaron nuestro trabajo de investigación está la teoría planteada por Stephen Toulmin denominada “Evolucionismo Conceptual”, la cual nos permite pensar que las estudiantes en el proceso de construcción del conocimiento, mantienen varias teorías coexistentes que son utilizadas diferenciadamente dependiendo de la situación a la que se enfrentan. De igual manera esta teoría nos permitió pensar que ningún concepto, ley o teoría, adquiere significado por si misma en la mente del individuo, en general estos entran a ser parte de relaciones que posibilitan la selección de la estrategia más viable, con la finalidad de hallar una solución a un dilema.

- Con relación al enfoque psicológico la línea seguida para el desarrollo de este trabajo fue la teoría de la metacognición, debido a que esta le permite al estudiante pasar de sus concepciones previas a una generalización e introspección del conocimiento científico; mediada por una actitud autorreguladora en donde se implementen las siguientes etapas: representación, anticipación, planificación, ejecución y control.

- Con referencia al enfoque didáctico nuestro trabajo se baso en los planteamientos realizados por Jorba y Sanmartí, quienes plantean el desarrollo de temáticas enmarcadas en unidades didácticas, que

permiten que las estudiantes utilicen e implementen estrategias que les permitan abordar y afrontar las exigencias académicas en un contexto cotidiano.

- Finalmente los referentes legales tenidos en cuenta para el desarrollo del trabajo fueron los planteamientos expuestos en la Ley General De Educación (Ley 115 de 1994), relacionados con la educación media técnica, también se tuvieron en cuenta los Estándares Curriculares y La Constitución Política De Colombia.

**2.** ¿Qué dificultades se observaron en las estudiantes del grado 11° del CEFA, para establecer relaciones en relación con el pensamiento estratégico?

Como se mencionó en la formulación del problema las estudiantes, presentaban dificultades para establecer relaciones entre el conocimiento científico y las experiencias cotidianas. Igualmente no contaban con la suficiente claridad y capacidad para abordar la resolución de un problema, de manera que las condujera a la comprensión del mismo, demostrándose de esta forma que las estudiantes no estaban anticipando ni planificando las acciones, y por tanto no estaban haciendo uso de un pensamiento estratégico.

**3.** ¿Qué estrategias didácticas se deben implementar para dar solución a la problemática planteada?

Las estrategias implementadas en el desarrollo del trabajo fueron el uso de diferentes herramientas metacognitivas, enmarcadas en el desarrollo de unidades didácticas, tendientes a mejorar las dificultades que presentaban las estudiantes. Estas herramientas fueron los mapas conceptuales, la “V” heurística, las bases de orientación y los

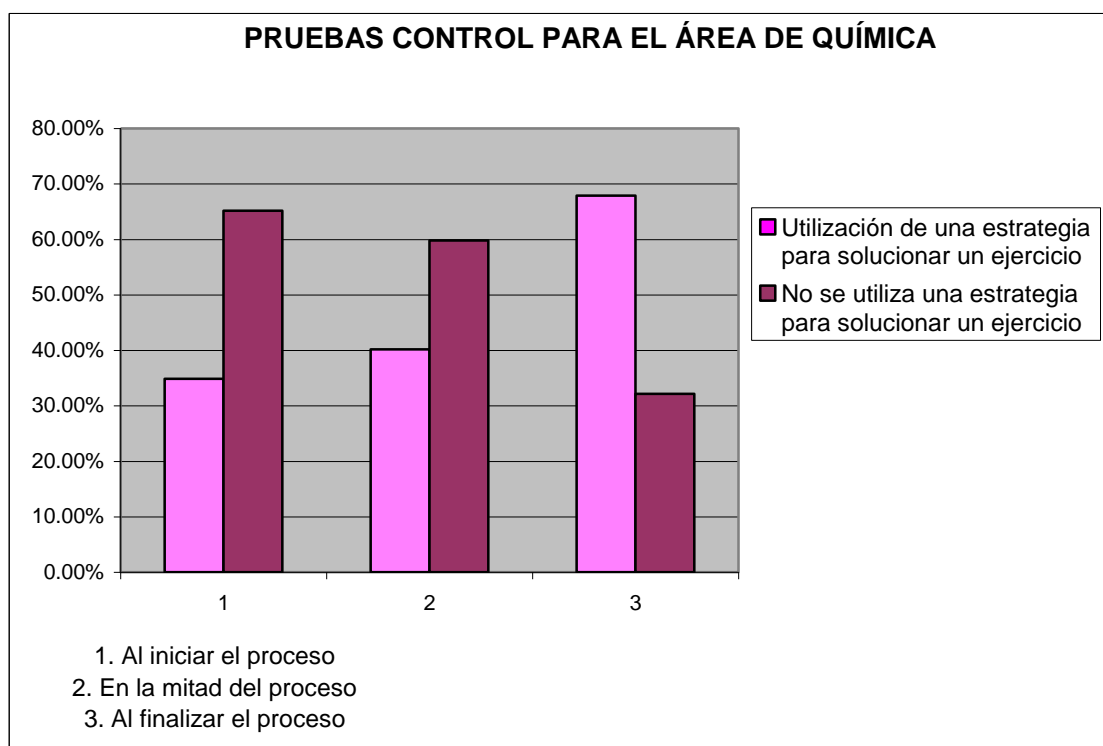
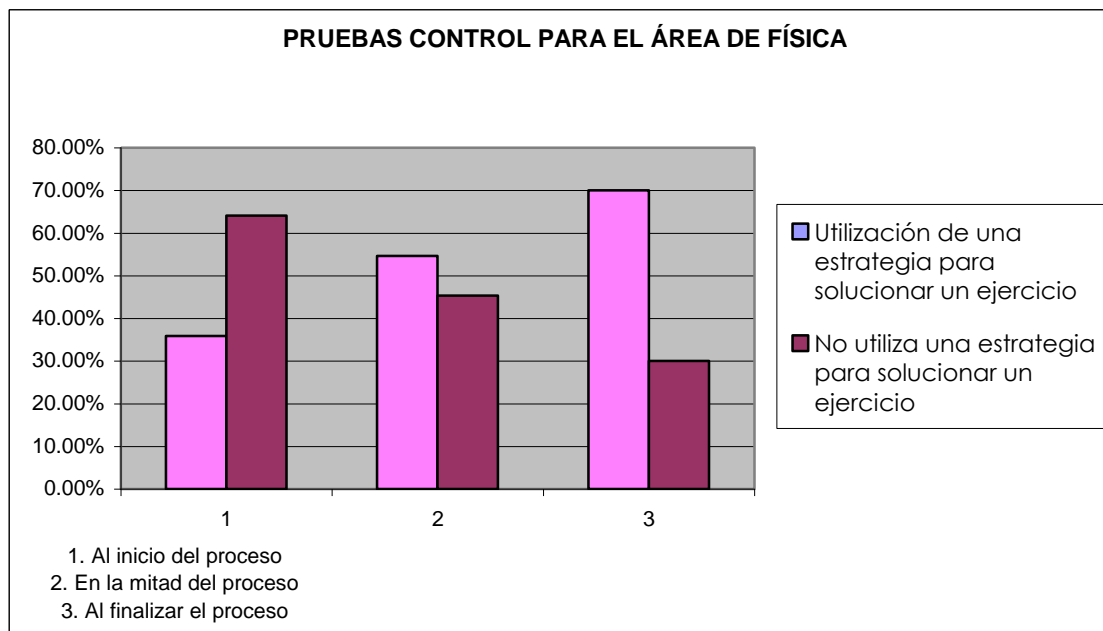
diarios de clase.

4. ¿Cómo se puede establecer que las estrategias planteadas presentan mejores resultados de aprendizaje que las utilizadas anteriormente?

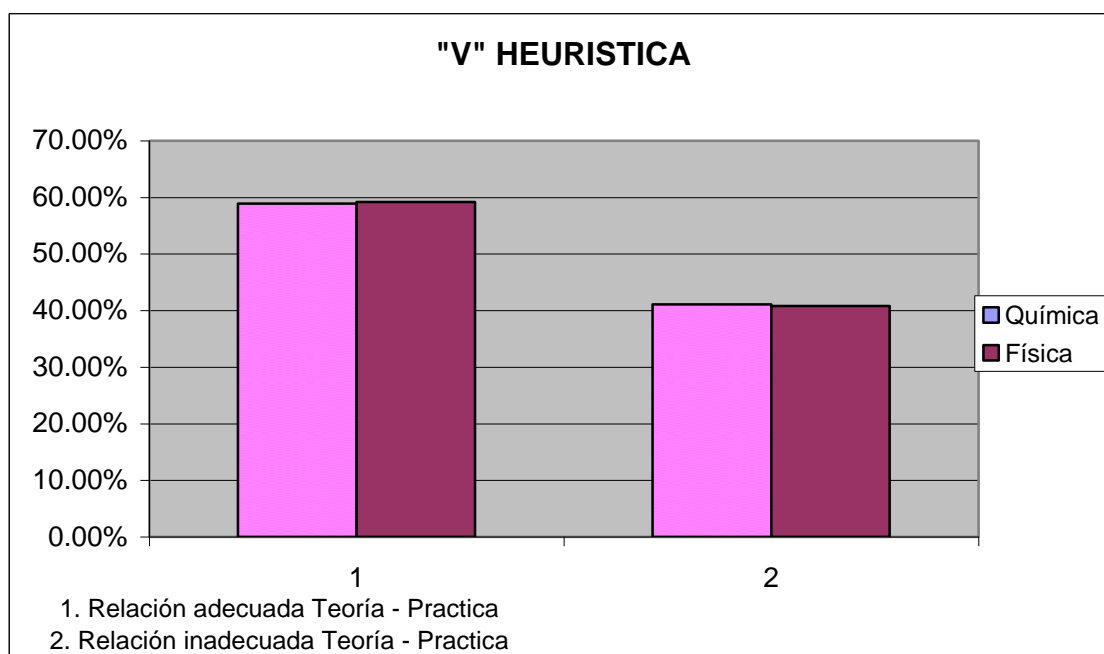
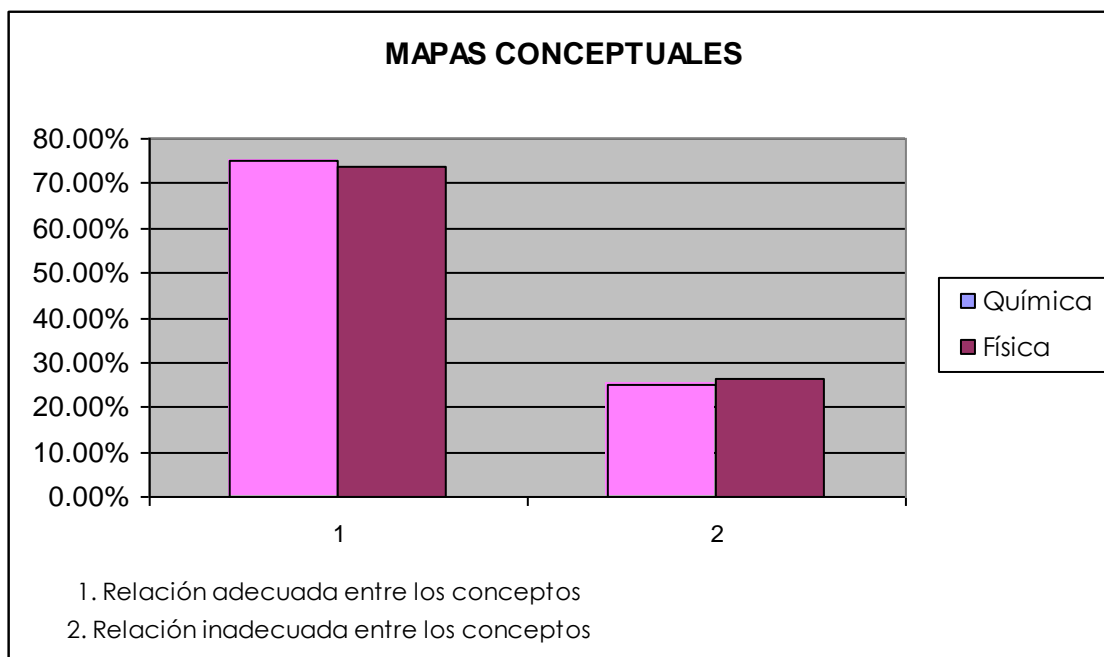
Por medio de una serie de pruebas realizadas a través del proceso se evidenció que las estrategias implementadas en el desarrollo de las unidades didácticas favorecieron un cambio en la apropiación de los conceptos científicos. Estas pruebas consistieron en cuestionarios realizados en tres momentos a manera de control del proceso, las cuales permitieron evaluar los avances alcanzados por las estudiantes. De igual manera durante el desarrollo de las unidades didácticas las diferentes actividades y estrategias utilizadas en cada fase constituyeron una forma de evaluar el proceso de aprendizaje.



