

**EL MAPA CONCEPTUAL COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA EN LA
COMPRENSIÓN Y EXPLICACIÓN DE LA TRANSFERENCIA Y LA
TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA**

**DIEGO LEÓN LÓPEZ BEDOYA
NATALIA MESA JIMÉNEZ**

TRABAJO DE GRADO

Asesor

**Álvaro David Zapata Correa
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
MEDELLÍN**

2004

DEDICATORIA

*A la memoria de mi padre
y a la constante dedicación
y esmero de mi madre.*

Diego

*A mi familia y especialmente
a Juan David por ser el motivo
actual de todos mis esfuerzos*

Natalia

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

Todas aquellas personas que de una u otra forma contribuyeron a nuestra formación profesional y a la culminación de nuestros estudios.

La profesora Beatriz Amparo Zapata, asesora de la Práctica Profesional Docente, por su gran colaboración y dedicación para el logro de nuestros objetivos en el desempeño de nuestra labor en la institución.

Las profesoras Luz Stella Mejía y Yolanda Suárez quienes en su labor de maestras cooperadoras de la práctica profesional docente, nos brindaron apoyo y asesoría para poner en marcha esta estrategia de enseñanza en el aula.

Nuestro Asesor de Trabajo de Grado: Álvaro David Zapata Correa, quien con su orientación y conocimiento nos proporcionó los elementos necesarios para llevar a cabo este trabajo de investigación educativa.

Al Centro Formativo de Antioquia (CEFA), por facilitarnos el espacio y el tiempo en la realización de la Práctica Profesional Docente.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	7
1. INTRODUCCIÓN	8
2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	11
2.1 MARCO CONTEXTUAL	11
2.2 MARCO TEÓRICO	13
2.3 MARCO CONCEPTUAL	21
2.3.1 LAS UNIDADES DIDÁCTICAS	21
2.3.2. ETAPAS DEL PROCESO ENSEÑANZA – APRENDIZAJE	24
2.3.2.1 Actividad de Exploración	24
2.3.2.2 Actividad de introducción de Conceptos	24
2.3.2.3 Actividad de Estructuración	25
2.3.2.4 Actividad de Aplicación	25
2.3.3 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA: LA LECTURA	26
2.3.4 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA: EL MAPA CONCEPTUAL	26
2.3.5 ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA: LA SOCIALIZACIÓN	27
3. DISEÑO TEÓRICO	29
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA	29
3.2 ANTECEDENTES	30
3.3 PROBLEMA	31
3.4 OBJETIVOS	31
3.4.1 OBJETIVO GENERAL	31
3.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	31
3.5 OBJETO DE ESTUDIO	32
3.6 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	32
3.7 TAREAS REALIZADAS	32
4. DISEÑO METODOLÓGICO	34

	Pág.
4.1 METODOLOGÍA	36
4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (CEFA)	37
4.3 ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN	38
4.4 ACTIVIDADES DE INTRODUCCIÓN DE CONCEPTOS	39
4.5 ACTIVIDADES DE ESTRUCTURACIÓN	40
4.6 ACTIVIDADES DE APLICACIÓN	40
5. RESULTADOS Y ANÁLISIS	42
6. CONCLUSIONES	48
7. RECOMENDACIONES	49
8. BIBLIOGRAFÍA	51
9. ANEXOS	54

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A: RESULTADOS DE LA ENCUESTA SOCIO - AFECTIVA

ANEXO B: UNIDAD DIDÁCTICA: TRANSFERENCIA Y TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA.

ANEXO C: CUESTIONARIO DE EXPLORACIÓN

ANEXO D: RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD DE EXPLORACIÓN

ANEXO E: ACTIVIDAD DE COMPRENSIÓN LECTORA

ANEXO F: LECTURA. LA ENERGÍA: TRANSFORMACIONES Y TRANSFERENCIAS

ANEXO G: EJEMPLOS DE LA ACTIVIDAD DE COMPRENSIÓN DE LECTURA

ANEXO H: LECTURA: TRANSMISIÓN DE CALOR.

ANEXO I: TALLER

ANEXO J: ACTIVIDAD PARA ENSEÑAR A REALIZAR MAPAS CONCEPTUALES

ANEXO K: MAPAS CONCEPTUALES SOBRE TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA

ANEXO L: ACTIVIDAD EXPERIMENTAL SOBRE CALOR Y TEMPERATURA

ANEXO M: ACTIVIDAD DE SOCIALIZACIÓN Y ARGUMENTACIÓN DE LOS MAPAS CONCEPTUALES.

ANEXO N: MAPAS CONCEPTUALES ACTIVIDAD DE SOCIALIZACIÓN

ANEXO O: MAPA CONCEPTUAL GENERAL

ANEXO P: ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

RESUMEN

Este trabajo, llevado a cabo en el Centro Formativo de Antioquia (CEFA) está basado en la utilización del Mapa Conceptual como estrategia didáctica para fomentar la socialización y la argumentación de algunos fenómenos energéticos, desde el área de Física, relacionados con la transferencia y transformación de la energía.

1. INTRODUCCIÓN

En la última década la importancia de la utilización del lenguaje científico en el contexto educativo y en la sociedad en general, ha sido una necesidad que se ha vislumbrado tanto a nivel pedagógico como social.

Según los Lineamientos Curriculares, toda concepción acerca del mundo se expresa primero en un lenguaje natural: palabras, señales, símbolos orales o escritos (lengua), gesticulaciones. Posteriormente, y ante un proceso educativo, todas estas expresiones de alguna forma son depuradas para formalizarse en un lenguaje científico. Se hace evidente que el estudiante generalmente entiende mucho más fácil las proposiciones expresadas en el lenguaje natural que lo correspondiente al lenguaje formalizado. Es por esto, que desde el principio se dificulta la expresión del lenguaje científico en el aula.

Los problemas, fenómenos o situaciones de la cotidianidad de los estudiantes son expresados generalmente en el lenguaje natural, los cuales requieren de un estudio o análisis a partir de los elementos conceptuales y procedimentales de las ciencias naturales para que estos eventos puedan ser explicados como conceptos científicos y le muestren al estudiante la importancia que las ciencias tienen para la vida, otorgándole a este la capacidad de analizar y explicar lo que sucede a su alrededor, lo cual según los Estándares Curriculares es uno de los fines de la educación (Pág 79) . Lo que se pretende es que los estudiantes logren un acercamiento entre lo cotidiano y lo científico, posibilitando un cambio en la forma en que adquieren y estructuran el conocimiento.

Por esto se diseñan constantemente estrategias didácticas y pedagógicas que permiten acercar el lenguaje natural de los estudiantes, el “Mundo de la Vida” que

describe Husserl en los lineamientos curriculares, al “Mundo de las Ideas Científicas”.

Para alcanzar los objetivos propuestos, se implementan estrategias basadas en la teoría de Aprendizaje Significativo, enmarcadas dentro de unidades didácticas y con una evaluación constructivista donde se tienen en cuenta tanto los conceptos como los procedimientos y las actitudes, que de alguna forma garantizan el desarrollo integral de los alumnos al tener en cuenta todas las formas en que se da el aprendizaje ya sea tanto de forma simultánea como interrelacionada.

El trabajo desarrollado en la práctica docente con las estudiantes del Centro Formativo de Antioquia (CEFA) pretende suplir las necesidades sociales y educativas mencionadas, en el cual se busca que las estudiantes logren un acercamiento al lenguaje científico a través de un proceso de enseñanza que les sea significativo y que les permita tanto describir como explicar el mundo que las rodea.

Es por ello que la propuesta que se presenta en este trabajo basada en la teoría del aprendizaje significativo, retoma la importancia de los conceptos que el alumno ya posee (realizada en una evaluación exploratoria, ver anexo C) permitiendo así, que las estudiantes relacionen los nuevos conocimientos con los existentes, es decir, con su propia estructura cognitiva. Estos conceptos nuevos pueden modificar o reorganizar la estructura cognitiva existente permitiéndoles el aprendizaje.

Como estrategia para que se facilite el aprendizaje significativo, se utiliza el Mapa Conceptual, herramienta que permite la expresión de los nuevos conocimientos a través de proposiciones hechas por los alumnos, a partir de lecturas y análisis de documentos, artículos de revista y capítulos de libros, con el fin de que relacionen, diferencien y jerarquicen conceptos. Esta es una técnica que aunque fue

desarrollada en la década de los setenta es innovadora porque alejada de la evaluación tradicional, busca conocer además del conocimiento adquirido, la estructura cognitiva del alumno, cómo relaciona, jerarquiza y reorganiza su propio conocimiento.

De igual modo, debido a su estructura y coherencia, el Mapa Conceptual es una herramienta que promueve la argumentación en el aula ya que permite que los estudiantes desarrollen habilidades para fundamentar los conocimientos a través de la emisión de juicios lo que les permite afianzar la competencia de argumentar proposiciones. En sí la importancia que tiene la argumentación es que “le permite desarrollar la comprensión de conceptos científicos al alumno y aprender a estructurar sus propios caminos de razonamiento, o sea, su propio discurso”¹.

¹ Driver Newton, citado en SARDA, A. SANMARTÍ, N. Enseñar a Argumentar Científicamente: Un Reto de las Clases de Ciencias. Enseñanza de las ciencias Revista de Investigación y experiencias didácticas. Volumen 18 / N° 3 Noviembre 2000.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 MARCO CONTEXTUAL

Este trabajo de Práctica Profesional Docente se realizó en el Centro Formativo de Antioquia – CEFA -, el cual es una entidad Oficial y Departamental de enseñanza media diversificada de carácter femenino. Esta Institución está ubicada en el centro de la Ciudad de Medellín, alberga una población estudiantil de 2300 estudiantes, a quienes se les brinda una educación media académica en los grados 10° y 11° con énfasis en Ciencias Naturales, Ciencias Matemáticas y Educación Media Técnica en Salud, Comercio e Informática.

Debido a su ubicación y fácil acceso, el CEFA posee una población estudiantil proveniente de diversas zonas y corregimientos de la ciudad, especialmente de las llamadas comunas nororiental y noroccidental², razón por la cual los estratos económicos prevaecientes en las alumnas son el 1 y 2, con poca representación de los estratos medios y altos.

Con el objetivo de superar las dificultades que acarrea vivir en zonas conflictivas de la ciudad y conseguir que sus alumnas sean ciudadanas comprometidas con la ciudad y el país, el CEFA pone a su disposición un cuerpo docente altamente calificado, un servicio de sicoorientación y una excelente planta física, dotada de laboratorios de ciencias, de biblioteca, de auditorios, de salas de informática, de piscina, de polideportivo y de cafeterías, además, posee un manual de convivencia que facilita la sana interacción entre la comunidad educativa. Proyectándose a la comunidad, las alumnas del Centro Formativo de Antioquia (CEFA) realizan las

² Barrios: Manrique, Campo Valdés, Aranjuez, Buenos Aires, La Milagrosa, Villa hermosa, Castilla y Robledo.

prácticas de la especialidad Media Técnica en diferentes instituciones de la ciudad como son Las Universidades, Las Bibliotecas, Los Centros de Salud, Tránsito Municipal, entre otras.

Con el lema “Que vuestra luz resplandezca”, el Centro Formativo de Antioquia, CEFA, tiene como misión la promoción y la formación de la mujer, en el nivel de la Educación Media Académica y Media Técnica, fundamentada en una cultura ciudadana que la prepara para la iniciación básica laboral y/o el ingreso a la Educación superior.

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”.

Los anteriores son los aspectos característicos que enmarcan a la institución educativa en la cual se realizó la Práctica Profesional Docente y en que se desarrolló este Trabajo de Grado.

2.2 MARCO TEÓRICO

Uno de los grandes problemas a los que se enfrenta la comunidad educativa del Centro Formativo de Antioquia (CEFA), es la dificultad que presentan las alumnas para apropiarse del lenguaje científico a la hora de describir y explicar fenómenos de la vida cotidiana. Entre las propuestas para mejorar la apropiación del lenguaje científico y hacer del aprendizaje una tarea con significado se hace referencia a una de las teorías psicológicas, según Moreira, más representativas de las últimas décadas, el modelo del Aprendizaje Significativo, propuesto por el doctor David Ausubel en la década de los setentas, el cual se ha convertido en uno de los conceptos básicos del actual constructivismo.

Esta teoría toma como punto de partida las concepciones previas de los alumnos, y permite que sobre estas ideas intuitivas, construidas en las interacciones con su entorno, se anclen los conceptos científicos de una forma que sean significativos y funcionales, de modo que el alumno logre integrar y explicar en gran parte los fenómenos que tienen lugar en la naturaleza y sus implicaciones en el ámbito de la ciencia, de la tecnología y de la sociedad. Es por ello que una de las principales premisas que propone el doctor Ausubel para su teoría es la siguiente: “Si tuviese que reducir toda la Psicología educativa a un solo principio, diría lo siguiente: el factor aislado más importante que influye en el aprendizaje, es aquello que el aprendiz ya sabe. Averígüese esto y enséñese de acuerdo con ello” Ausubel 1978 (citado en Novak y Gowin 1988).

Según Ausubel, la integración de los conceptos científicos a la estructura cognitiva del alumno debe hacerse de una forma ordenada y sistemática que le permita a éste crear los vínculos y las articulaciones necesarias para darle significado dentro de su contexto y que a su vez responda a los planteamientos de la comunidad científica. Cuando una persona está ante un nuevo aprendizaje, este se incorpora

a la estructura cognitiva pertinente que ya se posee, mediante la inclusión o asimilación.

Existen distintas maneras jerárquicas de relacionar la nueva información con ideas ya existentes para que se dé la asimilación de los conceptos:

Diferenciación Progresiva, Subordinada: donde la información nueva y potencialmente significativa se ancla a ideas pertinentes de carácter más general e inclusivo de la estructura cognitiva que ya posee el estudiante.

Reconciliación Integradora, Supraordenado: se da cuando el concepto nuevo es de mayor grado de inclusión que los conceptos que el alumno ya conocía bajo el cual se pueden subsumir varias ideas preexistentes y establecidas pero menos inclusivas.

Combinación, Combinatorio: es el Aprendizaje significativo de nuevas proposiciones que no mantienen una relación subordinada ni de orden superior con las ideas particulares que ya posee el estudiante.

Según la teoría planteada, los alumnos aprenden con mayor facilidad si se le presentan los nuevos contenidos de forma subordinada, es decir, de las ideas más generales e inclusivas, hasta las más particulares (forma deductiva del aprendizaje).

Existen factores fundamentales que propician el aprendizaje significativo, ellos son: la **significatividad lógica** del material a aprender, para ello, el maestro debe presentar los nuevos conocimientos de una manera organizada que permita una construcción del conocimiento por parte de los alumnos; la **significatividad psicológica** del material, busca que el alumno conecte el nuevo conocimiento con los previos y que los comprenda, para ello es importante conocer la estructura cognitiva del sujeto; y la **actitud favorable del alumno**, es decir que el nuevo conocimiento que se presenta, el estudiante lo pueda y lo quiera relacionar con los conocimientos que ya tiene, este es un componente de disposiciones emocionales y actitudinales, en donde el maestro solo puede influir a través de la motivación.

Además, Ausubel diferencia tres categorías de aprendizaje significativo:

Representativa o de representaciones donde es necesario poseer un conocimiento representativo, es decir, saber qué significan determinados símbolos o palabras, para poder abordar la comprensión de un concepto.

Conceptual permite reconocer las características o atributos de un concepto determinado, así como las constantes en hechos u objetos.

Proposicional o de proposiciones en el que se generan nuevos significados a través de la relación entre conceptos, símbolos y palabras. Implica aprender el significado que está más allá de la suma de los significados de las palabras o conceptos que componen la proposición.

Como una forma de poner en práctica la teoría de David Ausubel sobre Aprendizaje Significativo surge un instrumento educativo ideado por Joseph Novak en la década de los setenta llamado el Mapa Conceptual (Novak, Gowin 1988) el cual según Moreira(2002) enfatiza en la importancia del conocimiento anterior para ser capaz de aprender el nuevo conocimiento en forma de proposiciones. Para Novak, el aprendizaje significativo implica la asimilación de nuevos conceptos y proposiciones en las estructuras cognitivas existentes.

Los Mapas Conceptuales dentro del Aprendizaje Significativo, tienen por objeto hacer una representación significativa entre los conceptos en forma de proposiciones con la finalidad de dirigir la atención sobre las ideas más importantes.

Esta herramienta cognitiva, es una representación explícita, manifiesta y resumida de los conceptos y proposiciones que posee una persona de un tema específico (representación del conocimiento); en ella se indican las relaciones entre los conceptos y las jerarquizaciones que el alumno hace de ellos, así que es una forma de organización donde se parte de una generalización de los temas, hasta

los conceptos más específicos. Los Mapas Conceptuales proporcionan además, un resumen esquemático de lo que se ha aprendido, conociéndose la estructura proposicional y cognitiva del alumno. Desde el punto de vista de Moreira (Mapas Conceptuales y Aprendizaje Significativo, 2002), los Mapas Conceptuales son una actividad que ayuda a fomentar la creatividad, la independencia, la autonomía en el aprendizaje, la discusión, la argumentación y la crítica. Promueve la negociación en un proceso colectivo con la confrontación teórica.

Cuando los alumnos emprenden la tarea de realizar el Mapa Conceptual escogen los conceptos que a su juicio son los fundamentales para interpretar el fenómeno o tema en estudio, poniendo en evidencia cómo piensan. La jerarquización que hacen a continuación de esos conceptos, demuestra su participación consciente en la toma de decisiones acerca del conocimiento que ya posee. El estudiante está en libertad de adicionar, suprimir o cambiar los conceptos y los conectores (relaciones) que crea convenientes durante el desarrollo del Mapa Conceptual para darle mayor coherencia. El intercambio de ideas sobre la temática, además que permite la argumentación, facilita la negociación de significados y la reelaboración de construcciones hechas.

Para la elaboración de Mapas Conceptuales, hay que tener en cuenta la conformación que estos poseen, ya que cada una de sus partes cumple un papel fundamental en el entramado de proposiciones, por lo cual debemos tener claro las partes que lo componen.

- **Concepto**: Un concepto es un evento o un objeto que con regularidad se denomina con un nombre o etiqueta (Novak y Gowin, 1988). Por ejemplo, agua, casa, silla, lluvia. *“Objetos, eventos, situaciones o propiedades que poseen unos atributos característicos comunes y están designados por el mismo signo o símbolos”.* (Ausubel, 2002 :26)

Según Valverde y Zapata el concepto es un reflejo ideal de las cualidades generales y esenciales de un objeto o fenómeno, de una clase, de una clase de clases o de relaciones entre individuos.

Existen conceptos que nos definen elementos concretos (casa, escritorio) y otros que definen nociones abstractas, que no podemos tocar pero que existen en la realidad y en la mente de individuo (Democracia, Estado)

- **Conector**: son palabras que *“sirven para unir los conceptos y señalar el tipo de relación existente entre ambos”* (Ontoria, 1997). Son las preposiciones, las conjunciones, los verbos, los adverbios y en general todas las palabras que no sean concepto y que se utilizan para relacionar estos y así armar una "proposición" Por ejemplo: para, por, donde, como, entre otras. Las palabras enlace permiten, junto con los conceptos, construir frases u oraciones con significado lógico y hallar la conexión entre conceptos.
- **Proposición**: *“consta de dos o más términos (conceptos) unidos por palabras (palabras de enlace) para formar una unidad semántica”*. (Ontoria, 1997). Es la frase con un significado determinado que se forma por 2 o más conceptos unidos por palabras enlace.
- **Líneas de Enlace**: En los Mapas Conceptuales convencionalmente, no se utilizan las flechas porque la relación entre conceptos está especificada por las palabras de enlace, se utilizan las líneas para unir los conceptos. (Moreira 2002).

- **Conexiones Cruzadas:** Es cuando se establece una relación significativa entre dos conceptos ubicados en diferentes segmentos del Mapa Conceptual. Las conexiones cruzadas muestran relaciones entre dos segmentos distintos de la jerarquía conceptual que se integran en un solo conocimiento. La representación gráfica en el Mapa para señalar la existencia de una conexión cruzada es a través de una flecha.

Los Mapas Conceptuales son una técnica muy flexible que puede usarse para mostrar relaciones significativas entre los conceptos enseñados en una sola clase, en una unidad de estudio o en un curso entero. Sin embargo, “a diferencia de otros materiales didácticos, los mapas conceptuales no son auto-instructivos: deben ser explicados por el profesor” (Moreira,2000) y pueden utilizarse como estrategia de enseñanza, cuando son usados por el profesor, como estrategia de aprendizaje cuando los construyen los alumnos, y como recursos para la evaluación de conocimientos declarativos (Díaz Barriga, Hernández Rojas, 2001).

De igual manera, los Mapas Conceptuales pueden ser utilizados como instrumento de evaluación del aprendizaje, ya que permite obtener una visualización de la organización conceptual que el aprendiz atribuye a un determinado conocimiento. Se trata básicamente de una técnica no tradicional de evaluación que busca información sobre los significados y relaciones significativas entre los conceptos claves de la materia objeto de enseñanza, no se debe esperar que el alumno presente en una evaluación de un cierto contenido el Mapa Conceptual “correcto”, ya que de acuerdo a Moreira (2002) este no existe.

Lo importante a evaluar en un Mapa Conceptual son las evidencias de que efectivamente el alumno está aprendiendo significativamente y no lo correcto que esté el Mapa Conceptual.

Los alumnos presentan grandes dificultades al expresar y organizar las ideas contenidas en un texto científico de manera coherente y precisa en un discurso, al igual que se les obstaculiza el hecho de distinguir entre los términos de uso científico y los de uso cotidiano, ya que utilizan con frecuencia palabras comodín (palabras que se hacen servir para fines diversos, según conviene a quien las usa) propias del lenguaje coloquial para tal fin. Es aquí donde el Mapa Conceptual posibilita un acercamiento entre las ideas del texto escrito y la expresión de éstas de manera cercana al conocimiento científico a través de su socialización, ya que en este proceso se promueve la argumentación, cuya importancia en el aula desde el punto de vista de Driver Newton (citado en Sanmartí 2000), radica en el hecho de que ayuda a desarrollar la comprensión de conceptos científicos del alumno, permitiendo así que éste vaya entrando en el mundo de la ciencia al mismo tiempo que le permite aprender a estructurar sus propios caminos de razonamiento o sea, su propio discurso. Además, la argumentación puede ofrecer una visión para que el estudiante entienda mejor la propia racionalidad de la ciencia analizando su proceso de construcción, es decir, el contexto de descubrimiento para la generación de la hipótesis, de la justificación y la comprobación de éstas, procesos que toman sentido en un campo de conocimiento.

Por otra parte, en una sociedad democrática, es necesario formar un alumnado crítico y capaz de optar entre los diferentes argumentos que se le presenten, de manera que pueda tomar decisiones en su vida como ciudadanos dado que la enseñanza de las ciencias en la escuela deja su finalidad de reducirse a preparar al alumnado para seguir cursos universitarios y para pasar a promover *conocimientos para la acción* (Layton 1992. Citado en Sanmartí 2000).

Desde el punto de vista de Valverde y Zapata (2003), para que los estudiantes adquieran habilidades que les permitan argumentar proposiciones y determinar su

valor por medio de la emisión de juicios de verdad, es necesario que estos aprendan al menos a fundamentar a través de los siguientes procedimientos: la identificación de un concepto, la aplicación de una proposición, y la realización de un procedimiento.

Los procesos antes mencionados, considerados los pilares de la argumentación, son puestos en ejercicio por los alumnos cuando se enfrentan a la construcción del Mapa Conceptual, ya que para su realización es necesario que el alumno identifique los conceptos claves que dan explicación al fenómeno en estudio y a partir de la relación que se establece entre ellos, por medio de los conectores, poner en claro las proposiciones que dan explicación a dicho fenómeno teniendo en cuenta los procedimientos de jerarquización, reorganización, socialización y negociación de significados.

2.3 MARCO CONCEPTUAL

Para una mejor comprensión y apropiación de este trabajo, es necesario la introducción de una serie de conceptos que servirán como guía en el desarrollo del mismo.