## 2.2. GRÁFICAS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS PRUEBAS CONTROL



### 2.3. GRÁFICAS DE RESULTADOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS MAPAS CONCEPTUALES Y LAS "V" HEURÍSTICAS PARA LAS AREAS DE FÍSICA Y DE QUÍMICA



## **2.4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS HERRAMIENTAS METACOGNITIVAS UTILIZADAS**

Tanto para el área de Física como para el área de Química, las herramientas metacognitivas implementadas evidenciaron que se produjo una apropiación conceptual acorde a los objetivos planteados inicialmente. Igualmente dicha apropiación les permitió a las estudiantes utilizar de una manera significativa sus conocimientos en el ámbito cotidiano y científico, anticipándose y planificando las acciones a realizar para enfrentar cualquier actividad dentro del proceso.

Con relación a cada una de las herramientas utilizadas los resultados fueron:

1. De acuerdo con las “V” Heurísticas se observó que cerca de un 60% de las estudiantes lograron establecer una relación concreta entre los entramados teóricos y la aplicación a las experiencias prácticas que se desarrollaron en la fase de aplicación de cada unidad didáctica.
2. Las bases de orientación permitieron incentivar en las estudiantes las habilidades de anticipación y planificación de las acciones a realizar, esto se pudo evidenciar al aplicar las pruebas de control del proceso en donde se notó, al comparar las tres pruebas, una mejoría en la comprensión al abordar un ejercicio como se observa en la gráfica.
3. Los diarios de clase fueron una estrategia positiva debido a que permitieron evidenciar la evolución conceptual que tuvieron las estudiantes frente a los conceptos desarrollados durante las unidades didácticas, puesto que en palabras de las estudiantes,

algunas enunciaron, que les permitió crear una conciencia sobre como estaban aprendiendo y a partir de allí llevar un autocontrol en la planificación de las acciones a realizar para desarrollar las actividades que fueron llevadas a cabo en cada una de las clases, de igual manera les permitió darse cuenta de que su proceso de aprendizaje dependía principalmente de su actitud individual hacia la construcción de estructuras conceptuales sólidas.

4. Los mapas conceptuales fueron la estrategia implementada más eficiente logrando obtenerse un porcentaje del 75% aproximadamente de mapas en los cuales se manifestaron relaciones adecuadas entre los conceptos, además se observó también la capacidad de jerarquizar dichos conceptos. Estos resultados se debieron posiblemente a que es ésta la estrategia metacognitiva más conocida y utilizada por la comunidad educativa.

Sin embargo se manifestaron diferencias durante el desarrollo del proceso entre las áreas de Física y de Química, estas diferencias fueron:

Con relación a las herramientas metacognitivas:

1. Las bases de orientación tuvieron una mayor efectividad en el área de la Física que en la Química, debido a que en área de la Física se tiene un mayor grado de operativización y matematización, que las estudiantes asocian con la necesidad de realizar o diseñar cuidadosamente una guía para dar solución a una situación en particular, lo que facilita la implementación de esta estrategia.
2. En el área de la Química la implementación de los mapas conceptuales fue la herramienta más adecuada, debido a que en

esta área se requiere un manejo conceptual adecuado que permita realizar o establecer diferentes relaciones para dar solución a las situaciones planteadas.

Con relación al proceso, en su conjunto se pudo notar que:

1. En el área de la Física se vio consolidado un resultado positivo más inmediato que en el área de la Química, debido a que en la primera se llevó a cabo un proceso continuo con las estudiantes, en cambio en el área de la Química este proceso se vio interrumpido debido a que la población con la cual se estaba trabajando cambió de un semestre a otro.
2. La transición entre una concepción común a una concepción científica se hace más evidente en el área de la Física que en la Química, debido a que en esta última los modelos utilizados requieren un grado mayor de abstracción.

## **2.5. CONCLUSIONES**

1. La estrategia implementada permitió que las estudiantes consolidaran un cambio en la forma en como adquieren el conocimiento, debido a que se incentivó la reflexión y el análisis de diferentes situaciones.
2. Los procesos guiados bajo un enfoque metacognitivo permitieron que las estudiantes fueran conscientes de cómo estaban aprendiendo, para lo cual utilizaron los diarios de clase, y a partir de ahí, se dieron cuenta de que implementando constantemente estrategias de estudio como el mapa conceptual posibilitan una

mejor transformación del conocimiento desde lo cotidiano hasta lo científico.

3. La “V” heurística como herramienta metacognitiva es totalmente nueva para las estudiantes, sin embargo cerca del 60% de las estudiantes mostraron una buena acogida y disposición para trabajarlas. Se consiguió que las estudiantes estructuraran una conexión entre lo teórico y lo metodológico en el desarrollo de experiencias de laboratorio. De lo anterior se observó que las estudiantes se apropiaron de dicha estrategia para la visualización y reconocimiento de las relaciones pasando de la causalidad a la reflexión entre los distintos conceptos trabajados, facilitando un acercamiento a la solución de preguntas planteadas.
4. Los mapas conceptuales son una herramienta positiva puesto que permitieron establecer diferentes relaciones entre los conceptos, para una mayor comprensión de las temáticas; lo cual permitió en las estudiantes la organización de la información de una manera jerárquica que permitió que la utilizaran en la solución de diferentes situaciones.
5. Algunas estudiantes presentan una marcada preferencia por la enseñanza tradicional y poca iniciativa por actividades alternativas que propicien la construcción personal del conocimiento, esto causado principalmente porque la población estudiantil de la institución esta constituida por estudiantes que vienen de diversos colegios con diferentes sistemas evaluativos y también debido a lo novedoso de algunas de las estrategias como lo fue la “V” heurística. Esto condujo a que algunas estudiantes presentaran dificultades para la utilización y desarrollo de las estrategias implementadas.

## 2.6. RECOMENDACIONES

1. La implementación de estrategias metacognitivas puede permitirle al cuerpo docente de la institución realizar una evaluación cualitativa, a la vez que las estudiantes logran una mejor reestructuración del conocimiento, ya que generalmente se evalúa de manera cuantitativa siguiendo unos procedimientos donde no se tiene en cuenta la comprensión del conocimiento, sino la aplicación consecutiva y sistemática de una serie de reglas, generando una inadecuada concepción de lo que significa el trabajo del conocimiento científico.
2. Las estrategias que se implementaron deberían extenderse integradamente en el área de ciencias; Física, Química y Biología, desde que las estudiantes ingresen a la institución, y si es posible llevar también estas a las demás áreas del conocimiento. Con esto se lograría que las estudiantes visualicen que las estrategias trabajadas funcionan interdisciplinariamente y no de forma aislada, puesto que así las ven como simples técnicas tendientes a ser obsoletas y poco aplicables.

### III SECCIÓN DE REFERENCIA

#### 1.1. Bibliografía General

BURÓN O., J., (1997). Enseñar a Aprender: Introducción a la Metacognición. Mensajero: España, pp. 7-20.

CAMPANARIO J., M., (2000). El Desarrollo de la Metacognición en el Aprendizaje de las Ciencias: Estrategias para el Profesor y Actividades Orientadas al Alumno. Enseñanza de las Ciencias. 18 (3), pp. 369-380.

FERNANDEZ, M y Otros, (1997). Spín Química 11. Voluntad: Santa fe de Bogotá, pp. 52

FESSENDEN, R. y Otros, (1983). Química Orgánica. Iberoamericana: México, pp. 90 - 92.

GALLEGO, R, (1996). Discurso Constructivista sobre las Ciencias Experimentales: Una Concepción actual del Conocimiento Científico. Las Nuevas Posiciones Epistemológicas. Cooperativa Editorial Magisterio: Santa Fe de Bogotá, pp. 100 – 117

HEWITT, P., (1999). Física Conceptual, 3ed. Pearson: México, pp. 318-343.

LÓPEZ , F., (1990). Epistemología y Didáctica de las Ciencias. Un análisis de segundo orden, Enseñanza de las Ciencias, 8(1), pp. 65-74



- MELLADO, V. y CARRACEDO, D.,(1993). Contribuciones de la Filosofía de las Ciencias a la Didáctica de las Ciencias, Enseñanza de las Ciencias, 11(3), pp. 331 – 339
- MONEREO, C., CASTELLÓ, M y Otros, (1997). Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje: Formación del Profesorado y Aplicación en la Escuela. Grao: España, pp. 65-93
- NOVAK, J. y GOWIN, D. (1999). Aprendiendo a Aprender. Martines Roca: Barcelona, pp. 19-43.
- POZO, J. y GÓMEZ, M., (1998). Aprender a Enseñar Ciencias. Morata: Madrid, pp. 98-117
- POZO, J. y MONEREO, C., (1999). El Aprendizaje Estratégico, Enseñar a Aprender desde el Currículo. Aula XXI, Santillana: España, pp. 16-54
- REPUBLICA DE COLOMBIA, (1991). Constitución Política de Colombia. Santa fe de Bogota, pp. 14
- REPUBLICA DE COLOMBIA, (2002).Estándares Curriculares para la calidad de la educación. Santa fe de Bogota, pp. 2.
- REPUBLICA DE COLOMBIA, (2002). Ley General de Educación: Ley 115. febrero 8 de 1994. Unión Ltda.. Bogota D.C, pp. 15, 27–29.
- SANMARTÍ, N y JORBA, J, (1994). Enseñar a Aprender y Evaluar: un proceso de regulación continúa. Ministerio de educación y cultura: Madrid, pp. 15-45.

SOTO L, C. (1999). Aspectos del concepto de Aprendizaje de las Ciencias y el papel de la Metacognición. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 13. pp. 99 - 113.

## 3.2 ANEXOS

### 3.2.1 Formato De Las Pruebas Control Del Área De Física

#### 3.2.1.1 Prueba Control 1: (inicio del proceso)

##### RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Cuáles de las siguientes acciones realizas, al enfrentar la resolución de un ejercicio o situación problema. En el espacio en blanco coloca SI o NO.

- Leo varias veces el ejercicio.
- Realizo gráficos para interpretar la situación.
- Busco ejercicios similares para desarrollar el propuesto en forma análoga.
- Identifico y relaciono variables con datos.
- Planteo posibles ecuaciones que me ayudan a resolver el ejercicio.
- Puedo realizar conversión de unidades correctamente.
- Integro lo que me preguntan con los conocimientos que tengo en otras áreas.

Posteriormente, resuelve el ejercicio que a continuación se presenta teniendo en cuenta las acciones que indicaste anteriormente y si es posible, utiliza los otros conceptos que también se proponen.

##### EJERCICIO:

Calcula cuanto tiempo le llevó a King Kong caer desde la cima del edificio Empire State de 0,38 Km de altura y cuál es su velocidad en m/s un segundo antes de su aterrizaje.

### 3.2.1.2 Prueba Control 2: Mitad del Proceso

#### RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Cuáles de las siguientes acciones realizas, al enfrentar la resolución de un ejercicio o situación problema. En el espacio en blanco coloca SI o NO.

- Leo varias veces el ejercicio.
- Realizo gráficos para interpretar la situación.
- Busco ejercicios similares para desarrollar el propuesto en forma análoga.
- Identifico y relaciono variables con datos.
- Planteo posibles ecuaciones que me ayudan a resolver el ejercicio.
- Puedo realizar conversión de unidades correctamente.
- Integro lo que me preguntan con los conocimientos que tengo en otras áreas.

Posteriormente, resuelve el ejercicio que a continuación se presenta teniendo en cuenta las acciones que indicaste anteriormente y si es posible, utiliza los otros conceptos que también se proponen.

Una partícula posee M.A.S de 25 cm de Amplitud y 0,75 de periodo  
Calcule cuando han transcurrido  $\frac{1}{3}$  de periodo:

- a) Velocidad Máxima
- b) Elongación
- c) Aceleración máxima

### 3.2.1.3 Prueba Control 3: Al finalizar el Proceso

**¿Qué procedimientos realizas al dar solución a un ejercicio o problema?**

Indica los aspectos que tienes en cuenta en la solución de ejercicios o problemas y menciona la importancia de estos.

A continuación resuelve el siguiente ejercicio e indica detalladamente los aspectos que has tenido en cuenta para sus solución.

**Ejercicio: efecto doppler.**

Un tren expreso pasa por una pequeña estación a una velocidad de 80 Km. /h haciendo sonar un pito con una frecuencia de 300 Hz. ¿Qué frecuencia percibe una persona que está en la estación cuando el tren se acerca? ¿Cuándo se aleja?

## 3.2.2 Formato De Las Pruebas Control Del Área De Química

### 3.2.2.1 Prueba Control 1: (Inicio del proceso)

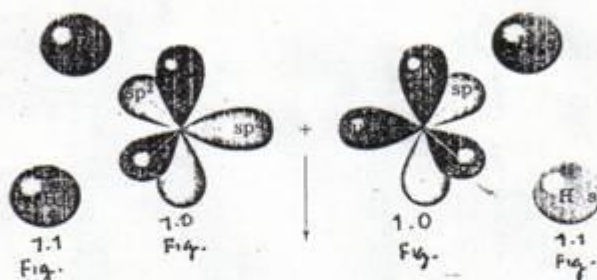
#### RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Cuales de las siguientes acciones realizas, al enfrentar la resolución de un ejercicio o situación problema. En el espacio en blanco coloca SI o NO.