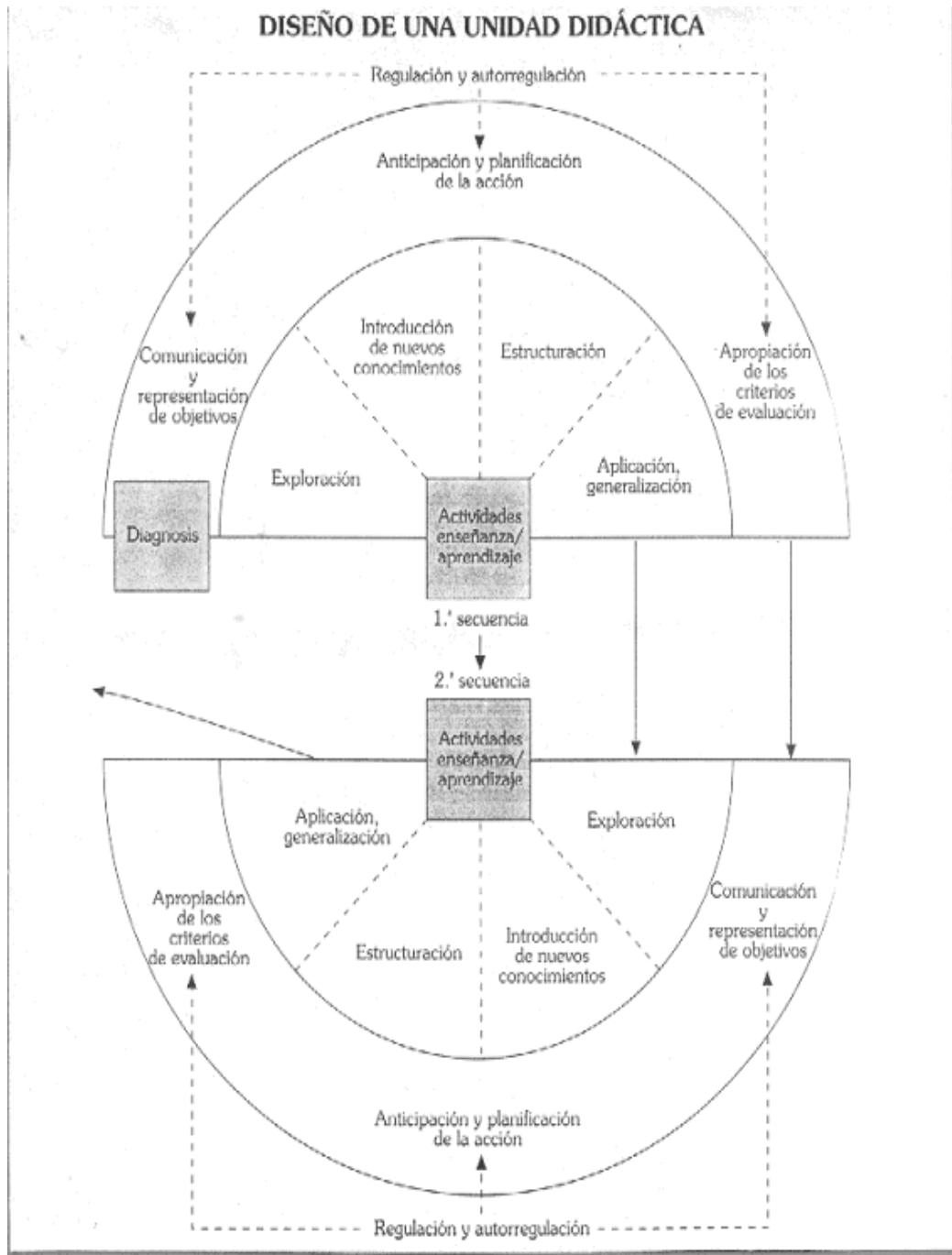
2.3.1 LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

Las unidades didácticas tienen como base la utilización de Mapas Conceptuales y están fundamentadas en un modelo constructivista, entendido éste no sólo como la construcción individual del conocimiento, sino también como una construcción social, ya que desde el punto de vista de Jorba y Sanmartí (1994) en el aprendizaje el intercambio de ideas, el diálogo y la cooperación son tan importantes como la información.

Las unidades didácticas, de nuestro interés poseen una estructura dividida en cuatro momentos: exploración, introducción de conceptos, estructuración del conocimiento y aplicación, que permiten planificar y determinar cómo y qué enseñar; y cómo, qué y cuándo evaluar.

Este proceso, no es una estructura rígida que conlleve a trabajar la unidad de forma lineal, sino que a medida que se va dando el proceso de enseñanza aprendizaje, las necesidades se van modificando, permitiendo una reorganización del proceso. En el siguiente gráfico (Jorba, 1994) se ilustran las actividades y fases de la unidad didáctica representadas en forma de ciclo, donde al terminar una unidad (fase de aplicación) se comienza de nuevo el proceso de enseñanza aprendizaje, mostrando de esta manera la enseñanza no como un proceso que termina en un momento dado, sino como un proceso en el que se aprende

constantemente y sobre todo que el conocimiento aprendido tiene que ver con lo anteriormente aprendido y con lo nuevo que se va a enseñar:



(Jorba, 1994)

2.3.2 ETAPAS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE

Según Jorba, Sanmartí (1994) se pueden dar cuatro actividades o fases en el proceso de enseñanza – aprendizaje, las cuales presentamos a continuación:

2.3.2.1 Actividad de Exploración.

Esta actividad permite ubicar al estudiante en la temática objeto de estudio ya sea enfrentando a los estudiantes a situaciones problema, las cuales deben ser *“muy simples y concretas, cercanas a las vivencias e intereses del alumnado”*, (Jorba, Sanmartí, 1994) debido a que esto permite que los estudiantes formulen sus propios puntos de vista de manera sencilla, y utilizando su propia lógica para explicar la situación problema a la cual se está enfrentando. Esta actividad también permite plantear los objetivos que se quieren alcanzar y el punto de partida en que se encuentran los estudiantes.

2.3.2.2 Actividad de Introducción de Conceptos.

“Esta orientada a favorecer que el estudiante pueda identificar nuevos puntos de vista con relación a los temas que son objeto de estudio”. (Jorba, Sanmartí, 1994). En esta fase se inicia la reestructuración de los conocimientos y se empiezan a confrontar las ideas previas con los conocimientos nuevos, para ello se aplican instrumentos que facilitan el análisis y la reflexión; según Ausubel se deben utilizar materiales que sean potencialmente significativos como lecturas aplicadas a situaciones cotidianas, talleres y socialización de dichas lecturas.

Se debe tener en cuenta la secuencia del proceso didáctico y la evaluación continua, con el fin de estar constantemente haciendo un diagnóstico sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Se busca que el maestro no sea quien transmita información sino que el estudiante con la ayuda de las herramientas como lecturas y trabajos en grupos construyan en cooperación con el maestro el conocimiento deseado.

2.3.2.3 Actividad de Estructuración.

Como la manera en que se organiza el conocimiento dentro de las estructuras cognitivas es personal, se puede decir que un estudiante ha aprendido cuando *“es capaz de reconocer y comunicar modelos elaborados, utilizando instrumentos formales que se usan en las diferentes disciplinas”*. (Jorba, Sanmartí, 1994). Con la ayuda de esta fase el estudiante puede comunicar cómo ha estructurado el nuevo conocimiento que se le ha presentado, esto se puede lograr utilizando instrumentos como los Mapas Conceptuales, siendo éstos los que se toman como base en este trabajo.

2.3.2.4 Actividad de Aplicación.

“Para conseguir que el aprendizaje sea significativo, se deben ofrecer oportunidades para que los estudiantes relacionen sus concepciones revisadas a situaciones o contextos distintos”. (Jorba, Sanmartí 1994). Según Novak (1988) se le debe brindar al estudiante seguridad afectiva de tal forma que sea capaz de utilizar los nuevos conocimientos en lugares distintos a la escuela.

Esta actividad le permite al estudiante interpretar la realidad, saber utilizar el nuevo aprendizaje, reconocer su utilidad, relacionar los nuevos conocimientos con su vida cotidiana y generarse nuevas inquietudes: *“puede propiciar que el alumno se plantee nuevas cuestiones sobre la temática estudiada”* (Jorba, Sanmartí, 1994) y así continuar el ciclo de aprendizaje.

2.3.3 ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA: LA LECTURA

Considerando que la lectura es una de las fuentes de conocimiento más importante y por ende una de las herramientas que más han contribuido al desarrollo de las ciencias (Mejía, Castro y Meneses 2002), se han implementado en el aula lecturas consideradas potencialmente significativas para los estudiantes buscando que por medio de estas el estudiante incorpore a su estructura cognitiva la información necesaria para analizar por ejemplo algunos fenómenos energéticos relacionados con la transformación y transferencia de energía.

2.3.4 ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA: EL MAPA CONCEPTUAL

Los Mapas Conceptuales, son una técnica que cada día se utiliza más en los diferentes niveles educativos, desde preescolar hasta la Universidad, utilizados tanto como técnica de estudio, como herramienta para el aprendizaje, ya que permiten al docente ir construyendo con sus alumnos los conocimientos previos, y al alumno organizar, interrelacionar y fijar el conocimiento del contenido estudiado.

El ejercicio de elaboración de Mapas Conceptuales fomenta la reflexión, el análisis y la creatividad.

El Mapa Conceptual aparece como una herramienta de asociación, interrelación, discriminación, descripción y ejemplificación de contenidos, con un alto poder de visualización.

La construcción de Mapas Conceptuales permite diseñar un ambiente de aprendizaje donde se estimula no sólo la representación del conocimiento, sino también información textual y / o adicional que se organiza jerárquicamente. De esta forma el Mapa Conceptual puede ser utilizado con diferentes propósitos.

2.3.5 ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA: LA SOCIALIZACIÓN

La puesta en común busca socializar lo aprendido, verbalizar las adquisiciones, incluyendo no sólo los aspectos teóricos, sino los procesos seguidos para adquirirlos (dificultades, logros, medios empleados); igualmente se habla acerca de las situaciones de grupo (problemas, avances, normas). La puesta en común está dedicada a la presentación de los contenidos aprendidos por los alumnos sobre las diferentes materias de estudio, estableciéndose un diálogo entre todos los alumnos, lo cual a su vez les permite corregir o complementar lo aprendido.

Este proceso se realiza en una clase comunitaria, es decir, aquella donde las actividades a realizar se efectúan con la participación de todos los alumnos y cuya función principal es asegurar que verdaderamente estos hayan adquirido los aprendizajes que el profesor ha programado para ellos. Cuando se realizan en el aula este tipo de actividades el docente no puede desconocer que mediante el trabajo personal y grupal seguido de la puesta en común, el alumno ya tiene un

conocimiento, así sea apenas inicial del tema que se va a tratar, por lo mismo, tiene un aporte que dar a la clase en la cual va a colaborar.

La clase comunitaria posee las siguientes características:

- Es una actividad del educador para garantizar el proceso de enseñanza y de aprendizaje, teniendo en cuenta el objetivo pretendido, el grado de dominio que tanto el alumno en particular, como el grupo, en general, han logrado durante el proceso en términos de aptitudes, competencias, actitudes y valores.
- Para el alumno es el momento oportuno para aclarar dudas, consultar dificultades y determinar su nivel de aprendizaje, teniendo en cuenta su rendimiento académico.
- Es el momento oportuno para aclarar dudas, responder preguntas, nivelar o corregir las diferencias encontradas en las actividades anteriores (trabajo personal, grupal, puesta en común, control, autocontrol para solo citar algunos casos).

3. DISEÑO TEÓRICO

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

El campo de acción para esta Práctica Profesional fueron los grupos 10CM1 (grupo número 1 de la modalidad comercial) y 10CE2 (Grupo número 2 de la modalidad en Comercio Exterior) del Centro Formativo de Antioquia (CEFA); con estos grupos se comenzó a realizar la Práctica Profesional en el área de Física de 10° grado a partir de enero de 2003; dichos grupos están conformados por 78 alumnas cuyas edades oscilan entre los 14 y los 18 años de edad.

Las jóvenes son provenientes de diversos puntos de la ciudad especialmente de la Comuna Nororiental, la Comuna Noroccidental y de la zona central de Medellín. Hijas, en la mayoría de padres que carecen de una formación profesional, desempeñándose en su mayoría como obreros y amas casa (ver anexo A, numerales 9 y 10), aunque con un número representativo de padres profesionales. Estos padres, hacen parte conciente del proceso de formación de las alumnas ya que son la principal fuente de consulta ante las dificultades que a ellas se les presenta.

Dentro de las actividades que realizan en su tiempo libre, las alumnas prefieren ver televisión y escuchar música, dedicando tiempo a la realización de sus actividades académicas y actividades de tipo cultural.

3.2 ANTECEDENTES

Las alumnas del Centro Formativo de Antioquia (CEFA) están muy familiarizadas con el término energía, el cual está presente de forma continua en su que hacer diario, la cual describen generalmente en un lenguaje natural, razón por la cual cuando se enfrentan al estudio de los fenómenos energéticos relacionados con la transferencia y transformación de la energía ya poseen unas ideas previas que generalmente están alejadas de la explicación y del lenguaje científico; estos saberes previos se arraigan profundamente a la estructura cognitiva de las alumnas, por lo tanto, son bastante estables y resistentes al cambio, impidiéndoles en muchas ocasiones diferenciar entre los conceptos científicos que aprenden en la escuela y los términos que utilizan en su vida cotidiana.

Para diagnosticar lo anterior, se aplicaron a las alumnas del grado décimo (10CM1 y 10CE2) una serie de encuestas para detectar posibles problemas de aprendizaje en el área de Física, más específicamente en la unidad de transferencia y transformación de la energía. Fue así como a partir de los resultados arrojados se diagnosticó que: las alumnas no relacionan la energía interna de los cuerpos con el movimiento de las moléculas, es decir, no tiene en cuenta la energía que se presenta a nivel molecular y atómico; muchas piensan que la energía está solamente asociada con el movimiento (ver anexo D1). La mayoría de ellas le asignan un carácter material, y consideran que puede almacenarse y gastarse. Confunden los conceptos de calor y temperatura.

A partir de estas observaciones se pudo plantear que el problema de aprendizaje estaba relacionado con la forma como expresaban las transformaciones y transferencias de la energía, y el lenguaje coloquial en el que lo hacían, por consiguiente el problema es el siguiente:

3.3 PROBLEMA

Las estudiantes de 10° grado de la media técnica en el área comercial del Centro Formativo de Antioquia (CEFA) no tienen apropiación del lenguaje científico para describir fenómenos energéticos relacionados con la transferencia y transformación de la energía.

3.4 OBJETIVOS

3.4.1 OBJETIVO GENERAL

Poner en marcha, desde la teoría del Aprendizaje Significativo, estrategias de enseñanza que permitan a las estudiantes del CEFA, comprender y explicar los fenómenos térmicos a partir de las transferencias y las transformaciones de la energía.

3.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Proponer y analizar lecturas de situaciones cotidianas relacionadas con la termodinámica, enfocadas a la transferencia y la transformación de la energía.
- Diseñar y aplicar Mapas Conceptuales como herramientas para la interpretación de los fenómenos térmicos y la constatación de estos.
- Promover a partir de la socialización de los Mapas Conceptuales la argumentación científica en el aula.

3.5 OBJETO DE ESTUDIO

Los fenómenos térmicos en función de su transformación y de sus transferencias.

3.6 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Cómo se deben orientar las actividades a realizar para que se propicie el Aprendizaje Significativo?
- ¿Qué tipo de lecturas se deben asignar?
- ¿Las lecturas de situaciones cotidianas le permitirán a las alumnas comprender científicamente los fenómenos térmicos en función de transformaciones y transferencias?
- ¿Cómo enseñar a realizar Mapas Conceptuales?
- ¿Los Mapas Conceptuales son una buena herramienta para que las alumnas expliquen científicamente los fenómenos energéticos?
- ¿La socialización de los Mapas Conceptuales realmente fomentan la argumentación científica?

3.7 TAREAS

1. Buscar y desarrollar estrategias de enseñanza – aprendizaje, que permitan facilitar el aprendizaje significativo.
2. Consultar y aplicar lecturas que describan y expliquen los fenómenos térmicos en función de las transformaciones y las transferencias de la energía.

3. Hacer un rastreo bibliográfico de lecturas que describan los fenómenos de transferencia y transformación de la energía en un lenguaje científico.
4. Proponer estrategias (tareas, talleres, preguntas abiertas en clase, actividades experimentales) que permitan evidenciar la comprensión de los fenómenos térmicos en función de transformaciones y transferencias.
5. Consultar bibliografía que haga referencia a la forma como se construye un Mapa Conceptual.
6. Profundizar en el estudio de los mapas conceptuales como estrategia para la adquisición del aprendizaje significativo y su efectividad para que las alumnas expliquen científicamente los fenómenos energéticos en función de transformaciones y transferencias.
7. Realizar una fundamentación teórica sobre la argumentación en el aula a partir de la socialización de los Mapas Conceptuales.
8. Evaluación continua de las estrategias y las tareas.

4. DISEÑO METODOLÓGICO

Debido a que las estudiantes describen los fenómenos de transferencia y transformación de la energía desde una perspectiva muy vivencial (lo que escuchan en la radio o en sus hogares, ven en la televisión, entre otros.), se sugieren las siguientes estrategias, fundamentadas en la teoría del Aprendizaje Significativo, como herramientas que les permita a ellas expresar y explicar las transferencias y las transformaciones de la energía en el lenguaje científico:

1. Evaluación inicial o diagnóstico de las ideas alternativas, la cual tiene el objetivo de observar el tipo de analogías y los referentes que tienen las estudiantes para dar explicación a los fenómenos energéticos que se dan en la naturaleza. Esto con el fin de observar cuál es el origen de las concepciones y cuáles son los medios que las difunden.
2. Proponer y aplicar lecturas de situaciones donde las explicaciones a los fenómenos de transferencia y transformación de la energía se expresan en el lenguaje científico desde una perspectiva cercana al quehacer diario de las alumnas.
3. Demostrar la utilidad de los Mapas Conceptuales como herramientas para la organización de los conocimientos sobre los fenómenos térmicos.
4. Socialización y argumentación de los Mapas Conceptuales y la interpretación que se le da al nuevo conocimiento.
5. Realización de actividades en clase donde se ponga de manifiesto la utilización de los conceptos científicos para la solución de ejercicios aplicados a situaciones cotidianas.

¿Cómo constatar la efectividad de la solución encontrada?

Para la constatación se tienen en cuenta las siguientes actividades:

1. A partir de lecturas propuestas, relacionadas con los fenómenos térmicos, se realizan Mapas Conceptuales en los cuales las alumnas exponen sobre cómo interpretan y relacionan las transformaciones y transferencias de la energía.
2. La socialización en el aula de los Mapas Conceptuales y las situaciones cotidianas. Esto pone de manifiesto la efectividad de esta estrategia de enseñanza.
3. La aplicación que las estudiantes hacen de los aprendizajes científicos en la realización de ejercicios en clase y en la experiencia de laboratorio. Esto da una muestra efectiva de las estrategias propuestas.

4.1 METODOLOGÍA

A partir de lecturas cercanas al quehacer de las alumnas, se realizaron diferentes actividades enmarcadas en una Unidad Didáctica (ver anexo B), las cual permitió planificar y organizar los conocimientos, facilitando que las estudiantes lograran un acercamiento entre lo cotidiano y lo científico, de modo tal que se propició el Aprendizaje Significativo.

En el siguiente cronograma de actividades se presenta la programación, los contenidos, las actividades y la evaluación implementadas con las alumnas de los grados 10CM1 y 10CE2 del Centro Formativo de Antioquia (CEFA); dichas actividades fueron enfocadas a lograr una adecuada apropiación del lenguaje científico a la hora de describir fenómenos energéticos relacionados con la transformación y la transferencia de la energía.

4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (CEFA)

UNIDAD	TIEMPO	FECHAS	CONTENIDOS	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN	JUSTIFICACIÓN
ENERGÍA	4 agosto a 22 septiembre	4 agosto a 15 de agosto	Transformaciones: energía de posición, de movimiento, lumínica, eléctrica, etc.	Lecturas y exposición por parte del profesor. Preguntas claves	Taller en grupo y sustentación individual.	Enseñar Mapas Conceptuales, como herramienta útil para el Aprendizaje Significativo y la expresión de los conceptos científicos, es importante puesto que en él se evidencia cómo piensa, relaciona, argumenta y aplica (laboratorio) cada estudiante su conocimiento con respecto a las transformaciones y transferencias de energía en los sistemas físicos y la manera como este identifica y aplica las leyes de la termodinámica,
		22 agosto a 5 de septiembre	Transferencias de energía: calor, radiación.	Lectura y elaboración de Mapa Conceptual	Mapa Conceptual y socialización. Evaluación individual.	
		8 de septiembre a 15 de septiembre	Calor: Leyes de la termodinámica.	Práctica de laboratorio: de calor y temperatura.	Informe de laboratorio. Taller en grupos	
		19 septiembre a 22 de septiembre	El Trabajo y la Energía aplicados a situaciones de transferencia	Exposición por parte del profesor y solución de un taller práctico	Evaluación individual sobre trabajo y energía.	

Apoyados en el cronograma, a continuación se describen cada una de las actividades y la forma como ellas se orientaron en el aula.

4.3 ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN

CUESTIONARIO

Inicialmente, se realizó una actividad de exploración, la cual era un cuestionario que se caracterizó por su contenido de preguntas abiertas, de manera que se le permitió a las estudiantes expresar completamente lo que sabían acerca de los fenómenos de transferencia y transformaciones energéticas (ver anexo C). De los resultados obtenidos se planteó un punto de partida para trabajar las transferencias y transformaciones energéticas.

COMPRENSIÓN DE LECTURA

Con esta actividad se buscó ante todo que las alumnas fueran capaces de realizar una lectura de temas científicos, y comenzaran a relacionarse con conceptos correspondientes a la transferencia y transformación de la energía, para tal fin se propusieron grupos de cuatro estudiantes que realizaran la lectura Transformaciones y Transferencias (ver anexo F), a partir de la cual se les pidió analizar el significado de los conceptos que estaban en negrilla y establecer relaciones entre ellos para ver la forma como estos les permitieron explicar los fenómenos térmicos a través de una socialización.

4.4 ACTIVIDADES DE INTRODUCCIÓN DE CONCEPTOS

ACTIVIDAD DE COMPRESIÓN LECTORA

A partir de la lectura la Transmisión del Calor (ver anexo H), se realizó un taller con preguntas claves (ver anexo I), con el cual se pretendía que las alumnas lograran identificar los fenómenos que se le describían, dentro de sus actividades cotidianas.

Posteriormente se realizó una socialización de las preguntas donde se trataron de resolver dudas acerca de los fenómenos que allí se trataron.

ACTIVIDAD PARA ENSEÑAR A REALIZAR MAPAS CONCEPTUALES

A partir de la lectura: Transmisión del Calor (ver anexo H). Se realizó la actividad para enseñar a realizar Mapas Conceptuales (ver anexo J).

Esta actividad se realizó a nivel grupal. Inicialmente el profesor explicó cómo se realizan los mapas conceptuales, las partes de las que constan y la forma gráfica en que se diseñan.

A partir de ahí, entre todos se extrajeron de la lectura los diez conceptos más relevantes para la realización de la actividad, sin dejar de especificar que si a consideración del estudiante existía otro concepto que le fuese necesario para complementar su Mapa Conceptual, estaba en libertad de incluirlo dentro de él.

4.5 ACTIVIDAD DE ESTRUCTURACIÓN

ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

Con la práctica de laboratorio, se pretendió fortalecer los conceptos de transformación y transferencia de energía que tienen las alumnas y observar qué dificultades presentaban a la hora de relacionar los conceptos científicos con los fenómenos cotidianos, para ello se trabajó fuera del aula de clase en grupos de 5 alumnas a las cuales se les asignó un espacio dentro del colegio y se les pidió seguir una guía de trabajo (ver anexo L) . A partir de sus resultados se realizó un informe escrito por grupo, que permitió evidenciar los resultados.

4.6 ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

SOCIALIZACIÓN Y ARGUMENTACIÓN DE LOS MAPAS CONCEPTUALES

Con la puesta en común se buscó socializar lo aprendido, verbalizar las adquisiciones, incluyendo no sólo los aspectos teóricos, sino los procesos seguidos para adquirirlos (dificultades, logros, medios empleados); igualmente se habló acerca de las situaciones de grupo (problemas, avances, normas). Se realizaron preguntas claves, y finalmente se emitieron juicios de verdad acerca de las proposiciones hechas en los Mapas Conceptuales. (ver anexo M)

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

Esta actividad fue diseñada con el fin de que el estudiante aplicara las ideas y conceptos que construyó a partir de las lecturas anteriores haciendo explícita la forma como estas se incorporaron en su estructura cognitiva al interactuar con sus

ideas previas. Esta actividad, constó de un cuestionario (ver anexo P) que las alumnas respondieron en forma individual y en el cual cada pregunta se relacionaba con los temas tratados durante el desarrollo de la unidad didáctica, tanto en las lecturas, talleres, como en los Mapas Conceptuales y en las socializaciones de estos.

5. RESULTADOS Y ANALISIS

Al inicio y al final de la Unidad Didáctica se aplicaron cuestionarios, pero de cada actividad se dieron resultados y se analizaron según la naturaleza de éstas.

ACTIVIDADES DE EXPLORACIÓN

ANÁLISIS DEL CUESTIONARIO DE LA FASE EXPLORATORIA (ver anexo D).