- Leo varias veces el ejercicio.
- Realizo esquemas para interpretar la situación.
- Busco ejercicios similares para desarrollar el propuesto en forma análoga.
- Identifico los datos para el análisis y la solución del ejercicio.
- Interpreto el proceso adecuado que me ayude a solucionar el ejercicio.
- Retomo los contenidos ya vistos para enfrentar la situación.

Posteriormente, resuelve el ejercicio que continuación se presenta teniendo en cuenta las acciones que indicaste anteriormente y si es posible, utiliza los otros conceptos que también se proponen.

EJERCICIO:



El esquema anterior, representa el proceso de formación de la molécula de ETENO. Uno de los tipos de átomos que integran dicha molécula, presenta una forma trigonal plana y su distribución por niveles de energía es (mirar 1.0)

$$\text{Fig (1.0)} = \frac{1}{1s^2} \quad \frac{1}{2s} \quad \frac{1}{x} \quad \frac{1}{y} \quad \frac{1}{z} \quad \text{Fig (1.1)} = \frac{1}{1s^1}$$

El otro átomo, posee una forma esférica y su distribución por niveles de energía es (mirar 1.1). Según lo anterior responde:

- a). Cuales son los tipos de átomos que intervienen en el proceso de formación de la molécula de eteno?.
- b). Cuales de los átomos que forman la molécula de eteno presentan hibridación?.
- c). Identifica cuales son los tipos de enlaces que se forman, cuantos de cada tipo y por que?

### 3.2.2.2 Prueba Control 2: (Mitad del Proceso)

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre \_\_\_\_\_

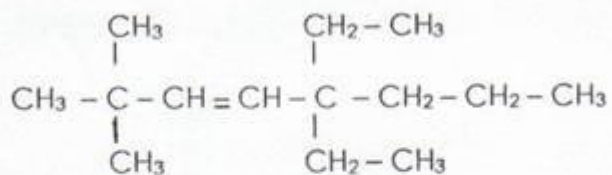
*¿Qué Procedimiento Realizas Al Dar Solución A Un Problema O Ejercicio?*

Cada vez que nos enfrentamos a la solución de una pregunta, problema o ejercicio, debemos tener en cuenta algunas pautas que nos ayuden a dar respuesta a lo planteado.

Indica los aspectos que tienes en cuenta en la solución de una pregunta, ejercicio o problema. Y di la importancia de estos.

A continuación resuelve el siguiente ejercicio e indica detalladamente los aspectos que has tenido en cuenta para su solución.

1. Nombra el siguiente compuesto





### 3.2.2.3 Prueba Control 3: (Al finalizar el Proceso)

Fecha: \_\_\_\_\_

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

¿Que procedimiento realizas al dar solución a un problema o ejercicio?

Indica los aspectos que tienes en cuenta en la solución de una pregunta, ejercicio o problema. Y dila importancia de estos.

A continuación resuelve el siguiente situación e indica detalladamente los aspectos que has tenido en cuenta para su solución.

• Hola! Soy ana y quiero contarte lo que me pasó.

Una mañana estaba en mi casa jugando con una vela, de repente me acerqué a un recipiente con agua que estaba en la cocina y se me ocurrió derramar goticas de la vela derretida sobre el agua. Observé que las goticas de la vela quedaban flotando sobre el agua. Este hecho me impresionó mucho. y me gustaría saber por qué ocurrió.

Te pido a tí que eres una chica muy juiciosa que me expliques lo que pasó!

!No olvides indicar los aspectos que tienes en cuenta para dar solución a mi pregunta!

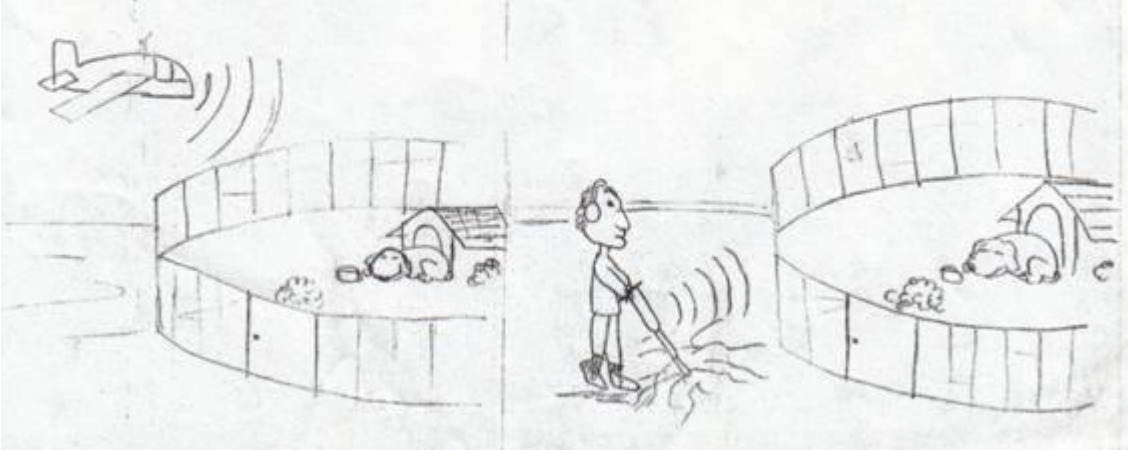


### 3.2.3 Material de apoyo para la unidad didáctica número 1: “El sonido”

#### 3.2.3.1 Actividad (Fase de Exploración)

Actividad de Exploración

1. Cuando un árbol cae en la mitad de un bosque solitario produce sonido?
2. Anita tiene una fiesta para el sábado y está haciendo los preparativos con Mery, su mejor amiga, quien le dice que deberían hacer la fiesta en el patio de su casa debido a que hay más espacio para bailar y escuchar mejor la música. Luego llega Claudia quien argumenta que la música se escuchará mejor en la sala. Ahora Anita no sabe, tú que le recomendarías? ¿Dónde hacer la fiesta para que se escuche mejor la música y por qué?
3. Alguna vez has escuchado la sirena de una ambulancia y notado que el sonido es distinto cuando la ambulancia se acerca a ti que cuando se está alejando? ¿Cuál crees tú que es la explicación de este fenómeno?
- 4º En cuál de las dos figuras crees que se despertará más fácil al perro? ¿Por qué?



### 3.2.3.2 Material utilizado en el desarrollo de la fase de introducción de conceptos

# Historia del sonido

No. de páginas: 3

**PARA LEER Y PENSAR**

Es natural que nos comuniquemos a través del sonido. Otro tanto hacen nuestros parientes primates. Somos gregarios y mutuamente interdependientes; tras nuestro talento comunicativo subyace, pues una auténtica necesidad. A lo largo de los últimos millones de años nuestro cerebro creció a un ritmo sin precedentes, y en la corteza cerebral se desarrollaron regiones especializadas en el lenguaje. Nuestro vocabulario se multiplicó, con lo que cada vez pudimos expresar más cosas mediante sonidos. En nuestra etapa de cazadores-recolectores el lenguaje se hizo esencial para planificar las actividades de la jornada, educar a los niños, forjar amistades, advertir a los demás del peligro y sentarnos en torno al fuego después de cenar para contarnos relatos bajo el cielo estrellado. Con el tiempo inventamos la escritura fonética, que permitió trasladar los sonidos al papel y con ello, sólo con mirar una página, oír la voz de alguien dentro de nuestra cabeza (una invención tan difundida en los últimos milenios que apenas nos hemos parado a considerar lo sorprendente que es). En realidad, el lenguaje no es una forma de comunicación instantánea: cuando emitimos un sonido, creamos ondas que se desplazan por el aire a una velocidad finita. A efectos prácticos, sin embargo, sí lo es. Por desgracia, nuestros gritos no llegan muy lejos. Es sumamente difícil mantener una conversación coherente con alguien situado a sólo 100 metros de distancia.

Hasta hace relativamente poco tiempo la densidad de la población humana era muy baja. Apenas había razón para comunicarse con nadie a más de 100 metros de distancia. Fuera de los miembros de nuestro grupo familiar nómada, pocos se acercaban lo suficiente para comunicarse con nosotros. En las raras ocasiones en que esto sucedía, reaccionábamos por lo general de manera hostil. El etnocentrismo - la idea de que nuestro pequeño grupo, sea cual fuere, es mejor que cualquier otro- y la xenofobia- ese miedo extraño que induce a "disparar primero y preguntar después"- se hallan profundamente arraigados en nosotros. No son en modo alguno privativos de nuestra especie; todos nuestros parientes simios se comportan de

1



manera similar, al igual que muchos otros mamíferos. Estas actitudes están auspiciadas o, como mínimo, acentuadas por las cortas distancias a las que es posible la comunicación.

Cuando dos grupos humanos se mantienen aislados durante largos periodos de tiempo, uno y otro comienzan a evolucionar lentamente en direcciones distintas. Los guerreros del grupo vecino, por ejemplo empiezan a lucir pieles de ocelote en vez del tocado de plumas de águila que, como el mundo lo sabe, es lo correcto, elegante y decoroso. Su lenguaje comienza a diferenciarse del nuestro, sus dioses tienen nombres raros y exigen ceremonias y sacrificios extraños. El aislamiento suscita diversidad, y tanto la baja densidad de población como el limitado radio de comunicaciones garantiza el aislamiento. La familia humana - originada en un pequeño enclave de África oriental hace unos pocos millones de años - se desperdigó se separó y diversificó, y los otrora vecinos se tornaron extraños.

La inversión de esta descendencia - el movimiento hacia la confraternización y la reunificación de las tribus desperdigadas de la familia humana, la integración de la especie - ha tenido lugar sólo en tiempos recientes y gracias a los avances tecnológicos. La domesticación del caballo nos permitió enviar mensajes (y trasladarnos) a centenares de kilómetros en pocos días. Los progresos en la navegación a vela hicieron posible viajar a los más remotos rincones del planeta (aunque de forma todavía muy lenta: en el siglo XVIII hacían falta unos dos años para llegar por agua de Europa a China). Por aquel entonces, comunidades humanas muy alejadas entre sí podían enviarse embajadores e intercambiar productos de importancia económica. Sin embargo, para la gran mayoría de los chinos del siglo XVIII, los europeos no habrían resultado más exóticos de haber vivido en la Luna, y otro tanto puede decirse de los europeos respecto a los chinos. La integración y la desprovincialización auténticas del planeta requerían una tecnología que comunicase mucho más deprisa que el caballo o el barco de vela, que transmitiese información a todo el mundo y que fuese lo bastante barata para resultar accesible (al menos esporádicamente) al individuo medio. Semejante tecnología comenzó a hacerse realidad con la invención del telégrafo y el tendido de cables submarinos; se desarrolló sobremanera con la llegada del teléfono, que empleaba el mismo tipo de cables, y luego proliferó enormemente con la aparición del radio, la televisión y los satélites de comunicaciones.

En la actualidad nos comunicamos de manera rutinaria e indiferente (sin detenernos siquiera a pensar en ello) a la velocidad de la luz. Pasar de la velocidad



del caballo o del barco de vela a la de la luz supone multiplicar por casi cien millones. Por razones de física fundamental formuladas en la teoría especial de la relatividad de Einstein, sabemos que no hay forma de enviar información a velocidades superiores a la de la luz. En un siglo hemos llegado al límite. La tecnología es tan poderosa, y sus repercusiones tienen tan largo alcance, que nuestras sociedades aún no se han amoldado a la nueva situación.