Ante la pregunta:

1. Cita algunos sistemas con energía y sistemas sin energía.

Se observa que las alumnas en gran porcentaje creen que existen sistemas sin energía y otro gran porcentaje solo asignan la propiedad de poseer energía a los cuerpos que se encuentran en movimiento. En general, no tienen en cuenta la energía interna de los cuerpos, es decir, la energía que se da a nivel atómico y molecular. (ver anexo D1)

2. Explica detalladamente el proceso que tiene lugar cuando introducimos un huevo caliente dentro de un vaso con agua fría, identificando los estados iniciales y finales.

Un alto porcentaje de alumnas no relacionan los cambios del sistema con fenómenos energéticos, específicamente con fenómenos de transferencia de la energía. Se limitan a describir el procedimiento de introducir el huevo en el agua. Un alto porcentaje asocian el procedimiento a fenómenos relacionados con la flotación, pero no dan explicación a esto.

Un alto porcentaje de las alumnas no expresan ningún fundamento para dar explicación al fenómeno. (ver anexo D2).

3. ¿Qué pasa con la energía de un reloj cuando se atrasa?

Piensan que porque no existe movimiento (para ellas energía cinética) la energía se ha transformado a Energía de Posición. Solo relacionan los fenómenos energéticos a transformación de la energía mecánica, dejando de lado los fenómenos de transferencia. (ver anexo D3)

ANÁLISIS DE LA COMPRENSIÓN DE LECTURA DE LA FASE EXPLORATORIA

Las alumnas escribieron el significado de los conceptos de manera textual y no fueron capaces de establecer relaciones entre ellos. En algunos casos las pocas relaciones establecidas, se alejaban de los fenómenos asociados a las transferencias y transformaciones de la energía. (ver anexo D1 y D2)

ACTIVIDADES DE INTRODUCCIÓN DE CONCEPTOS

ACTIVIDAD DE COMPRENSIÓN LECTORA

Después de realizar la lectura, y de analizar las situaciones en las que fueron expuestas las preguntas, las alumnas pudieron analizar que los fenómenos de transferencia del calor eran parte de su cotidianidad y que les era inicialmente mucho más fácil explicarlos a partir de las experiencias que tenían diariamente. En la socialización se dieron cuenta que fenómenos que ellas analizaban como creencias populares tales como: no se debe usar ropa negra en días muy soleados, tenían una explicación científica basada en las frecuencias de onda que estos colores oscuros absorbían. Que el frío es una sensación que experimenta nuestro cuerpo cuando se da la transferencia de energía desde él hacia el ambiente, es decir, que el frío no se transmite. Que existen materiales que son aislantes y por ello los usamos para aislarnos del ambiente y evitar la sensación de frío. El por qué para que se formen las corrientes de convección en una nevera, es necesario que el motor refrigerante esté en la parte superior de éste.

Lo anterior nos pone de manifiesto la importancia que tienen los conceptos científicos para dar explicación a fenómenos cotidianos.

RESULTADOS DE LA REALIZACIÓN DE MAPAS CONCEPTUALES

Las estudiantes en general se resisten a dejar los resúmenes y definiciones como medio para expresar las ideas científicas, muestra de ello se visualiza en el Mapa Conceptual realizado por una alumna en el que establece los vínculos, pero en forma de definiciones enmarcadas en recuadros (ver anexo K2)

La mayoría de las relaciones que se establecen, no son muy significativas, por ejemplo:

La transmisión del calor se caracteriza por conducción, convección y radiación.

La energía se manifiesta como calor.

La radiación se da por cuerpos oscuros.

Todo posee energía, posee moléculas.

Dividen sus actividades en, radiación, convección y conducción.

Finalmente, la mayoría de las alumnas después de hacer uso de esta herramienta la utilizan correctamente, además, de que les parece práctica a la hora de plasmar sus conocimientos científicos.

ACTIVIDAD DE ESTRUCTURACIÓN

ACTIVIDAD EXPERIMENTAL

Inicialmente, se pudo observar que aunque las estudiantes ya están en décimo grado, aún no se han familiarizado con las actividades experimentales y les cuesta trabajo realizar actividades fuera del aula.

En la primera parte, las alumnas no observaron que todos los cuerpos estaban expuestos a la misma temperatura y que los datos que tomaban con el tacto se referían a la transferencia de energía que se establecía entre ellas y el objeto tocado. Además, los métodos utilizados para este análisis no fueron los más adecuados, ya que utilizaron un termómetro clínico para tomar la temperatura ambiente.

Con las actividades 3 y 4 pudieron constatar el cambio en la energía interna del cuerpo, al comprobar el aumento de la temperatura debido al ejercicio realizado. Dando explicación correcta a el por qué se dan cambios en la temperatura.

ACTIVIDADES DE APLICACIÓN

SOCIALIZACIÓN Y ARGUMENTACIÓN DE LOS MAPAS CONCEPTUALES

Los resultados arrojados luego de la realización y socialización de los Mapas Conceptuales son los siguientes:

La mayoría de las estudiantes no presentaron dificultades a la hora de jerarquizar y relacionar los conceptos más significativos que se estudiaron en la unidad de energía, siendo bajo el porcentaje de estudiantes que no distingue con claridad un concepto de un conector (ver anexo N). Igualmente cuando tratan de esquematizar y establecer relaciones entre conceptos algunas continúan haciéndolo en forma de resúmenes (ver anexo N1)

La socialización de los Mapas Conceptuales arrojó resultados muy positivos ya que se propició el momento oportuno para aclarar dudas y responder preguntas.

A continuación algunas de las construcciones a las que se llegaron en esta actividad:

- El Calor es una transferencia de energía que se da entre distintos cuerpos, o entre diferentes partes de un mismo cuerpo que están a distinta temperatura.
- La energía se transfiere en forma de calor y/o trabajo.
- El calor puede transferirse de tres formas: por conducción, por convección y por radiación. La conducción es la transferencia de calor a través de un objeto sólido. La convección es la transferencia de energía que se da en fluidos por el intercambio de moléculas frías y calientes. La radiación es la transferencia de calor por radiación electromagnética (generalmente infrarroja): es el principal mecanismo por el que un fuego calienta la habitación.
- Todo sistema tiene energía, la cual no se crea ni se destruye se transforma
- La temperatura depende de la energía cinética media (o promedio) de las moléculas de una sustancia (ver anexos K3 y N3)

Al final de toda la actividad, se construyó a nivel grupal un Mapa Conceptual que abarcó los conceptos e ideas más importantes de la unidad. (ver anexo O)

ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

Esta evaluación se realizó al final de la Unidad Didáctica y se buscaba que en ella las alumnas demostraran al responder el cuestionario (ver anexo P), los conocimientos que adquirieron durante el desarrollo de la Unidad Didáctica.

Los resultados fueron los siguientes:

	NÚMERO DE ALUMNOS	PORCENTAJE (%)
EXCELENTE	20	25.6
SOBRESALIENTE	29	37.2
ACEPTABLE	22	22.2
INSUFICIENTE	7	8.9
DEFICIENTE	0	0

Aunque algunas alumnas no alcanzaron a superar los logros correspondientes a esta unidad, el porcentaje es pequeño con respecto al número total, razón por la que se deduce que las estrategias propuestas no son cien por ciento efectivas, pero que cumplen los requerimientos para las necesidades educativas del Centro Formativo de Antioquia (CEFA).

6. CONCLUSIONES

El Mapa Conceptual como estrategia para alcanzar el Aprendizaje Significativo, efectivamente permite a los alumnos organizar, relacionar y fijar los conocimientos de un contenido estudiado de manera significativa, prueba de ello son los resultados que se obtuvieron en los grados décimos del Centro Formativo de Antioquia (CEFA) en los cuales luego de la aplicación de estas estrategias se pudo evidenciar que esta técnica acercó a las estudiantes a un Aprendizaje con Significado de algunos fenómenos energéticos relacionados con la Transferencia y Transformación de la Energía.

A partir de lecturas referentes a situaciones cotidianas, redactadas en un lenguaje científico, las alumnas fueron capaces de jerarquizar, relacionar y diferenciar los conceptos más significativos (relevantes) de estas lecturas y sin dificultad pudieron socializarlo ante las demás compañeras del grupo en un lenguaje científico sin hacer referencia al lenguaje cotidiano.

Debido a la buena actitud por parte de las estudiantes del Centro Formativo de Antioquia (CEFA) frente a la implementación de los Mapas Conceptuales se facilitó el proceso de aprendizaje de elaboración de los mismos, lo que permitió al mismo tiempo poderlo implementar de manera satisfactoria como estrategia de aprendizaje en la enseñanza del capítulo de energía.

7. RECOMENDACIONES

Al Centro Formativo de Antioquia – CEFA:

- Algunos datos contemplados en el PEI del CEFA no corresponden a los hallados por nosotros en una encuesta aplicada a las alumnas de dicha institución (ver anexo A), por lo que les sugerimos actualizar su PEI.
- Tratar de distribuir los horarios de manera tal que si a un grupo le corresponde ver la misma materia dos horas a la semana, estos no sean los lunes y viernes, ya que por lo general es en esos días se programan más actividades curriculares extra clase en el CEFA.

A los docentes:

- Cuando le pida a sus alumnos que realicen un Mapa Conceptual, no apruebe que este sea realizado por más de cuatro compañeros, preferiblemente que lo presenten de manera individual o en parejas para sacarle el mejor provecho a esta herramienta en el momento de socializarlos.
- Deben tener en cuenta que los Mapas Conceptuales no deben ser como el principio y fin de un contenido, pues resulta conveniente usar en el aula diversos recursos y estrategias para no hacer el tema molesto y así atraer la atención de sus alumnos.

- Las clases de socialización (comunitaria) no deben ser una estrategia que supla todo el proceso de enseñanza aprendizaje, por cuanto existe la tendencia de algunos educadores a sobreestimarla, y debido a su efectividad, la emplean todo el tiempo, quitando así la posibilidad de la búsqueda personal y de grupo en la experiencia de aprender.

8. BIBLIOGRAFÍA

- ALBALADEJO, C; GRAU, R; GUASCH, E. DE EMANUEL, J. Las Concepciones de los alumnos. La Ciencia a l'aula. Activitats d'aprenentatge en ciencias naturales. Barcanova, Barcelona, 1993. Capítulo 3 p. 47 – 58.*
- ALVARENGA, Beatriz; MÁXIMO, Antonio. Física General con experimentos sencillos. Tercera edición. México: editorial Harla, 1983. 496 p.
- AUSUBEL. D. P. Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Barcelona: Editorial Paidós, 2002. 325 p.
- BRACAMONTE V., Adis. MUÑOZ S., Ingrid. SEPÚLVEDA R., Martha. URIBE H., Jairo. Análisis Comparativo de la Implementación del Mapa Conceptual Como Estrategia de Enseñanza para el Aprendizaje del Sistema Digestivo en el INEM “Jose Felix de Restrepo” y en el Colegio “Santa Teresa” en el grado 7º. Medellín, 2003. 112 p. Trabajo de Grado (Licenciatura Ciencias Naturales). Universidad de Antioquia. Facultad de Educación.
- DÍAZ B, Frida; HERNÁNDEZ R, Gerardo. Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo. Edición especial. Bogotá: McGraw-Hill, 2001. 232 p. (Serie Docente del Siglo XXI).
- EQUIPO PEDAGÓGICO SANTILLANA. Currículo y Aprendizaje. Manual para la Elaboración de Elementos del Currículo. Santafé de Bogotá: Santillana, 1996. 63 p.
- FLOREZ O, Rafael. Evaluación pedagógica y Cognición. Edición especial. Bogotá: McGraw-Hill, 2001. 226 p. (Serie Docente del Siglo XXI).
- JORBA, J.. SANMARTÍ, N. Enseñar, Aprender y Evaluar: un Proceso de Regulación Continua. MEC. Madrid 1994.

* Traducido del Catalán (original) al Castellano, para el curso de Didáctica de las Ciencias I. Por la profesora Fanny Angulo Delgado. Universidad de Antioquia.