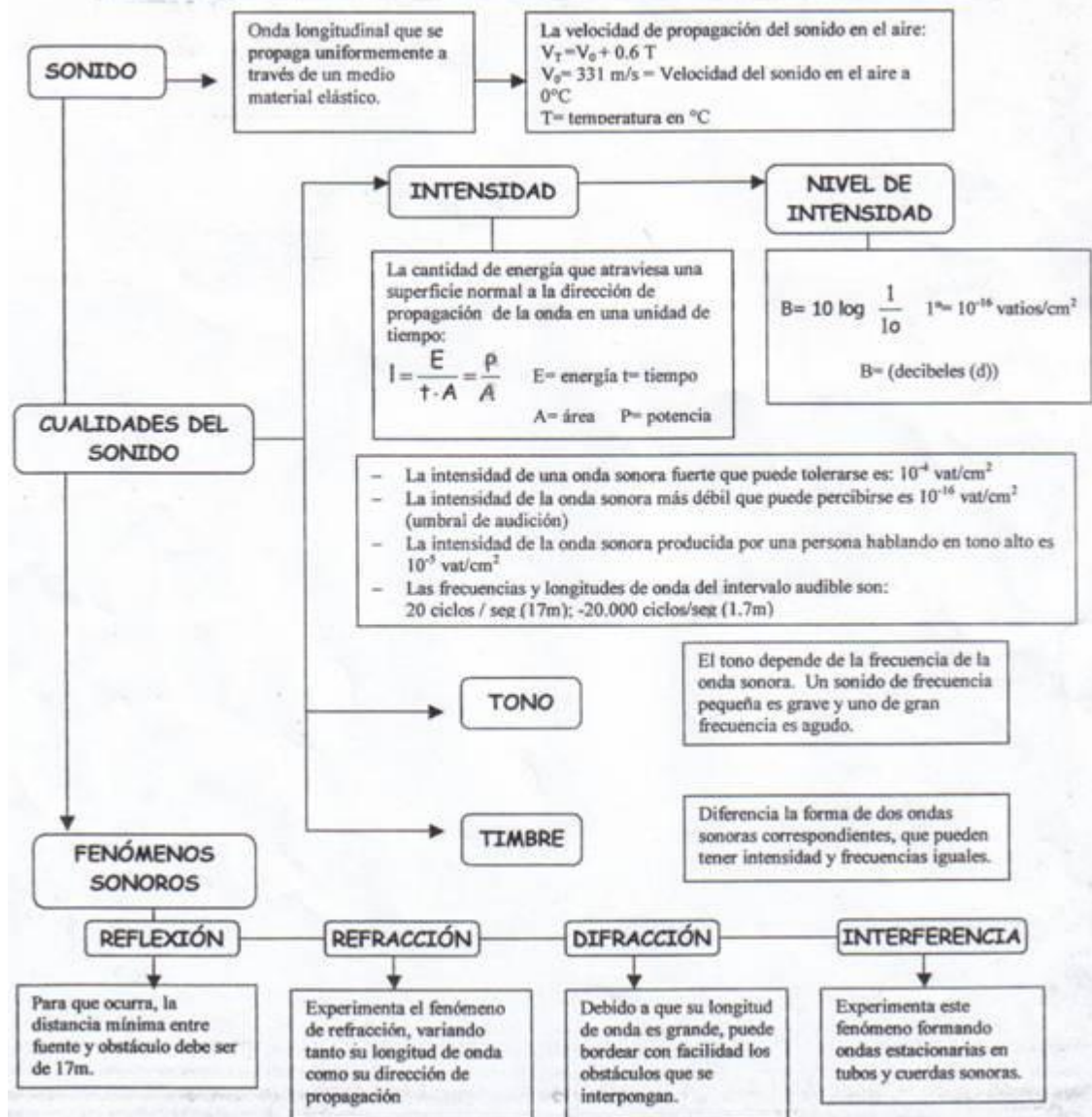
Siempre que hacemos una llamada telefónica al otro lado del océano podemos advertir un breve intervalo desde que acabamos de formular una pregunta hasta que la persona con quien hablamos empieza a responder. Esa demora es el tiempo que necesita el sonido de nuestra voz para entrar por el teléfono, correr por los hilos conductores, alcanzar una estación de transmisora, ser lanzado en forma de microondas hacia un satélite de comunicaciones situado en una órbita geosincrónica, ser enviado de vuelta a una estación receptora, correr otro tramo por los hilos, hacer vibrar un diafragma en el teléfono de destino (talvez al otro lado del mundo) para crear ondas sonoras en un exiguo volumen de aire, penetrar en el oído de alguien, transmitir un mensaje electroquímico del oído al cerebro y, finalmente, ser entendido.

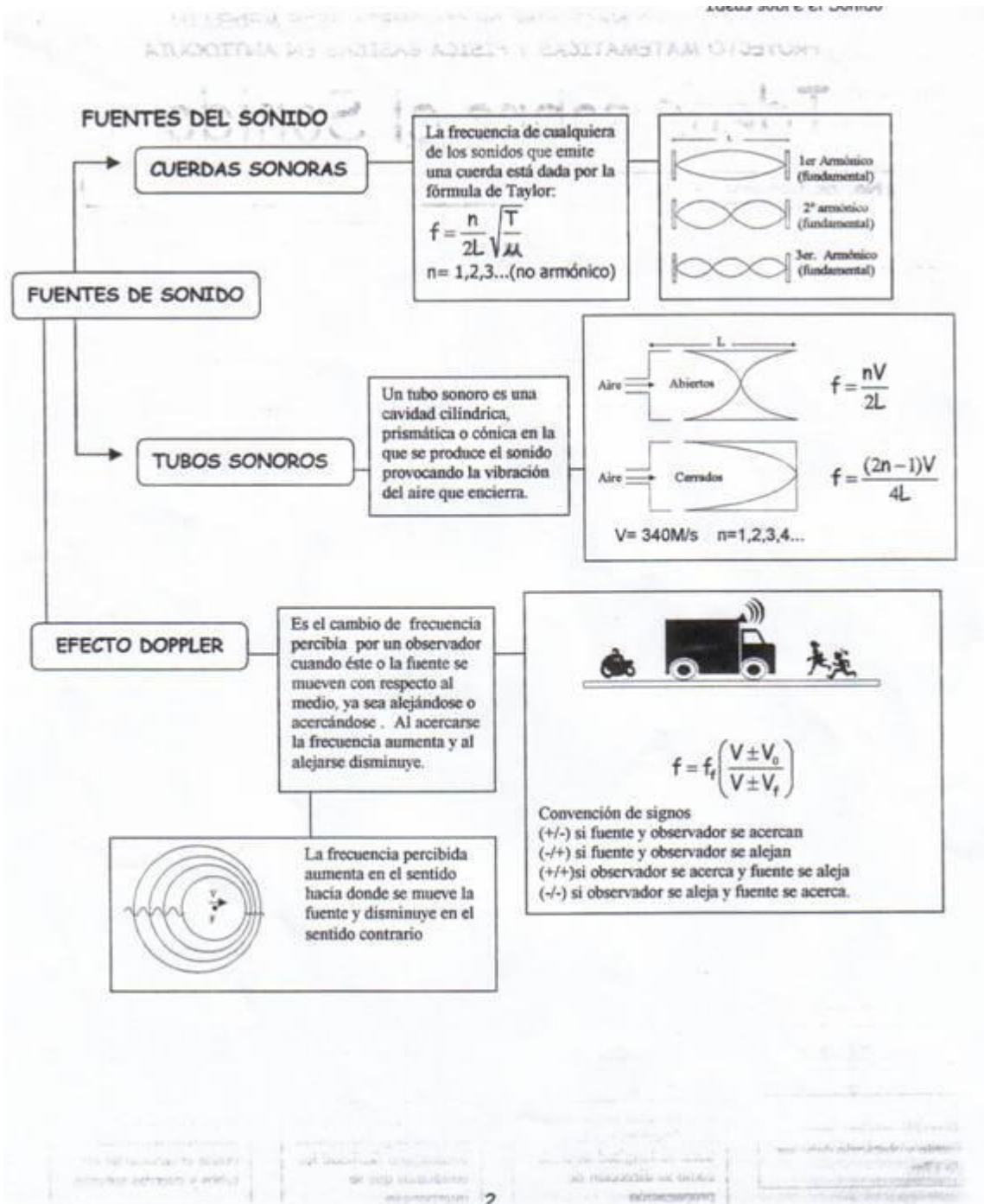
El viaje de ida y vuelta entre la superficie de la tierra y el satélite es de un cuarto de segundo. Cuanto más separados estén el emisor y el receptor mayor será la demora. En las conversaciones con los astronautas de los *Apolos* en la Luna, la demora entre pregunta y respuesta será mayor. La razón es que el viaje de ida y vuelta de la luz (o de las ondas de radio) entre la Tierra y la Luna dura 2,6 segundos. Se necesitan 20 minutos para recibir un mensaje de una nave favorablemente situada en órbita marciana. En agosto de 1989 recibimos imágenes de Neptuno, incluidas sus lunas y sus anillos, tomadas por la nave Voyager 2; eran datos que procedían de los confines del sistema solar y que, a la velocidad de la luz, tardaron cinco horas en llegar hasta nosotros. Fue una de las comunicaciones a mayor distancia efectuadas por la especie humana.

- Elabora dos preguntas respecto a la lectura.
- Describe brevemente la idea que más te llamo la atención sobre el texto leído.

# Ideas sobre el Sonido

No. de páginas: 4







## PIENSA, ANALIZA Y RESUELVE

Ideas sobre el Sonido

1. ¿Cuál es la fuente de todo sonido? \_\_\_\_\_
2. ¿Qué relación existe entre el tono y la frecuencia? \_\_\_\_\_
3. ¿Cuál es el intervalo promedio de frecuencia que percibe el oído de una persona joven? \_\_\_\_\_
4. Explica la diferencia entre un sonido infrasónico y un sonido ultrasónico. \_\_\_\_\_
5. La luz se propaga en el vacío, como la prueba el hecho de que podemos ver el Sol y la Luna. ¿Puede el sonido propagarse también en el vacío? Explica por qué. \_\_\_\_\_
6. ¿Con qué rapidez se propaga el sonido en aire seco a la temperatura ambiente? ¿Cómo afecta la temperatura del aire la rapidez del sonido? \_\_\_\_\_
7. ¿Cómo es la rapidez del sonido en el aire en comparación con su rapidez en el agua y en el acero? \_\_\_\_\_
8. ¿Por qué se propaga el sonido con más rapidez en los sólidos y en los líquidos que en los gases? \_\_\_\_\_
9. ¿Por qué es más fuerte el sonido cuando la fuente vibratoria se coloca sobre una caja de resonancia? \_\_\_\_\_
10. ¿Por qué los distintos objetos producen sonidos diferentes cuando caen al suelo? \_\_\_\_\_
11. ¿Qué queremos decir cuando afirmamos que todo tiene una frecuencia natural de vibración? \_\_\_\_\_
12. ¿Qué relación existe entre la vibración forzada y la resonancia? \_\_\_\_\_
13. ¿Por qué podemos hacer resonar un diapasón o una campana, y no un trozo de papel facial? \_\_\_\_\_
14. ¿Qué tiene que ver la sintonización de una estación de radio con la resonancia? \_\_\_\_\_

## Ideas sobre el Sonido

15. ¿Es posible que una onda sonora anule a otra? Explica tu respuesta. \_\_\_\_\_
16. ¿Cuál es la frecuencia de las pulsaciones cuando un diapasón de 494 Hz y otro de 496 Hz suenan al mismo tiempo? \_\_\_\_\_
17. Supón que una afinadora de pianos escucha dos pulsaciones por segundo cuando escucha el sonido combinado de su diapasón y la nota del piano que está afinando. Después de apretar ligeramente la cuerda ella escucha una pulsación por segundo. ¿Debe aflojar la cuerda o apretarla un poco más? \_\_\_\_\_
18. Las ondas sonoras se propagan a aproximadamente 340m/s. ¿Cuál es la longitud de onda de un sonido cuya frecuencia es de 20Hz (la nota más grave que podemos escuchar como sonido)? ¿Cuál es la longitud de onda de un sonido de 20kHz (la nota más aguda que podemos escuchar)? \_\_\_\_\_
19. Supón que deseas producir una onda sonora cuya longitud de onda es de 1 m en el aire a temperatura ambiente. ¿Cuál sería su frecuencia? \_\_\_\_\_
20. Un vehículo que mide la profundidad del océano explora el lecho marino con un sonido ultrasónico que se propaga a 1530 m/s en el agua de mar. Determina la profundidad del agua si el eco tarda 8 segundos en ir y regresar del lecho marino. \_\_\_\_\_
21. Se producen dos sonidos al mismo tiempo: uno de 240 Hz y otro de 243 Hz. ¿Qué frecuencia de pulsación se escucha? \_\_\_\_\_
22. Están sonando dos notas, una de las cuales es de 440 Hz. Si se escucha una frecuencia de pulsación de 5Hz, ¿cuál es la frecuencia de la otra nota? \_\_\_\_\_



# Efecto Doppler

Materiales:	
No. de páginas:	5

## ¿A quién se le ocurrió el efecto Doppler?

El hecho de percibir una frecuencia distinta a la que realmente tiene una fuente productora de ondas, cuando existe un movimiento relativo entre ésta y un observador constituye el Principio de Doppler. Fue desarrollado por el físico austriaco Christian Doppler (1803 - 1853) y es aplicable no solamente a las ondas sonoras, sino a las ondas electromagnéticas, como las de la luz. Precisamente, Doppler lo aplicó inicialmente para explicar el cambio en el color de ciertas estrellas cuando la Tierra se acerca o se aleja de ellas.

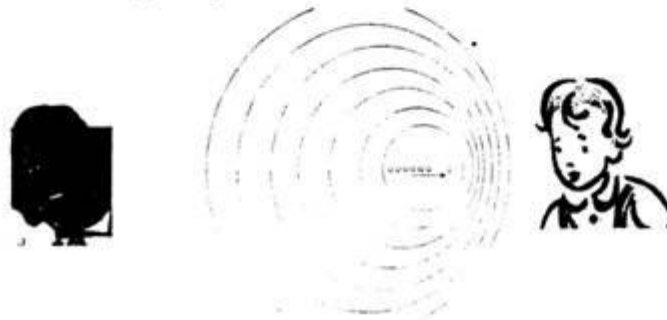
## ¿Cómo se explica el Efecto Doppler?

¿Se ha dado cuenta de la variación del sonido cuando un automóvil pasa velozmente cerca de usted haciendo sonar la bocina? ¿O cuando usted pasa en un vehículo cerca a otro que por desperfecto en su bocina pita continuamente y está detenido? Cuando el vehículo se acerca, o usted se acerca al vehículo que pita, oye un sonido alto y cuando se aleja el vehículo que pita o nos alejamos del que está quieto, oímos un sonido más bajo. Si hay variación en la altura del sonido que percibimos, debe ocurrir una variación de frecuencia. ¿Será que la frecuencia del pito del automóvil es distinta cuando está quieto que cuando se mueve a cierta velocidad? ¿O será que la frecuencia de vibración de las moléculas del aire que golpean el tímpano de nuestro oído varía en relación con el movimiento relativo a la fuente productora de onda sonoras, en este caso el pito de los vehículos?

Acerque y aleje a uno de sus oídos un diapasón en vibración. También percibe variación en el tono que oye, como cuando se acerca y se aleja el automóvil pitando. Tanto el diapasón como el pito del automóvil vibran con su frecuencia propia y producen su correspondiente sonido estando quietos o en movimiento.

## Efecto Doppler

Por tanto, deducimos que el cambio de tono que percibimos se debe al movimiento relativo con respecto a la fuente de sonido, ya sea que nosotros nos movamos o ya sea la fuente de sonido la que se desplaza. Pero, ¿cómo se produce el aumento de frecuencia para que percibamos un tono alto? ¿Cómo disminuye para que oigamos un tono bajo? Antes de entrar a explicarlo, puede representarse este fenómeno mecánicamente en la cubeta de ondas, desplazándose la fuente que vibra y que produce ondas circulares. Se puede observar fácilmente que en la dirección en la cual se mueve la fuente se representa una aglomeración de ondas, en tanto que en el lado opuesto se presenta distanciamiento entre ellas. El primer caso corresponde a un aumento de la frecuencia y el segundo a la disminución.



*Al desplazarse la fuente de sonido las ondas se agrupan delante de ella y se distancian en el otro lado.*

## Fuente productora de ondas

Supongamos que un vehículo que viaja por una autopista se desplaza hacia un observador que permanece quieto, a una velocidad de 30 m/s, haciendo sonar un pito que emite un sonido cuya frecuencia  $f$  es de 300 vibraciones por segundo. Tomemos la velocidad de propagación del sonido de 340 m/s. En un segundo el pito produce un tren de 300 ondas, la primera de las cuales avanzará 340 m, mientras que la última estará siendo emitida a una distancia de 30 m de donde fue producida la primera. El tren de ondas ocupa una longitud de  $(340 - 30)$ m. Por consiguiente, la longitud de onda  $\lambda$  del sonido en el aire es

## Efecto Doppler

$$\lambda = \left( \frac{340 - 30}{300} \right) \text{ m}$$

Para hallar la frecuencia del sonido oído por el observador, bastará dividir la velocidad a la cual pasan las ondas ante el observador, en este caso la de propagación del sonido puesto que el que oye está quieto, por la longitud de onda. Por tanto

$$f = \frac{v}{\lambda} = 340 \div \frac{340 - 30}{300} = 340 \times \frac{300}{310}$$

de donde

$$f = 329 \text{ hz}$$

La frecuencia percibida por el observador es mayor y, por consiguiente, oye un sonido más alto debido a que la fuente productora del sonido se mueve hacia él. A esta frecuencia, por no ser real, se le denomina *frecuencia aparente*. Si designamos por  $f$  la frecuencia de la fuente de ondas, por  $v'$  la velocidad con que se desplaza la fuente y por  $v$  la velocidad de propagación de la onda, la frecuencia aparente  $f'$  percibida por el observador será

$$f' = f \left( \frac{v}{v - v'} \right)$$

Análogamente, cuando la fuente se aleja del observador, la frecuencia aparente es

$$f' = f \left( \frac{v}{v + v'} \right)$$

## Efecto Doppler

**La persona que oye se mueve**

Supongamos ahora, que por algún desperfecto en el automóvil del ejemplo anterior, le queda conectado permanentemente el pito emitiendo un sonido de 300 vibraciones por segundo y el conductor lo detiene para arreglar el daño. Otro automóvil se acerca por la misma autopista a una velocidad de 30 m/seg. La velocidad a la cual pasan las ondas sonoras al conductor del vehículo en movimiento será entonces de  $(340 + 30)$  m/seg y, como la fuente de onda está quieta, la longitud de onda será

$$\lambda = \left(\frac{340}{300}\right)m$$

puesto que no se produce agrupación o distanciamiento de ondas, como cuando se mueve.

La frecuencia aparente percibida por el conductor del automóvil que se acerca será

$$f = (340 + 30) \cdot \left(\frac{340}{300}\right)$$

o sea

$$f' = 300 \cdot \left(\frac{340 + 30}{340}\right) = 326. \text{vib/seg}$$

Observe que a pesar de usar los mismos datos, la frecuencia aparente es distinta de la obtenida anteriormente, cuando la fuente productora de ondas se acerca al observador a la misma velocidad.

Si utilizamos los mismos símbolos anteriores y designamos por  $\mu$  la velocidad del observador, obtenemos que la frecuencia aparente  $f'$ , percibida por el observador cuando éste se acerca a la fuente productora de ondas permanece quieta, es

$$f' = f \left(\frac{v + \mu}{v}\right)$$

## Efecto Doppler

Si el observador se aleja de la fuente productora de ondas, se tendrá análogamente

$$f' = f \left( \frac{v - \mu}{v} \right)$$

**Tanto la fuente productora de ondas como el observador se mueve**

En este caso, la frecuencia aparente cambia en la proporción  $\left( \frac{v}{v - v'} \right)$  debido al movimiento de la fuente de ondas al acercarse, y en la proporción  $\left( \frac{v + \mu}{v} \right)$  como consecuencia del acercamiento del observador. Por consiguiente, la frecuencia aparente percibida por ésta será

$$f' = f \left( \frac{v}{v - v'} \right) \times \left( \frac{v + \mu}{v} \right)$$

o sea

$$f' = \left( \frac{v + \mu}{v - v'} \right) f$$

Si el observador y la fuente productora de ondas en vez de acercarse se alejan, se tendrá

$$f' = f \left( \frac{v + \mu}{v + v'} \right)$$

**Pensemos y resolvamos la siguiente situación.**

Un tren expreso pasa por una pequeña estación a una velocidad de 80 km/h haciendo sonar un pito con una frecuencia de 300 hz. ¿Qué frecuencia percibe una persona que está en la estación cuando el tren se acerca? ¿Cuándo se aleja?



### 3.2.4 Material de apoyo para la unidad didáctica número 2: “Los hidrocarburos”

#### 3.2.4.1 Actividades de Exploración

Actividad

•Importancia de los compuestos orgánicos en nuestro ambiente

1.Podrías enunciar algunas características para distinguir los compuestos orgánicos de los Inorgánicos

Inorgánicos	Orgánicos
<p>2.Observa las siguientes situaciones, si puedes extraer compuestos orgánicos de ellos indica cuáles.</p> <p>a)  bosque</p> <p>d)  Laboratorio</p>	<p>b)  Animales</p> <p>c)  Cubiertos.</p> <p>e)  fósiles</p> <p>d)  Anillo de Oro.</p>

## Actividad de Exploración

1. Lee cuidadosamente lo siguiente

- Se recomienda
- Leer bien y en forma puntualizada
- Analizar cada párrafo con su idea principal
- Responde las preguntas planteadas al final, si no sabes no te preocupes pero por favor respóndelas con tus palabras.

### ¿Hidrocarburos en la naturaleza?

El etano y el propano se obtienen del gas natural y del gas de refinería. Una fracción obtenida en la refinación del petróleo es el éter de petróleo; éste se compone de una mezcla de pentanos y hexanos y se utiliza como disolvente.

La gasolina compuesta por hidrocarburos de seis a doce carbonos se obtiene en la fracción destilada del petróleo entre 70 y 200 °C.

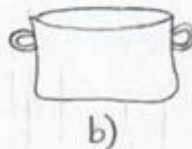
A mayor temperatura se destilan compuestos tan importantes como el queroseno, el aceite diesel, los lubricantes, las ceras y el asfalto.

Del carbón o hulla, formado por material vegetal durante millones de años, se extraen múltiples hidrocarburos. El gas de hulla está constituido por  $H_2$  y metano, así como tolueno, benceno, etano y etileno.

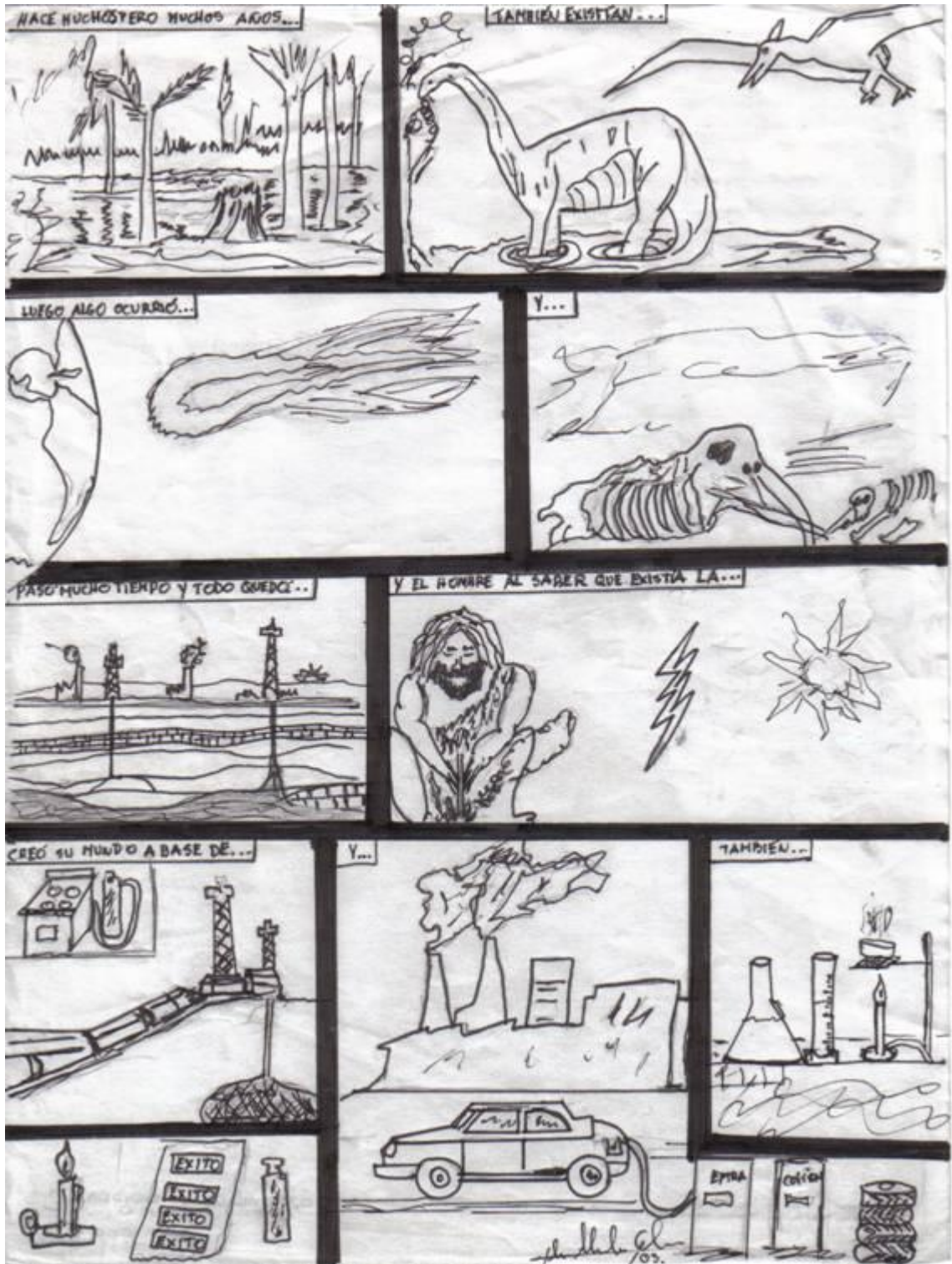
Muchas veces hemos oído hablar de las explosiones en las minas de carbón donde mueren o quedan atrapados los mineros. Generalmente esto se debe al llamado gas grisú, que es una mezcla de metano y aire, altamente explosiva.

Pero no solamente los hidrocarburos están presentes en estos recursos naturales. Tal vez hayas notado que al pasar cerca de una zona fangosa o pantanosa, se percibe un olor extraño parecido al gas que se usa en la cocina. Eso se debe a que en él habitan microorganismos capaces de degradar la celulosa proveniente de los restos de árboles y plantas, produciendo entre otras sustancias gas metano. A este compuesto se le conoce como gas de los pantanos.