- MEJÍA, Luz S. CASTRO, Adriana. MENESES, Oscar. LA MECÁNICA. Una propuesta didáctico-alternativa de aprendizaje significativo a partir del concepto de energía. Una mirada desde el enfoque de sistemas e interacciones. Medellín, 2002. Monografía (Especialista en enseñanza de las ciencias Experimentales). Universidad de Antioquia. Facultad de Educación.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. República de Colombia. Lineamientos Curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Santafé de Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio, julio 1998. 181p.
- MOREIRA, Marco Antonio. Aprendizaje Significativo: Teoría y Práctica. Madrid: Ediciones Visor, 2000. 100 p.
- MOREIRA, Marco Antonio. MAPAS CONCEPTUALES Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO. www.fiumsa.edu.bo/cursos/presentaciones/moreira, 2002.
- NOVAK. J. D. y Gowin. D. B. Aprendiendo a aprender. Barcelona: Ediciones Martínez Roca, 1988. 228 p.
- OCAMPO F. Esteban. Los Momentos Didácticos y el Aprendizaje Significativo. Educación Nuestra Riqueza. Ministerio de Educación de Chile. www.aldeaeducativa.com/aldea/articulo.asp, 1998 - 2003
- ONTORIA. A, BALLESTEROS. A, CUEVAS. C, GIRALDO. L, MARTÍN. I, MOLINA. A, VÉLEZ. U. Mapas Conceptuales. Una técnica para aprender. Séptima edición. Madrid: Narcea ediciones, 1997. 207 p.
- POZO M, Juan I; GÓMEZ C, Miguel A. Aprender a Enseñar Ciencias. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Madrid: Ediciones Morata S.L., 1998. 331 p.
- POZO M, Juan I. Teorías Cognitivas del Aprendizaje. Cuarta Edición. Madrid: Ediciones Morata, 1996. 286 p.
- SARDA, A. SANMARTÍ, N. Enseñar a Argumentar Científicamente: Un Reto de las Clases de Ciencias. Enseñanza de las ciencias. Revista de

Investigación y experiencias didácticas. Barcelona: Volumen 18 / N° 3
Noviembre 2000. 405 – 422 p.

- VALVERDE R, Lourdes; ZAPATA C, Álvaro D. ¿Cómo Enseñar a Argumentar en las Clases de Ciencias?. IV Encuentro de Enseñanza de las Ciencias. Agosto 28 y 29. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Medellín Universidad de Antioquia.

9. ANEXOS
ANEXO A
RESULTADO DE LA ENCUESTA SOCIO AFECTIVA
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN

Cuestionario para aplicar por los maestros en formación de la práctica I

Lee atentamente las siguientes preguntas las cuales esperamos contestes con la mayor sinceridad posible; tus respuestas son muy importantes. No tengas temor de expresar tus opiniones.

Edad: ___ años Sexo: **M**___ **F**___ Trabaja: **Si**___ **No**___

Barrio: _____

¿Con quién vives?

Personas a cargo: _____ Número de Hermanos: _____

Ubicación dentro del grupo de hermanos: _____

Ocupación del padre: _____

Ocupación de la madre: _____

Grado de escolaridad del padre: **Primaria** **Secundaria** **Superior**

Grado de escolaridad de la madre: **Primaria** **Secundaria** **Superior**

¿Qué haces en tu tiempo libre?

Normalmente haces las cosas:

Iniciativa propia. Sugerencia de los padres Influencia de amigos

Prefieres estar en compañía de:

Personas mayores Personas menores. Personas de tu edad

Cuando tienes problemas acudes a:

Padres Vecinos Amigos Profesor Novio

RESULTADOS

1. Edad:

13 años: 2 14 años: 23. 15 años: 29.
16 años: 15. 17 años: 4 18 años: 2

2. Sexo:

F: 78 M: 0.

3. Trabaja:

Si: 1. No : 77

4. Barrio:

Comuna Nororiental (Granizal, Manrique, Aranjuez, Santa Cruz, Campo Valdés, Jardín): 24

Zona Central (Bostón, Buenos Aires, Villa Hermosa, Los Ángeles, El Salvador, La Milagrosa, Sevilla): 18

Bello (El Carmelo, Mirador): 8

Comuna Noroccidental (Florencia, Santander, Robledo): 11

Suroccidente (El Rodeo, Santa fe, Belén los Alpes): 6

Envigado (Cataluña): 4

Zona oriental (Las Palmas, Cauces de Oriente): 5

No Responde: 1

5. Con quién vives:

Madre: 5

Madre – Hermanos: 9

Madre – Familiar (abuelos, primos, tíos, sobrinos, hijos): 2

Madre – Padre – Hermanos: 28

Madre – Hermanos – Familiar (abuelos, primos, tíos, sobrinos, hijos): 16

Madre – Padre – Hermanos – Familiar (abuela, abuelo, primos, tíos, sobrinos):
8

Abuela – Tíos – Hermanos: 1

Madre – Hermanos – Padraastro: 2

Abuelos: 1

Otros: 6

6. Personas a cargo:

Ninguna: 73 1 persona: 3 2 personas: 2

7. Número de hermanos:

0: 12. 1: 28. 2: 17. 3: 11 4: 10.

8. Ubicación en el grupo de hermanos:

hija única: 16. mayor: 27. menor: 30 intermedio: 9.

9. Ocupación del padre:

Obrero: 14 Conductor: 10 No tienen: 7 Desempleado: 3
 Fallecidos: 9 Independientes: 17 Vendedores: 4
 Otros (supervisor, contador, administrador): 4 No responden: 5
 Mecánicos: 4 Jubilado: 1

10. Ocupación de la madre:

Ama de Casa: 44 Educadora: 4 Oficios Varios: 13
 Vendedora: 3 Enfermera: 4 Secretaria: 1
 Independientes: 4 Estilista: 5

11. Escolaridad del padre:

Primaria: 19 Secundaria: 36 Superiores: 7 No responde: 12

12. Escolaridad de la madre:

Primaria: 24 Secundaria: 36 Superiores: 16 No responde: 2

13. Qué haces en tu tiempo libre:

Ver televisión: 44. Escuchar música: 52. Estar con los amigos: 14
 Leer: 39. Deporte: 24. Estudiar: 22. Escribir: 5. Actividades culturales
 educativas (Clases de guitarra): 26 Otras (Comer, Dormir, Internet, Rumbear,
 Divertirse, Orar): 14. Hablar por teléfono: 3. No responde: 1.

14. Normalmente haces las cosas por:

Iniciativa propia: 65 Sugerencia de los padres: 12 Influencia de los
 amigos: 1

15. Prefieres estar en compañía de personas:

Mayores: 44 Menores: 0 De tu edad: 31 Mayores y de la misma
 edad: 3.

16. Cuando tienes problemas acudes a:

Padres: 33 Vecinos: 0 Amigos: 5 Profesor: 2 Novio: 10

Padres y Profesor: 7 Amigos y Novio: 10 Padres y amigos: 2

Padres, Profesor y Novio: 5 No contesta: 4

ANEXO B

UNIDAD DIDÁCTICA: TRANSFERENCIA Y TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA

NIVEL EDUCATIVO: EDUCACIÓN MEDIA

NIVEL SEGÚN ESTÁNDAR: DISCIPLINAR.

PROCESO: FÍSICO.

EJES ARTICULADORES: IDEAS CIENTÍFICAS Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

OBJETIVOS

Después de haber explicado en qué consiste un Mapa Conceptual y cada uno de sus componentes, el estudiante deberá estar en capacidad de diferenciar correctamente entre un concepto y una palabra de enlace.

Dadas unas palabras que corresponden a conceptos el estudiante deberá ser capaz de construir proposiciones coherentes en un Mapa Conceptual basándose en lecturas realizadas en clase.

Después de construir el Mapa Conceptual, el estudiante estará en capacidad de socializarlo ante sus compañeros y argumentar las ideas científicas que en él consignó.

Luego de haber realizado lecturas y analizado los Mapas Conceptuales el estudiante deberá estar en capacidad de aplicar correctamente los conceptos de transferencias del calor a preguntas claves.

Después de haber socializado y debatido las transferencias de energía el estudiante deberá reconocer la importancia de estas en el contexto cotidiano.

COMPETENCIAS

- Formar proposiciones con los conceptos propuestos en la lectura sobre la transferencia de la energía.
- Elaborar un Mapa Conceptual sobre las transferencias de la energía.
- Resolver ejercicios a partir de la comprensión de lectura sobre las transferencias de la energía.
- Argumentar las ideas científicas consignadas en los mapas conceptuales.

LOGROS

LOGROS	INDICADORES DE LOGROS	SIEMPRE	CASI SIEMPRE	HAY VECES	NUNCA
Identifica las transformaciones y las transferencias de la energía evidenciándolas en situaciones cotidianas	Establece transformaciones y transferencias de energía en los sistemas físicos				
	Identifica las leyes de la termodinámica				
	Aplica el Trabajo y la Energía a situaciones de transferencia.				

ANEXO C**ACCIÓN DIDÁCTICA I****CUESTIONARIO EXPLORACIÓN**

1. Cita algunos sistemas con energía y sistemas sin energía.

2. Explica detalladamente el proceso que tiene lugar cuando introducimos un huevo caliente dentro de un vaso con agua fría, identificando los estados iniciales y finales.



3. ¿Que pasa con la energía de un reloj cuando se atrasa?



Resultados (ver anexo D)

ANEXO D
RESULTADO ACTIVIDAD DE EXPLORACIÓN
Red sistémica

ANEXO D1

1. Cita algunos sistemas con energía y sistemas sin energía.

		%	
Sistemas con o sin energía	Con energía	Todos los sistemas tienen energía	17.9
		Cuerpos en movimiento	26.6
		Cuerpos calientes	11.5
		Cuerpos que emiten luz	14.1
		Alimentos	14.1
		Seres inanimados	7.6
	Sin energía	Muertos	12.8

ANEXO D2

2. Explica detalladamente el proceso que tiene lugar cuando introducimos un huevo caliente dentro de un vaso con agua fría, identificando los estados iniciales y finales.

		%	
Transferencia De energía (Huevo)	Relacionan con	Cambio temperatura	25.6
		Flotación	30.7
		Cambio posición	5.1
		Tipos de energía	10.2
	No relacionan	28.4	

ANEXO D3

3. ¿Que pasa con la energía de un reloj cuando se atrasa?

		%
La energía de un reloj que se Atrasa	Se agota la batería	6.4
	Disminuye la energía	12.8
	Se acaba la energía	10.2
	No tiene suficiente energía	10.2
	El movimiento es lento	12.8
	La energía se vuelve de posición	12.8
	No contestan	19.2

ANEXO E

LECTURA

LA ENERGÍA: TRANSFORMACIONES Y TRANSFERENCIAS

Tomado de Mejía, Castro y Meneses 2002.

Cuando un sistema cambia de estado decimos que experimenta una **TRANSFORMACIÓN**, ya sea en el interior del sistema o entre el sistema y el ambiente. Cuando pasa algo de un sistema a otro decimos que hubo una **TRANSFERENCIA**.

Todo sistema físico tiene asociado una cierta energía, que llamaremos **ENERGÍA PROPIA**, su valor numérico está vinculado al estado de un sistema en un instante determinado. Si analizamos un proceso de **Interacción** entre dos sistemas, podemos observar cómo la energía propia puede variar ya sea de una energía a otra: **Transformación** o si pasa de un sistema a otro, o de un sistema al exterior: **Transferencia**.

Desde nuestra perspectiva podemos entender la vida como una compleja serie de transformaciones y transferencias de energía. Así, por ejemplo: Pensemos en un árbol. El árbol absorbe luz (energía radiante del sol), convirtiendo esa energía luminosa en energía potencial química almacenada en sus enlaces químicos (síntesis de la Clorofila). La utiliza para producir hojas, frutos, ramas. Cuando el fruto entendido como una fuente de energía potencial química cae al suelo, su energía potencial gravitacional (de posición) se transforma en energía de movimiento (energía cinética) a medida que cae. Cuando el fruto golpea el suelo, la energía cinética se transforma y transfiere en forma de calor (energía calórica) y sonido (energía acústica) al medio ambiente. Cuando nos comemos el fruto, si es comestible, transforma su energía almacenada mediante procesos bioquímicos en el movimiento de tus músculos, entre otras cosas...

ANEXO F

ACCIÓN DIDÁCTICA II

Lectura: La Energía: Transformaciones y Transferencias (ver anexo E)

En grupos de cuatro estudiantes se realizó la lectura, a partir de la cual se les pidió analizar el significado de los conceptos que estaban en negrilla y establecer relaciones entre ellos para ver la forma como estos les permitieron explicar los fenómenos físicos.

A continuación, debían exponerla al grupo en general, nombrando a una de sus compañeras como relatora del trabajo.

Finalmente, el profesor intentaba que se negociaran las relaciones y significados en el tablero a partir de frases (proposiciones) que se iban construyendo en la interacción.

Con las máquinas y fuentes energéticas sucede lo mismo. El motor del auto, por ejemplo, transforma la gasolina (energía química) en energía de movimiento (energía cinética).

¿Qué tienen en común los ejemplos que hemos analizado? Dos cosas: La transformación (de una energía a otra) y la transferencia (la energía que pasa de un objeto a otro).

Cualquier sistema que se observe, así como sus cambios (de posición, de forma, de dimensiones), son originados y acompañados por transformaciones de energía. La energía que el sistema posee, o que recibe, o pierde, cambia de forma, de posición, es acumulada o liberada. La energía está por tanto ligada a procesos de transformación y transferencias y en esos procesos la energía puede asumir sus diferentes formas.