- En la lectura, cuáles palabras pertenecen al contexto científico y cuales al contexto cotidiano?
- Podrías enunciar con tus palabras que es un Hidrocarburo
- En los siguientes dibujos indica cuál es un Hidrocarburo y por qué









### 3.2.4.2 Lectura actividad de introducción de nuevos conceptos

#### HISTORIA DE LOS HIDROCARBUROS ALIFÁTICOS, ALICÍCLICOS Y AROMÁTICOS.

Las estructuras de la mayoría de los compuestos orgánicos, eran desconocidas hacia la primera mitad del siglo XIX. Según la costumbre de aquella época, se daba a los nuevos compuestos nombres ilustrativos de su origen o de sus propiedades o, incluso en ocasiones en recuerdo o amistad de parientes del químico del que primero lo descubría. Por ejemplo, el nombre de ácido barbitúrico, del que derivan la amplia gama de fármacos denominados barbituratos, tiene su origen en un nombre de mujer: Bárbara.

Consideremos brevemente el nombre de los cuatro primeros alcanos. El metano  $\text{CH}_4$  viene del alcohol metílico cuyo nombre deriva de las palabras griegas methy(vino) y hyle(madera). Aún hoy se designa en ocasiones al alcohol metílico como alcohol de la madera. Por su parte, el nombre de etano( $\text{CH}_3\text{CH}_3$ ) deriva de la raíz griega aitian(arder): El etano es muy inflamable. El nombre de propano( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ ) deriva del nombre común de ácido carboxílico de tres carbonos, ácido propiónico, que es a su vez, una combinación de las raíces griegas proto(primer) y pion(grasa).

El butano esta relacionado con el ácido butírico, el componente oloroso de la mantequilla rancia (del latín butyrum, "mantequilla").

Entre las propiedades fisicoquímicas más importantes(de los HC) y que los diferencian de los compuestos inorgánicos, se encuentran:

Se les puede extraer de materias primas que se encuentran en la naturaleza, de origen animal o vegetal o por síntesis orgánica. Sus elementos básicos son el H, C, ocasionales como el O,N,S y halógenos. Su enlace predominante es el covalente. Posee reacciones lentas y rara vez cuantitativas. Son altamente volátiles. Sus puntos de fusión son menores a  $300^\circ\text{C}$  y de ebullición muy bajos, debido a que las fuerzas entre si son muy débiles; y definitivamente, son prácticamente insolubles en agua.

La palabra alifático procede del griego aliphos = grasa, por que los primeros compuestos de cadena que se conocieron eran grasas. Por eso, todavía los HC(hidrocarburos) de este tipo se llaman "serie grasa" y a los bencénicos "serie aromática", nombres que hoy no tienen sentido pero que sin embargo, se conservan.

Los HC pueden ser:

1. ALIFÁTICOS: -ALICÍCLICOS, de cadena abierta que a su vez son:

- Saturados = alcanos lineales y ramificados.
- Insaturados = alquenos y alquinos. (Ambos ramificados y lineales).

- CÍCLICOS(alicíclicos = alifáticos cíclicos), de cadena cerrada que son a su vez:

- Saturados = cicloalcanos.
- Insaturados = cicloalquenos y cicloalquinos.

#### ALCANOS

Son HC saturados de cadena lineal o ramificada. Se los llama también parafinas(poca afinidad) por su notable resistencia a reaccionar. Forman una serie homóloga por que cada uno de sus miembros difieren en el término constante  $-\text{CH}_2-$  (radical metileno). Sus puntos de ebullición y de fusión son mucho más bajos que los de otros compuestos orgánicos de peso molecular análogo. En condiciones ideales, los cuatro primeros son gaseosos, mientras que desde el pentano hasta el hexadecano, son líquidos. A partir de este, son sólidos. Los puntos de fusión de los alcanos lineales, crecen en forma escalonada con el peso molecular, las diferencias entre los alcanos impares y los pares se debe a la capacidad de empaquetamiento. Los hidrocarburos, son no solubles en agua. Si se pasa gas metano a través de una columna de agua no queda nada disuelto. La parafina no se moja con el agua. En cambio se disuelven en compuestos no polares como el cloroformo, el éter, etc. La densidad de cualquier alcano, líquido o sólido es menor que uno(1), por lo que el hexano, la gasolina y la parafina flotan sobre el agua. La densidad, aumenta con el peso molecular. La viscosidad de los alcanos también aumenta con el peso molecular, lo cual se debe a la resistencia al deslizamiento de las moléculas largas. Su fórmula molecular es  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ .

#### ALQUENOS

Un alqueno es un HC con doble enlace. Algunas veces a los alquenos se les llama olefinas, nombre del que procede de gas olefante(gas formador de aceite), con el que se conocía antiguamente al etileno( $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ). Su fórmula molecular es  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ .

#### ALQUINOS

Un alquino es un HC con triple enlace; el alquino mas simple es el acetileno( $\text{CH}\equiv\text{CH}$ ). Su fórmula molecular es  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ .

#### 2. AROMÁTICOS: HC BENCÉNICOS.

El benceno tiene fórmula molecular  $\text{C}_6\text{H}_6$  posee el mismo número de átomos de C e H. Es una molécula muy insaturada. El benceno fue aislado por primera vez en 1825 por Michel Faraday acomodado en los gasoductos de Londres. El benceno es un HC muy tóxico y si lo utilizamos como disolvente nos veremos expuestos a sus vapores. En 1865 A. Kekulé reconoció que los compuestos aromáticos contenían una unidad de 6 C; de este se derivan los otros compuestos aromáticos. Kekulé propuso en 1872 que el benceno contiene 3 enlaces sencillos y 3 dobles alternados. Esta idea sobrevivió durante casi 50 años hasta que se sustituyó por las teorías de resonancia y orbitales moleculares.

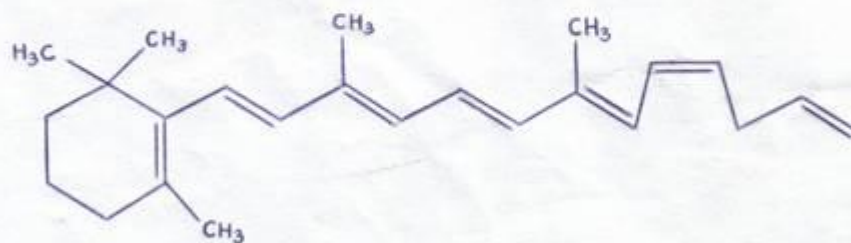
### 3.2.4.3 Material de apoyo para la fase de estructuración

#### Los dienos

Para poder analizar la presencia del color rojo en los tomates en las manzanas o en otros frutos, es necesario estudiar un grupo de alquenos que originan estos colores tan llamativos. Los dienos son alquenos que contienen dos enlaces dobles; éstos dobles enlaces pueden presentarse seguidos, por lo que se denominan Alenos, o pueden presentarse alternados, es decir, separados solamente por un enlace sencillo y se denominan dienos conjugados o aislados.

Ejemplos de dienos son la **vitamina A**, que se encuentra en el hígado de los peces y desde el punto de vista médico es indispensable para resistir infecciones y para una visión correcta, y el **Beta-caroteno**, que es quien origina el color rojizo de los tomates, zanahorias y otras vegetales y frutas.

Estos colores tan llamativos se presentan por que los dobles enlaces constituyen **grupos cromóforos** (dadores de color) que están ubicados de manera conjugada, es decir, alternados, separados únicamente por un enlace sencillo.



Estructura del  $\beta$ -Caroteno

### 3.2.4.4 Material de apoyo para la fase de Aplicación

#### Laboratorio 1

#### La maduración de los frutos

Existen algunos alquenos importantes relacionados con la maduración de los frutos, uno de estos es el Etileno, una sustancia volátil producida por los frutos maduros, por ello es considerada como una hormona de la maduración.

El Etileno reduce además la elongación, aumenta la expansión radical del tallo y la orientación horizontal de las plantas; a estas tres respuestas de la planta se les llamó respuesta triple. La mayor cantidad de Etileno se produce en los órganos senescentes (órganos que envejecen más), o en la maduración.

Todos los efectos producidos por el etileno están relacionados con el crecimiento, por lo tanto, hay una interacción entre el Etileno y las demás hormonas. Es así como el etileno actúa sobre la división celular, el ápice de los tallos y también interviene en el transporte de las hormonas que estimulan el crecimiento longitudinal.

✿ Entregar individualmente una V-heurística como informe del montaje realizado con los bananos. Para realizarla ten en cuenta esta lectura y consulta algo más sobre el Etileno en la maduración de los frutos.

Recuerda que debes esperar una semana para ver que pasa con los bananos.



### 3.2.5 Evidencias pruebas control área de física

#### 3.2.5.1 Pruebas realizadas al inicio del proceso

**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Cuáles de las siguientes acciones realizas, al enfrentar la resolución de un ejercicio o situación problema. En el espacio en blanco coloca SI o NO.

SI Leo varias veces el ejercicio.

NO Realizo gráficos para interpretar la situación.

NO Busco ejercicios similares para desarrollar el propuesto en forma análoga.

SI Identifico y relaciono variables con datos.

SI Planteo posibles ecuaciones que me ayudan a resolver el ejercicio.

NO Puedo realizar conversión de unidades correctamente.

NO Integro lo que me preguntan con los conocimientos que tengo en otras áreas.

Posteriormente, resuelve el ejercicio que a continuación se presenta teniendo en cuenta las acciones que indicaste anteriormente y si es posible, utiliza los otros conceptos que también se proponen.

**EJERCICIO:**

Calcula cuanto tiempo le llevó a King Kong caer desde la cima del edificio Empire State de 0,38 Km de altura y cuál es su velocidad en m/s un segundo antes de su aterrizaje.

$1 \text{ km} = 1.000 \text{ m}$   
 $0,38 \text{ km} = x = 380 \text{ m}$

$$d = v_0 t - \frac{g t^2}{2}$$

$$d = -\frac{g t^2}{2}$$

$$\frac{2d}{g} = -t^2 = \frac{2 \cdot 380 \text{ m}}{9,8} = \frac{760 \text{ m}}{9,8 \text{ m/s}^2} = -77,55 \text{ s}$$

$$\sqrt{t^2} = \sqrt{77,55 \text{ s}^2} = 8,80 \text{ s}$$

$$t = 8,80 \text{ s}$$

$v_f = -g t$

## RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS


Cuáles de las siguientes acciones realizas, al enfrentar la resolución de un ejercicio o situación problema. En el espacio en blanco coloca SI o NO.

- Si Leo varias veces el ejercicio.
- Si Realizo gráficos para interpretar la situación.
- Si Busco ejercicios similares para desarrollar el propuesto en forma análoga.
- No Identifico y relaciono variables con datos.
- Si Planteo posibles ecuaciones que me ayudan a resolver el ejercicio.
- NO Puedo realizar conversión de unidades correctamente.
- Si Integro lo que me preguntan con los conocimientos que tengo en otras áreas.

Posteriormente, resuelve el ejercicio que a continuación se presenta teniendo en cuenta las acciones que indicaste anteriormente y si es posible, utiliza los otros conceptos que también se proponen.

## EJERCICIO:

Calcula cuanto tiempo le llevó a King Kong caer desde la cima del edificio Empire State de 0,38 Km de altura y cuál es su velocidad en m/s un segundo antes de su aterrizaje.



$$d = v_0 t - \frac{gt^2}{2} \quad d = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

$$-380\text{m} = 0 - \frac{9,8\text{m/s}^2 t^2}{2}$$

$$-380\text{m} = -\frac{9,8\text{m/s}^2 t^2}{2}$$

$$2 \cdot -380\text{m} = 9,8\text{m/s}^2 t^2$$

$$\frac{-760\text{m}}{9,8\text{m/s}^2} = 77,55102041$$

### 3.2.5.2 Pruebas realizadas en la mitad del proceso

Cuales de las siguientes acciones realizas al enfrentar la resolución de un ejercicio problema como los anteriores.  
En el espacio en blanco coloca SI o NO

SI Leo varias veces el ejercicio.

SI Realizo gráficos para interpretar la situación.

SI Busco ejercicios similares para desarrollar el propuesto en forma análoga.


NO Identifico y relaciono variables con datos.

NO Planteo posibles ecuaciones que me ayuden a resolver al ejercicio.

NO Realizo conversión de unidades correctamente.

SI Integro lo que me preguntan con los conocimientos que tengo de otras áreas.

Un péndulo hace 42 oscilaciones en un tiempo de 0.83 minutos  
Hallar el período  $\varphi$  la frecuencia.



$T = \frac{t}{n}$        $F = \frac{n}{t}$

$T = \frac{0.83}{42} = 0.01$        $F = \frac{42}{0.83} = 50.6 \text{ min.}$

$T = 0.01 \rightarrow$        $50.6 \text{ min} \times \frac{60 \text{ seg}}{1 \text{ min}} = 3036 \text{ seg}$

Cuales de las siguientes acciones realizas al enfrentar la resolución de un ejercicio problema como los anteriores.  
En el espacio en blanco coloca SI o NO

SI Leo varias veces el ejercicio.

SI Realizo gráficos para interpretar la situación.

SI Busco ejercicios similares para desarrollar el propuesto en forma análoga.

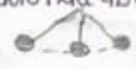
NO Identifico y relaciono variables con datos.

SI Planteo posibles ecuaciones que me ayuden a resolver al ejercicio.

SI Realizo conversión de unidades correctamente.

NO Integro lo que me preguntan con los conocimientos que tengo de otras áreas.

Un péndulo hace 42 oscilaciones en un tiempo de 0.83 minutos. Hallar el Periodo y la frecuencia.



$F = \frac{n}{t}$   
 $F = \frac{42}{0.83}$   
 $F = 50.60 \text{ minutos}$   
 $F = 3036 \text{ Hertz}$

$T = \frac{t}{n}$   
 $T = \frac{49.8}{42}$   
 $T = 1.18 \text{ segundos}$

$0.83 \text{ minutos} \times \frac{60 \text{ seg}}{1 \text{ min}} = 49.8 \text{ seg.}$

### 3.2.5.3 Prueba control al finalizar el proceso

Edwin Shirley Bulez Martínez

#### 1. ¿Qué procedimientos realizas al dar solución a un ejercicio o problema?

Indica los aspectos que tienes en cuenta en la solución de ejercicios o problemas y menciona la importancia de estos.

A continuación resuelve el siguiente ejercicio e indica detalladamente los aspectos que has tenido en cuenta para sus solución.

#### Ejercicio: efecto doppler.

Un tren expreso pasa por una pequeña estación a una velocidad de 80 Km. /h haciendo sonar un pito con una frecuencia de 300 Hz. ¿Qué frecuencia percibe una persona que está en la estación cuando el tren se acerca? ¿Cuándo se aleja?

1. Voy una mirada rápida al planteamiento.  
Es importante porque permite predisponer un tiempo relativo para dar la solución.  
Prepara la mente y ubica al tema según lo observado.
2. Leo detalladamente, sin apresurarme, procurando no desconcentrarme.  
Es importante porque da las pautas de lo que se debe hacer.
3. Apliqué mis conocimientos y relaciono conceptos a dar solución al planteado.  
Es importante si no se tiene conocimiento alguno, investigar y buscar los conceptos relacionados con lo tratado, para asegurarse de estar más próximo a una correcta solución.
4. Busco los términos más apropiados para la solución de lo planteado.



$$\lambda = \left( \frac{340 - 80}{300} \right) \text{ m}$$

$$F' = F \left( \frac{v}{v - v'} \right) = F' = 300 \text{ Hz} \left( \frac{340 \text{ m/s}}{340 \text{ m/s} - 22.22} \right) = 300 \text{ Hz} \cdot 1.06 = 320.9 \text{ Hz}$$

(cuando se acerca)

$$F' = F \left( \frac{v}{v + v'} \right) = F' = 300 \text{ Hz} \left( \frac{340 \text{ m/s}}{340 \text{ m/s} + 22.22} \right) = 300 \text{ Hz} \cdot 0.96 = 288.5 \text{ Hz}$$

(cuando se aleja)

Natara Cardona B. No. 5 11N3

**¿Qué procedimientos realizas al dar solución a un ejercicio o problema?**

Indica los aspectos que tienes en cuenta en la solución de ejercicios o problemas y menciona la importancia de estos.

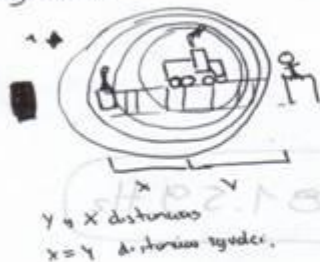
A continuación resuelve el siguiente ejercicio e indica detalladamente los aspectos que has tenido en cuenta para sus solución.

**Ejercicio: efecto doppler.**

Un tren expreso pasa por una pequeña estación a una velocidad de 80 Km/h haciendo sonar un pito con una frecuencia de 300 Hz. ¿Qué frecuencia percibe una persona que está en la estación cuando el tren se acerca? ¿Cuándo se aleja?

- Aspectos que tengo en cuenta al resolver ejercicios.
- 1 ♦ Grafico - si es posible y necesario, para es más sencillo analizar graficar, según que texto.
- 2 ♦ Comparo con ejemplos adicionales, así me familiarizo con el problema.
- 3 ♦ Establezco varias opciones.
- 4 ♦ Utilizo conceptos relacionados con el tema problema así descarto opciones.

**Ejercicio.**



- 2 ♦ Cuando se acerca un automóvil, el sonido es más "fuerte" y cuando este se aleja es más "débil" así que supongo que la persona percibe un sonido desde la estación cuando se acerca el tren más fuerte, y cuando se aleja el tren el sonido es más débil.
- Frecuencia percibida por el observador en el primer caso es mayor  
Frecuencia percibida en el segundo caso es menor.

3 ♦ Aplicaciones de fórmulas.

$\lambda = \frac{v}{f}$  ;  $\lambda = \left( \frac{v - v_e}{f} \right)$  ;  $\lambda = \left( \frac{v}{v - v_e} \right) \lambda_0$  ;  $f' = \left( \frac{v}{v - v_e} \right) f_s$

$v$  = Velocidad del sonido  
 $v_e$  = velocidad del vehículo  
 $f$  = Frecuencia del sonido emitido.

$v_s$  = sonido  
 $v_s \rightarrow$  de la fuente  
 $f_s$  = frecuencia de la fuente.

cuando se acerca...



$$f' = \left( \frac{v}{v + v_s} \right) f_s \quad \text{cuando se aleja.}$$

cuando se acerca

$$f' = \left( \frac{v}{v + v_s} \right) f_s$$

$$f' = \left( \frac{\frac{340 \text{ m}}{\text{seg}}}{\frac{340 \text{ m}}{\text{seg}} - 80000 \text{ m/n}} \right)$$

$$f' = \left( \frac{\frac{340 \text{ m}}{\text{seg}}}{\frac{340 \text{ m}}{\text{seg}} - 22,22 \text{ m}} \right) \times 300 \text{ Hz}$$

$$f' = \left( \frac{340 \text{ m}}{\text{seg}} \div \frac{317,78 \text{ m}}{\text{seg}} \right)$$

$$f' = (1,069) \times 300 \text{ Hertz} = \boxed{320,976 \text{ Hz}}$$

cuando se aleja.

$$f' = \left( \frac{v}{v + v_s} \right) f_s$$

$$f' = \left( \frac{\frac{340 \text{ m}}{\text{seg}}}{\frac{340 \text{ m}}{\text{seg}} + \frac{36222 \text{ m}}{\text{seg}}} \right) \times 300 \text{ Hz}$$

$$0,93 \times 300 \text{ Hz} = \boxed{281,59 \text{ Hz}}$$

### 3.2.6 Evidencias pruebas control área de Química

#### 3.2.6.1 Pruebas realizadas al inicio del proceso

#8 Paula Díaz, 11N3 CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Cuales de las siguientes acciones realizas, al enfrentar la resolución de un ejercicio o situación problema. En el espacio en blanco coloca SI o NO.

SI Leo varias veces el ejercicio.  
 NO Realizo esquemas para interpretar la situación.  
 NO Busco ejercicios similares para desarrollar el propuesto en forma análoga.  
 SI Identifico los datos para el análisis y la solución del ejercicio.  
 SI Interpreto el proceso adecuado que me ayude a solucionar el ejercicio.  
 SI Retorno los contenidos ya vistos para enfrentar la situación.

Posteriormente, resuelve el ejercicio que continuación se presenta teniendo en cuenta las acciones que indicaste anteriormente y si es posible, utiliza los otros conceptos que también se proponen.

EJERCICIO:

Etano

El esquema anterior, representa el proceso de formación de la molécula de ETENO. Uno de los tipos de átomos que integran dicha molécula, presenta una forma trigonal plana y su distribución por niveles de energía es (mirar 1.0)

$$\text{Fig}(1.0) = \frac{1}{1s^2} \frac{1}{2s} \frac{1}{x} \frac{1}{y} \frac{1}{z} \quad \text{Fig}(1.1) = \frac{1}{1s^1}$$

El otro átomo, posee una forma esférica y su distribución por niveles de energía es (mirar 1.1). Según lo anterior responde:

- Cuales son los tipos de átomos que intervienen en el proceso de formación de la molécula de eteno?.
- Cuales de los átomos que forman la molécula de eteno presentan hibridación?.
- Identifica cuales son los tipos de enlaces que se forman, cuantos de cada tipo y por que?

a) 2 carbonos y cuatro hidrogenos  
 b) los carbonos  
 c) enlace pi + enlace sigma. 5 sigmas, uno pi

Shirley Buites . 11 N 3 . 25 ex 1.12 0

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

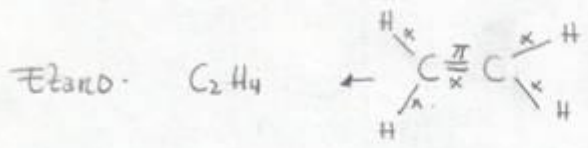
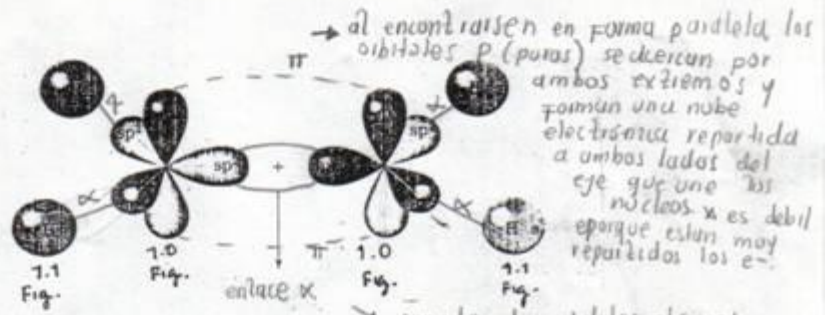
Cuales de las siguientes acciones realizas, al enfrentar la resolución de un ejercicio o situación problema. En el espacio en blanco coloca SI o NO.

- SI Leo varias veces el ejercicio.
- SI Realizo esquemas para interpretar la situación.
- SI Busco ejercicios similares para desarrollar el propuesto en forma análoga.
- SI Identifico los datos para el análisis y la solución del ejercicio.
- SI Interpreto el proceso adecuado que me ayude a solucionar el ejercicio.
- SI Retomo los contenidos ya vistos para enfrentar la situación. o veo alguna regla.

Posteriormente, resuelve el ejercicio que continuación se presenta teniendo en cuenta las acciones que indicaste anteriormente y si es posible, utiliza los otros conceptos que también se proponen.

EJERCICIO:

Antes de ocurrir el enlace  $\pi$  ha ocurrido el  $\sigma$



El esquema anterior, representa el proceso de formación de la molécula de ETENO. Uno de los tipos de átomos que integran dicha molécula, presenta una forma trigonal plana y su distribución por niveles de energía es (mirar 1.0)

$$Fig(1.0) = \frac{1}{1s^2} \frac{1}{2s} \frac{1}{2p_x} \frac{1}{2p_y} \frac{1}{2p_z} \quad Fig(1.1) = \frac{1}{1s^2}$$

El otro átomo, posee una forma esférica y su distribución por niveles de energía es (mirar 1.1). Según lo anterior responde:

- a). Cuales son los tipos de átomos que intervienen en el proceso de formación de la molécula de eteno?
  - b). Cuales de los átomos que forman la molécula de eteno presentan hibridación?
  - c). Identifica cuales son los tipos de enlaces que se forman, cuantos de cada tipo y por que?
- a) 2 C y 4 H  
b) los C

c). Enlace sigma y pi ( $\sigma$  y  $\pi$ )

5  $\sigma$  y 1  $\pi$   
Para conformarse la molécula de Eteno, debe haber un enlace con el H y de allí sale el enlace  $\sigma$  al encontrarse de frente. Los  $\pi$  además de la ubicación que presentan.

### 3.2.6.2 Pruebas realizadas en la mitad del proceso

Fecha: \_\_\_\_\_  
 Nombre Diana Carolina Ramírez M

¿Qué Procedimiento Realizas Al Dar Solución A Un Problema O Ejercicio?

Cada vez que nos enfrentamos a la solución de una pregunta, problema o ejercicio, debemos tener en cuenta algunas pautas que nos ayuden a dar respuesta a lo planteado.

Indica los aspectos que tienes en cuenta en la solución de una pregunta, ejercicio o problema. Y di la importancia de estos.

A continuación resuelve el siguiente ejercicio e indica detalladamente los aspectos que has tenido en cuenta para su solución.