Cualquier transformación en un sistema físico está acompañada de transformaciones y transferencias de energía. La energía puede cambiar de clase (energía química, energía potencial, energía cinética, eléctrica) y puede transferirse, es decir cambiar de posición y pasar de un sistema a otro (calor, trabajo radiación) o puede ser almacenada. El principio crucial y subyacente en esta serie de transformaciones y transferencias, es que la energía puede cambiar de forma pero no puede surgir de la nada ni desaparecer. Si sumamos toda la energía que existe después de una transformación energética siempre terminaremos con la misma cantidad de energía con la que comenzamos, pese a que la forma puede haber cambiado.

ANEXO G

EJEMPLOS DE ACTIVIDAD COMPRENSIÓN LECTORA

ENERGIA

capacidad de un sistema Por lo Realizar un trabajo con las Propiedades de conservación.

CALOR.

Forma en la que se Presenta la energía entre la Cal y el Julio

TEMPERATURA

Nivel térmico de un cuerpo o sustancia.

RADIACION.

ondas que transmiten Energía.

MOLECULA.

unión de átomos, eléctrica / Neutros que forman una estructura estable

CONVECCION.

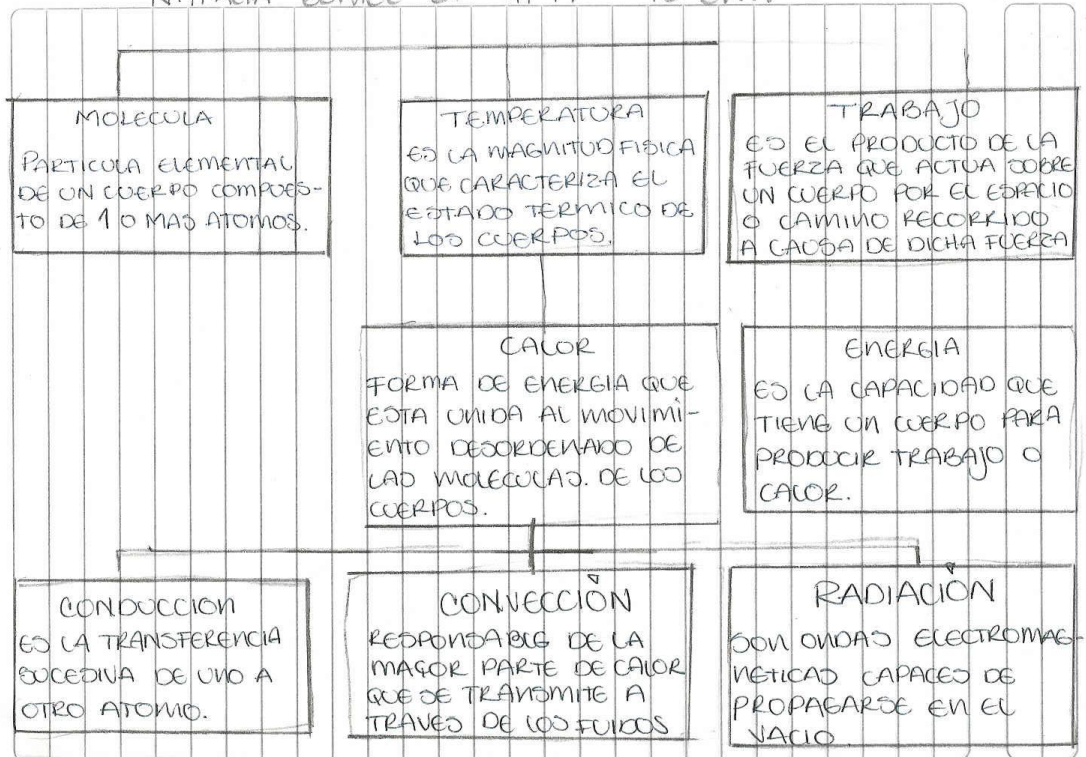
transferencia de Calor

CONDUCCION

Sólidos Es la Agitación de las moléculas haciendo que las partículas se muevan más

ANEXO G1

NATALIA GOMEZ C. # 17 10 CMM



ANEXO H

LECTURA: TRANSMISIÓN DEL CALOR

Física General con experimentos sencillos,

Beatriz Alvarenga y Antonio Máximo.

- **Conducción.** Suponga que una persona sostiene uno de los extremos de una barra metálica, y que el otro extremo se pone en contacto con una flama. Los átomos o moléculas del extremo calentado por la flama, adquieren una mayor energía de agitación. Parte de esta energía se transfiere a las partículas de la región más próxima a dicho extremo, y entonces la temperatura de esta región también aumenta. Este proceso continúa a lo largo de la barra, y después de cierto tiempo, la persona que sostiene el otro extremo percibirá una elevación de temperatura en ese lugar.

Por lo tanto, hubo una transmisión de calor a lo largo de la barra, que continuará mientras exista una diferencia de temperatura entre ambos extremos. Observemos que esta transmisión se debe a la agitación de los átomos de la barra, transferida sucesivamente de un a otro átomo, sin que estas partículas sufran ninguna traslación en el interior del cuerpo. Este proceso de transmisión de calor se denomina conducción térmica.

La mayor parte del calor que se transfiere a través de los cuerpos sólidos, es transmitida de un punto a otro por conducción. Dependiendo de la constitución atómica de una sustancia, la agitación térmica podrá transmitirse de uno a otro átomo con mayor o menor facilidad, haciendo que tal sustancia sea buena o mala conductora de calor.

Así, por ejemplo, los metales son *conductores térmicos*, mientras que otras sustancias, como unicel, corcho, porcelana, madera, aire, hielo, lana, papel, etc., son *islantes térmicos*, es decir, malos conductores del calor.

Comentarios. Como se sabe, la temperatura del cuerpo humano normalmente se mantiene a unos 36 °C, mientras que la del ambiente es, en general, menor que ese valor. Por este motivo, hay una continua transmisión de calor de nuestro cuerpo hacia el medio circundante. Si la temperatura de éste se mantiene baja, dicha transmisión se efectúa con mayor rapidez, y esto nos provoca sensación de frío. Las prendas de abrigo atenúan esta sensación porque están hechas de materiales aislantes térmicos (la lana, por ejemplo), y reducen así la cantidad de calor que se transmite de nuestro cuerpo al exterior. A ello se debe que para obtener este mismo efecto, las aves erizan sus plumas en los días de frío, a fin de mantener entre ellas capas de aire, el cual es un aislante térmico.

Cuando tocamos una pieza de metal y un pedazo de madera situados ambos en el mismo ambiente, es decir, a la misma temperatura, el metal da la sensación de estar más frío que la madera. Esto sucede porque como el metal es un mejor conductor térmico, que la madera, habrá más transferencia de calor, de nuestra mano hacia el metal que hacia la madera.

- **Convección.** Cuando un recipiente con agua es colocado sobre la flama, la capa de agua del fondo recibe calor por conducción. Por consiguiente, el volumen de esta capa aumenta, y por tanto su densidad disminuye, haciendo que se desplace hacia la parte superior del recipiente para ser reemplazada por agua fría y más densa, proveniente de la región superior. El proceso continúa, con una circulación continua de masas de agua más calientes hacia arriba, y de masas de agua fría hacia abajo, movimientos que se denominan *corrientes de convección*. Así, el calor que se transmite por conducción a las capas inferiores,

se va distribuyendo por convección a toda la masa del líquido, mediante el movimiento de traslación propio del líquido.

Comentarios. En nuestra vida diaria podemos encontrar casos en los que las corrientes de convección desempeñan un papel importante. La formación de los vientos que, como vimos en el estudio de la dilatación, se debe a variaciones en la densidad del aire, no es más que el resultado de las corrientes de convección que se producen en la atmósfera.

En los refrigeradores también se observa la formación de corrientes de convección. En la parte superior, las capas de aire que se encuentran en contacto con el congelador, le ceden calor por conducción. Debido a esto, el aire de esta región se vuelve más denso y se dirige hacia la parte inferior del refrigerador, mientras las capas de aire que ahí se encuentran se desplazan hacia arriba. Esta circulación de aire causada por la convección, hace que la temperatura sea aproximadamente igual en todos los puntos del interior del refrigerador.

En algunos casos, el calentamiento del agua para uso doméstico se efectúa en estufas de leña, donde se aprovecha el fenómeno de la convección. El agua fría, proveniente de un depósito elevado circula a través de un serpentín colocado en el interior de un fogón. Al recibir calor, el agua caliente se vuelve menos densa y asciende al depósito por otro tubo. Este proceso todavía se emplea en casas antiguas o fincas rurales, por ejemplo.

- **Radiación.** Suponga que un cuerpo caliente (lámpara eléctrica, por ejemplo) se coloca en el interior de una campana de vidrio, donde se hace el vacío. Un termómetro situado en el exterior de la campana, indicará una elevación de temperatura, mostrando que existe transmisión de calor a través del vacío que hay entre el cuerpo caliente y el exterior. Evidentemente, esta transmisión no

pudo haberse efectuado por conducción ni por convección, pues estos procesos sólo pueden ocurrir cuando hay un medio material través del cual se pueda transferir el calor. En este caso, la transmisión de calor se llevó a cabo mediante otro proceso, denominado *radiación térmica*. El calor que nos llega del Sol se debe a este mismo proceso, ya que entre el Sol y la Tierra existe un vacío.

Todos los cuerpos calientes emiten radiaciones térmicas que cuando son absorbidas por algún otro cuerpo, provocan en él un aumento de temperatura. Estas radiaciones, así como las ondas de radio, la luz, los rayos X etc., son ondas electromagnéticas capaces de propagarse en el vacío.

De manera general, el calor que recibe una persona cuando está cerca de un cuerpo caliente, llega a ella por tres procesos: conducción, convección y radiación. Cuanto mayor sea la temperatura del cuerpo caliente, tanto mayor será la cantidad de calor transmitida por radiación, como sucede cuando uno se halla cerca de un horno o una fogata.

Comentarios. Cuando la radiación incide en un cuerpo, parte de ella se absorbe y parte se refleja. Los cuerpos oscuros absorben la mayor parte de la radiación que incide en ellos. Es por esto que en un objeto negro puesto al Sol, su temperatura es considerablemente más elevada. Por otra parte, los cuerpos claros reflejan casi en su totalidad la radiación térmica incidente, y por ello, en los climas calurosos las personas suelen usar ropa blanca.

ANEXO I

ACCIÓN DIDÁCTICA III

TALLER

1. Considere dos barras idénticas, una de metal y otra de madera, y que uno de los extremos de cada barra es introducido en una flama.
 - a. ¿podría usted seguir asiendo por mucho tiempo el extremo libre de la barra de metal? Explique
 - b. ¿Por qué se podría sostener el extremo libre de la barra de madera durante un tiempo mayor?

2.
 - a. Una persona afirma que su abrigo es de buena calidad porque impide que el frío pase a través de él ¿esta afirmación es correcta? Explique
 - b. Un niño descalzo en una habitación con suelo de cemento, coloca su pie izquierdo directamente sobre el piso, y su pie derecho sobre un tapete que se encuentra ahí. ¿El tapete y el suelo están a la misma temperatura?
¿En cual de los pies tendrá el niño mayor sensación de frío? Explique

3.
 - a. ¿Por qué en un refrigerador las capas de aire cercanas al congelador, luego de hacer contacto con él, se dirigen hacia abajo?
 - b. Si el congelador se colocara en la parte inferior del refrigerador, ¿se formarían corrientes de convección?

4. Recordando los comentarios hechos en relación con el mecanismo de enfriamiento en el interior de un refrigerador, responda:
 - a. ¿Por qué los entrepaños de un refrigerador no se deben fabricar con placas de una sola pieza?
 - b. ¿Por qué no es conveniente llenar demasiado un refrigerador?

5. a. Cuando estamos cerca de un horno muy caliente, la cantidad de calor que recibimos por conducción y por convección es relativamente pequeña. Pero aún así sentimos que estamos recibiendo una gran cantidad de calor. ¿Por qué?
- b. Dos autos, uno de color claro y otro de color oscuro, permanecen estacionados al sol durante cierto tiempo. ¿Cuál cree usted que se calentará más? Explique.

ANEXO J
ACCIÓN DIDÁCTICA IV
ACTIVIDAD PARA ENSEÑAR A REALIZAR MAPAS CONCEPTUALES

A partir de las siguientes palabras que corresponden a conceptos escogidos por el grupo, cada estudiante a nivel individual, debe realizar un Mapa Conceptual.