1. Nombra el siguiente compuesto

5,5 dietil 2,2 dimetil 3 octeno

$$\begin{array}{ccccccc}
 & \text{CH}_3 & & & \text{CH}_2 - \text{CH}_3 & & \\
 & | & & & | & & \\
 \text{CH}_3 & - \text{C} & - \text{CH} = \text{CH} & - \text{C} & - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\
 & | & & & | & & \\
 & \text{CH}_3 & & & \text{CH}_2 - \text{CH}_3 & & 
 \end{array}$$

- Los aspectos que tengo en cuenta son:  
 Leer más de 2 veces la pregunta planteada, luego pensar las diferentes formas que tengo para desarrollarlo y de ahí escoger la más fácil de desarrollar, hacerla. Luego volver a mirarla para que no haya ningún error.

- Primero miro la cadena principal con la que voy a trabajar, luego el número de carbonos y su nombramiento, luego miro los enlaces y con esto me base para darle el nombre correspondiente.

↕

Para desarrollar el problema de Química



11001

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre Yesica Tatiana Palacio Pardon

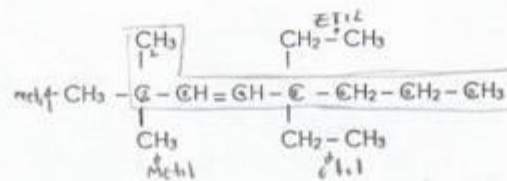
¿Qué Procedimiento Realizas Al Dar Solución A Un Problema O Ejercicio?

Cada vez que nos enfrentamos a la solución de una pregunta, problema o ejercicio, debemos tener en cuenta algunas pautas que nos ayuden a dar respuesta a lo planteado.

Indica los aspectos que tienes en cuenta en la solución de una pregunta, ejercicio o problema. Y di la importancia de estos.

A continuación resuelve el siguiente ejercicio e indica detalladamente los aspectos que has tenido en cuenta para su solución.

1. Nombra el siguiente compuesto



Solución:  $\uparrow$  5,5 Diethyl-2,2 Dimetil-3, Octeno

\* Leo el problema, pregunta o ejercicio hasta entenderlo, luego pienso aver si de la solución o busco ayuda en el Cuaderno, en libros, con personas que sepan del tema. Así hasta lograr resolverlo y entender bien el porque de esa respuesta. También lo analizo a fondo aver que otras posibilidades de solución tienen.  
 es muy importante pensar muy bien y buscar ayuda porque así las cosas no se hacen x que si, sino que les encontramos un porque? - en donde? y un como?

### 3.2.6.3 Pruebas realizadas al finalizar el proceso

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre: JENNY MARIEL PAREJA ROSA #82 UCAS3

1. ¿Que procedimiento realizas al dar solución a un problema o ejercicio?

Indica los aspectos que tienes en cuenta en la solución de una pregunta, ejercicio o problema. Y dila importancia de estos.

A continuación resuelve el siguiente situación e indica detalladamente los aspectos que has tenido en cuenta para su solución.

• Hola! Soy ana y quiero contarte lo que me pasó.

Una mañana estaba en mi casa jugando con una vela, de repente me acerqué a un recipiente con agua que estaba en la cocina y se me ocurrió derramar goticas de la vela derretida sobre el agua. Observé que las goticas de la vela quedaban flotando sobre el agua. Este hecho me impresionó mucho. y me gustaría saber por que ocurrió.


2. Te pido a ti que eres una chica muy juiciosa que me expliques lo que pasó!

!No olvides indicar los aspectos que tienes en cuenta para dar solución a mi pregunta!

→ PROCEDIMIENTO

- \* LEERIA MUY BIEN EL PROBLEMA
- \* BUSCARIA EN LIBROS TEMAS RELACIONADOS
- \* TRATARIA DE ENTENDER LA PREGUNTA FINAL
- \* HARIA GRAFICAS Y DIBUJOS SI EL TEMA ES MUY COMPLICADO.

SOLUCION → REALIZO EL EXPERIMENTO, Y MI CONCLUSION SERIA QUE LA PARAFINA NO ES MAS DENSA QUE EL AGUA.



Fecha: Mayo-28-2003

Nombre:

Luz Eneida Beirio Osorio 11 N3 #3

¿Qué procedimiento realizas al dar solución a un problema o ejercicio?

- Indica los aspectos que tienes en cuenta en la solución de una pregunta, ejercicio o problema. Y di la importancia de estos.
- A continuación resuelve el siguiente situación e indica detalladamente los aspectos que has tenido en cuenta para su solución.

• Hola! Soy ana y quiero contarte lo que me pasó.

Una mañana estaba en mi casa jugando con una vela, de repente me acerqué a un recipiente con agua que estaba en la cocina y se me ocurrió derramar goticas de la vela derretida sobre el agua. Observé que las goticas de la vela quedaban flotando sobre el agua. Este hecho me impresionó mucho. y me gustaría saber por que ocurrió.

Te pide a ti que eres una chica muy curiosa que me expliques lo que pasó!

!No olvides indicar los aspectos que tienes en cuenta para dar solución a mi pregunta!

### Procedimiento

- \* leo muy bien el problema (varias veces)
- \* busco en libro los temas relacionados
- \* trataria de entender la pregunta final
- \* haria Graficos y dibujos si el tema es muy complicado.

### Solucion

\*realizo el experimento, y mi conclusion seria que la parafina no es más densa que el agua

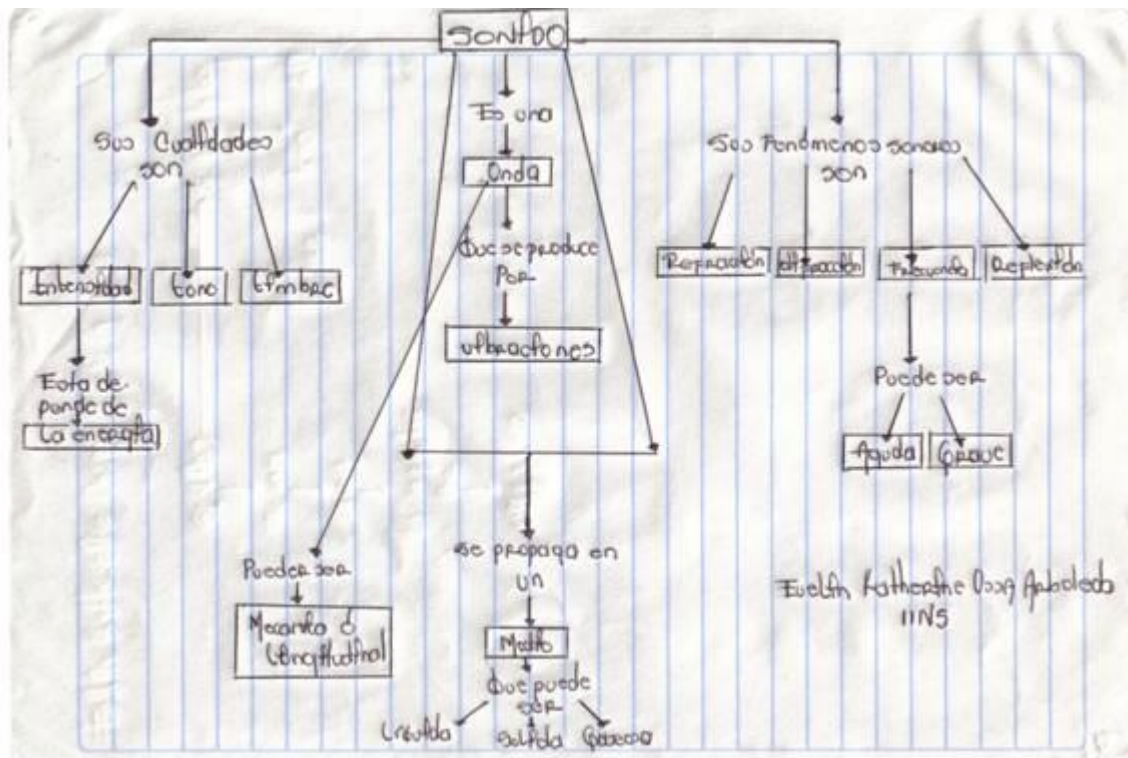




### 3.2.7 Evidencia de las herramientas metacognitivas implementadas

#### 3.2.7.1 Herramientas implementadas en el área de física

##### Mapas conceptuales





“V” Heurística

Doris Shirley Bales Martínez.

**CONCEPTOS**

- Teoría del sonido

- Conceptos:

- vibración
- algua
- aire
- vidrio

Reflexión = Eco repetición de un sonido.

Amplitud = volumen

Intensidad = estudio del sonido. en sus leyes, propiedades

Timbre permite distinguir la fuente emisora.

Todo sonido clasificado como agudo o grave

Reflexión cuando pasa la onda sonora a otro medio.

$\lambda$  (longitud de onda)

ondas

Intensidad = cantidad que permite ver a mayor o menor distancia.

Decibelios (dB) mide la sensación sonora.

Nivel de volumen (sonos-puntos)

Experimento ondulatorio mov. vibratorio, periódico.

Hz (Hertz)

velocidad del sonido . agua: 1490 m/s  
aire: 330-340 m/s

**METODOLÓGICA**

El sonido es agudo en la botella con aire.

El sonido es grave en la botella con H<sub>2</sub>O.

Las paredes del vidrio hacen que las ondas sonoras reboten, al encontrarse con más obstáculos se da la reproducción del sonido de acuerdo a los componentes de este y se refleja.

La reflexión del sonido en el aire el cual es - denso hace que la reproducción sea más "limpia", agudo, con mayor frecuencia, al no contar con obstáculos, no más que las paredes de la botella.

Mientras que en la botella con H<sub>2</sub>O, más densa, se da el proceso de reproducción al encontrarse con un segundo medio, parte es absorbida y parte reflejada en el eco con menor frecuencia y mayor amplitud, grave.

El "vacío" de la botella con el obstáculo del vidrio, refleja el sonido y quien lo escucha lo absorbe. En la botella con H<sub>2</sub>O parte es absorbido por el agua y parte por quien lo escucha.

- frecuencia + amplitud.

Proceso al interior del sonido, en diferentes contenidos.

Agudo

F ↑  
A ↓

Grave

F ↓  
A ↑

F (frecuencia)  
A (amplitud)

**TEÓRICO**

Teoría: - Teoría del sonido

Conceptos: - ondas: Intención producida en el aire por el movimiento vibratorio de las partículas.

- Timbre: Calidad que permite distinguir la fuente de él, aunque ambas sean de igual intensidad y tono.

- Intensidad: Calidad del sonido que depende de la energía potencial que lo transmite o causa.

- Tono: Calidad que depende de la rapidez de las vibraciones que lo producen. Es la altura del sonido.

- Frecuencia: Número de ciclos en un tiempo dado.

- Frecuencia Sonora: Relación, vibración, ondas = Intencionalidad.

- Vibración: Movimiento de una partícula de un cuerpo vibrante alrededor de un punto.

**METODOLÓGICO**

¿Por qué en ambas botellas el sonido es diferente?

Conclusiones:

- Cuando se golpea la botella con agua, se produce un sonido agudo, porque las ondas, producidas por el golpe, en el agua se vibran.
- Cuando se golpea la botella que tiene aire, se produce un sonido grave, porque las ondas pasan de un medio a otro y se produce una vibración que hace que la intensidad sonora produzca diferente tono.

Transmisión de ondas:

Agua      Aire

Datos:

- El sonido que se produce en la botella con agua es agudo.
- El sonido que se produce en la botella con aire es grave.

Acreditamiento:

Se golpean las botellas: Una con agua y la otra llena, hasta la mitad, de agua.

**Diarios de Clase**

Ana Catalina Bedoya Mesa.

- ¿Que aprendiste la clase de hoy?  
Como encontrar la pulsación en dos frecuencias.

- ¿Que dificultad tuviste en el desarrollo de la clase, a que atribuyes tal dificultad y que harías para repararlo?

En un principio no había encontrado como solucionar el taller, pero con la socialización se nos hizo más fácil.

Comentarios.

- Hoy aprendí algo acerca del efecto Doppler, en realidad no tuve ninguna dificultad, y me está empezando a gustar la física, la estoy viendo muy fácil desde que ustedes la empezaron a enseñar. Me mantengo más dispuesta para estas horas de trabajo.

Diario de Campo

Cristina Bandon Gallego

1. ¿Qué aprendiste en la clase de hoy?

R/ un poco más sobre las ideas del sonido, a tener un poco más de capacidad para solucionar ejercicios de esto.

2. ¿Qué dificultad tuviste en el desarrollo de la clase, a que atribuyes tal dificultad y que harías para mejorarla?

R/ me falta un poco más de lógica para poder desarrollar mejor los ejercicios; puedo mejorar leyendo con mucha más atención.

3. Comentarios:

R/ muy buena la colaboración de Monica.

Mayo 27/2002

1. R/ Los efectos de unlian DOPPLER, a entender y hacer ejercicios sobre este.

2. R/ Un poquito de enredo en los ejercicios a estudiar un poco más y a desarrollar más ejercicios.

3. R/ ninguno.

### 3.2.7.2 Herramientas implementadas en el área de Química

#### Mapas Conceptuales