CALOR, ENERGÍA, TRANSICIÓN, TRANSMISIÓN, CONDUCCIÓN, CONVECCIÓN, RADIACIÓN, SÓLIDOS, FLUIDOS (LÍQUIDOS Y GASES), METALES, REFRIGERADOS, CUERPOS CALIENTES, CUERPOS OSCUROS.

1. Ordene los conceptos poniendo el más general, en la parte superior del mapa y gradualmente en forma descendente vaya colocando los demás hasta completar el mapa. Algunas veces es difícil identificar los conceptos más generales (más inclusivos); en ese caso, es útil analizar el contexto en el cual los conceptos se están considerando o tener una idea de la situación en la que estos conceptos deben ser ordenados. Estos conceptos dentro del Mapa deben ir enmarcados en un óvalo o rectángulo.
2. Conecte los conceptos con líneas y rotule las líneas con una o más palabras claves que definan la relación entre los conceptos. Los conceptos y las palabras deben formar una proposición explicitando el significado de la relación.
3. Evite palabras que sólo indican relaciones triviales entre los conceptos. Busque relaciones horizontales y cruzadas.
4. Ejemplos específicos pueden agregarse al mapa debajo de los conceptos correspondientes. En general, los ejemplos quedan en la parte inferior del mapa.

5. Con la ayuda de una compañera, reconstruye el Mapa Conceptual, de forma tal que quede más complementado y que las relaciones entre los conceptos se hagan más específicas.

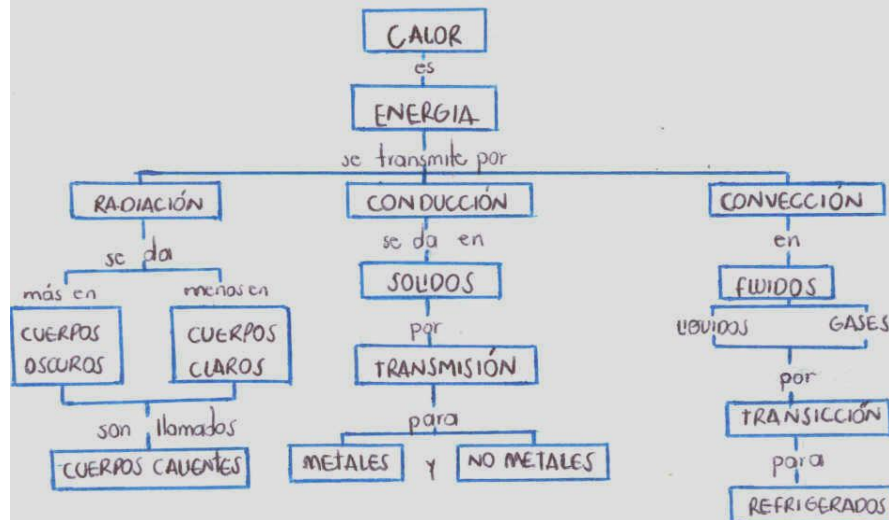
ANEXO K

MAPAS CONCEPTUALES SOBRE TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA

ANEXO K1

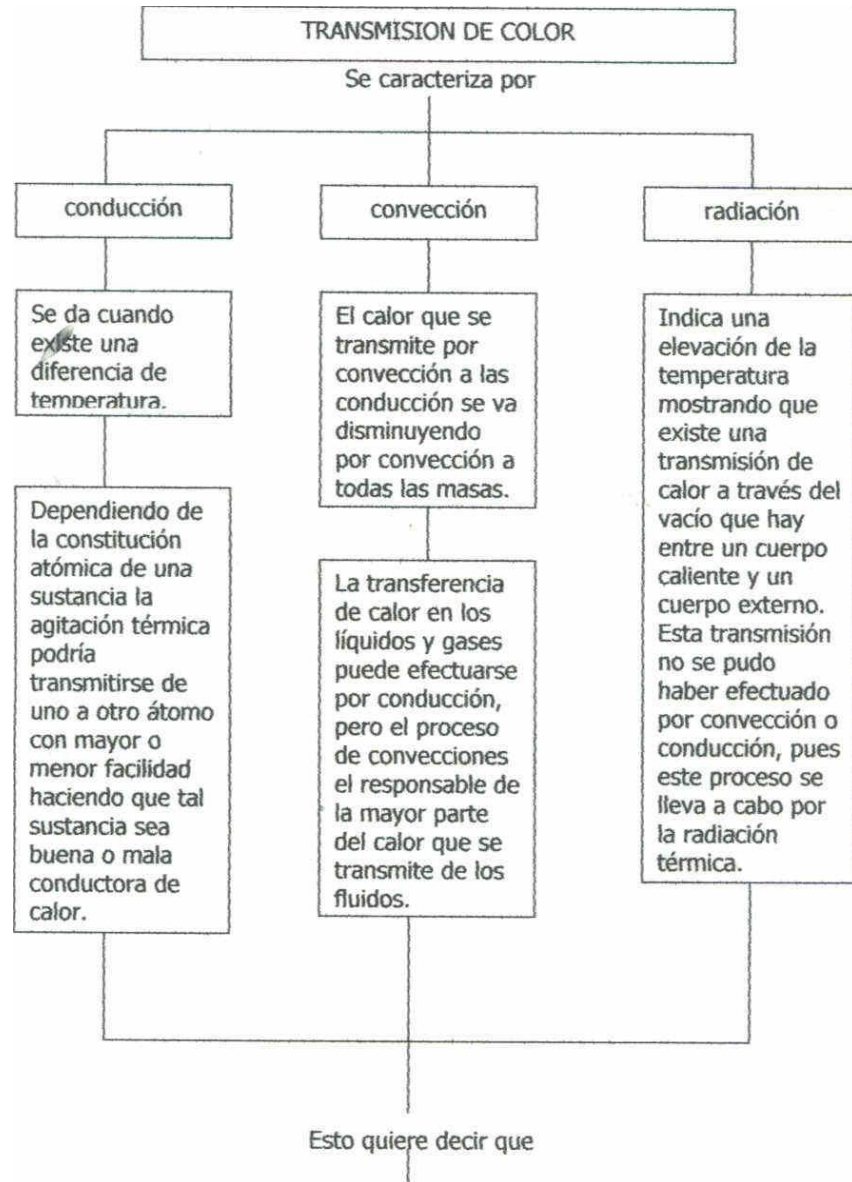
A partir de los siguientes conceptos debes realizar un mapa conceptual:

- Calor
- Energía
- transmisión
- transmisión
- conducción
- convección
- radiación
- sólidos
- fluidos líquidos y gases
- metales
- refrigerados
- cuerpos calientes
- cuerpos oscuros



★ Ingrid Yuliana Ruiz Palacio NCE2 #33

ANEXO K2



El calor que recibe una persona cuando esta cerca de un cuerpo caliente llega hasta ella por los tres procesos: conducción, convección y radiación.

ANEXO L
ACCIÓN DIDÁCTICA V
ACTIVIDAD EXPERIMENTAL SOBRE CALOR Y TEMPERATURA

1. De acuerdo a lo que usted conoce, escoja diez cuerpos que se encuentran en este lugar y diga cual de ellos se encuentra a mayor temperatura.
2. Determina cual es el método que les permite hacer este análisis.
3. Toma con el termómetro la temperatura de cada una de tus compañeras de equipo y anota los valores.
4. Cada compañera realizará una actividad como correr, saltar, subir escaleras durante un minuto, luego debe volver a tomar la temperatura y anotar los resultados.
¿Qué medida representa la escala del termómetro?
¿Qué pasa con la escala del termómetro?
5. Explique por qué se dan cambios de temperatura

ANEXO M

ACCIÓN DIDÁCTICA VI

ACTIVIDAD DE SOCIALIZACIÓN Y ARGUMENTACIÓN DE LOS MAPAS CONCEPTUALES

Los estudiantes se reúnen en grupos de cuatro integrantes y realizan las siguientes actividades:

Eligen los conceptos que según a sus criterios son los más significativos de la unidad transferencia y transformación de la energía.

Elaboran un Mapa Conceptual con los conceptos que seleccionaron teniendo en cuenta en orden de importancia o de inclusividad de estos.

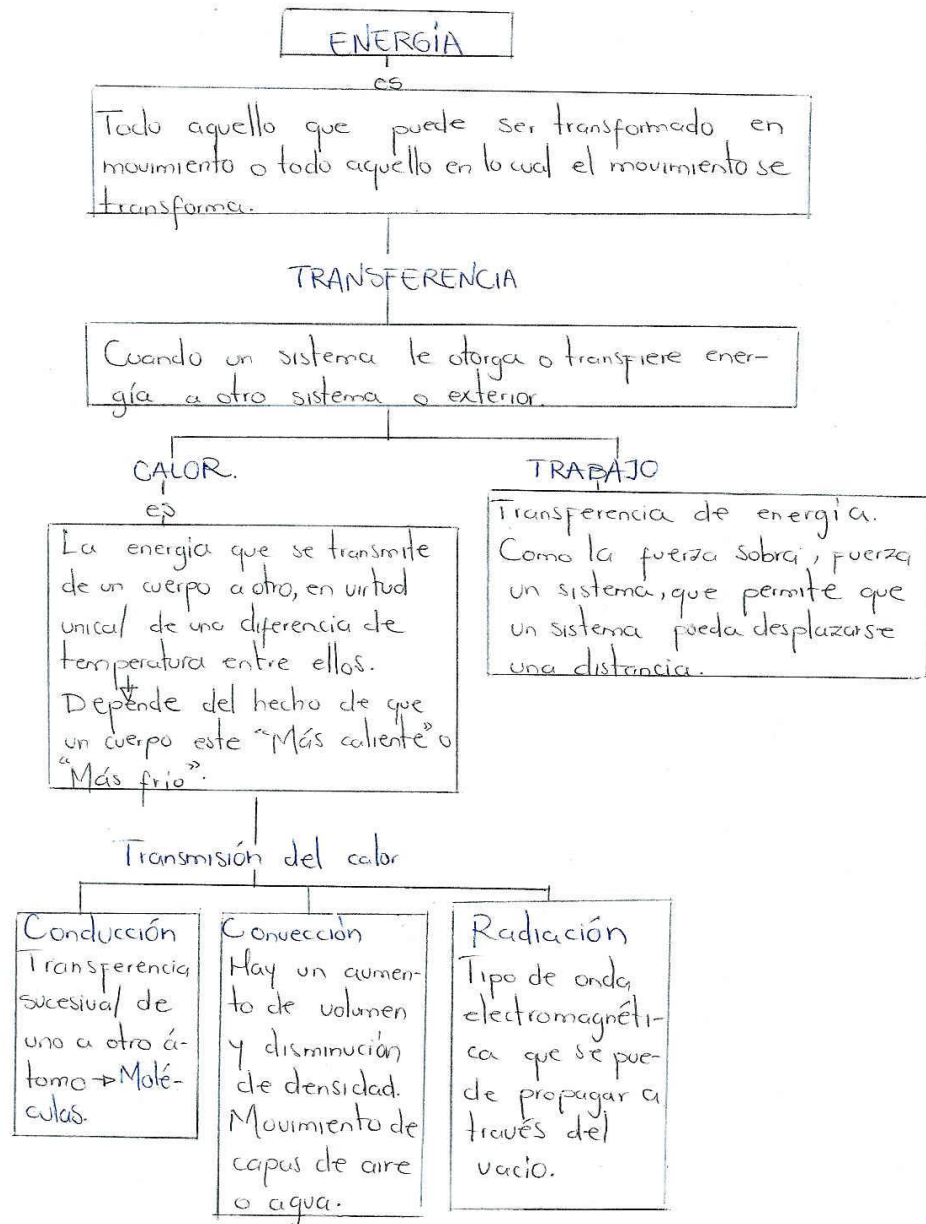
Socializan ante los demás compañeros de clase el trabajo realizado, evidenciando las proposiciones, las razones que los condujo a elaborar el Mapa de esa manera y las dificultades que tuvo cada grupo en la elaboración del mismo.

Finalmente, se realiza un Mapa Conceptual grupal, en el cual se unificaron los criterios y se negociaron las relaciones y significados. (ver anexo G4)

ANEXO N MAPAS CONCEPTUALES ACTIVIDAD DE SOCIALIZACIÓN

ANEXO N1

Elizabeth Areiza Maza #3 10 CMT.



ANEXO N2

MAPA CONCEPTUAL.

TERMODINÁMICA.

UN PROCESO NATURAL.

En el hombre, en las cosas, en el medio y en el exterior hay una constante transferencia de energía que es lo que llamamos:

Pero, y se da por tres procesos.

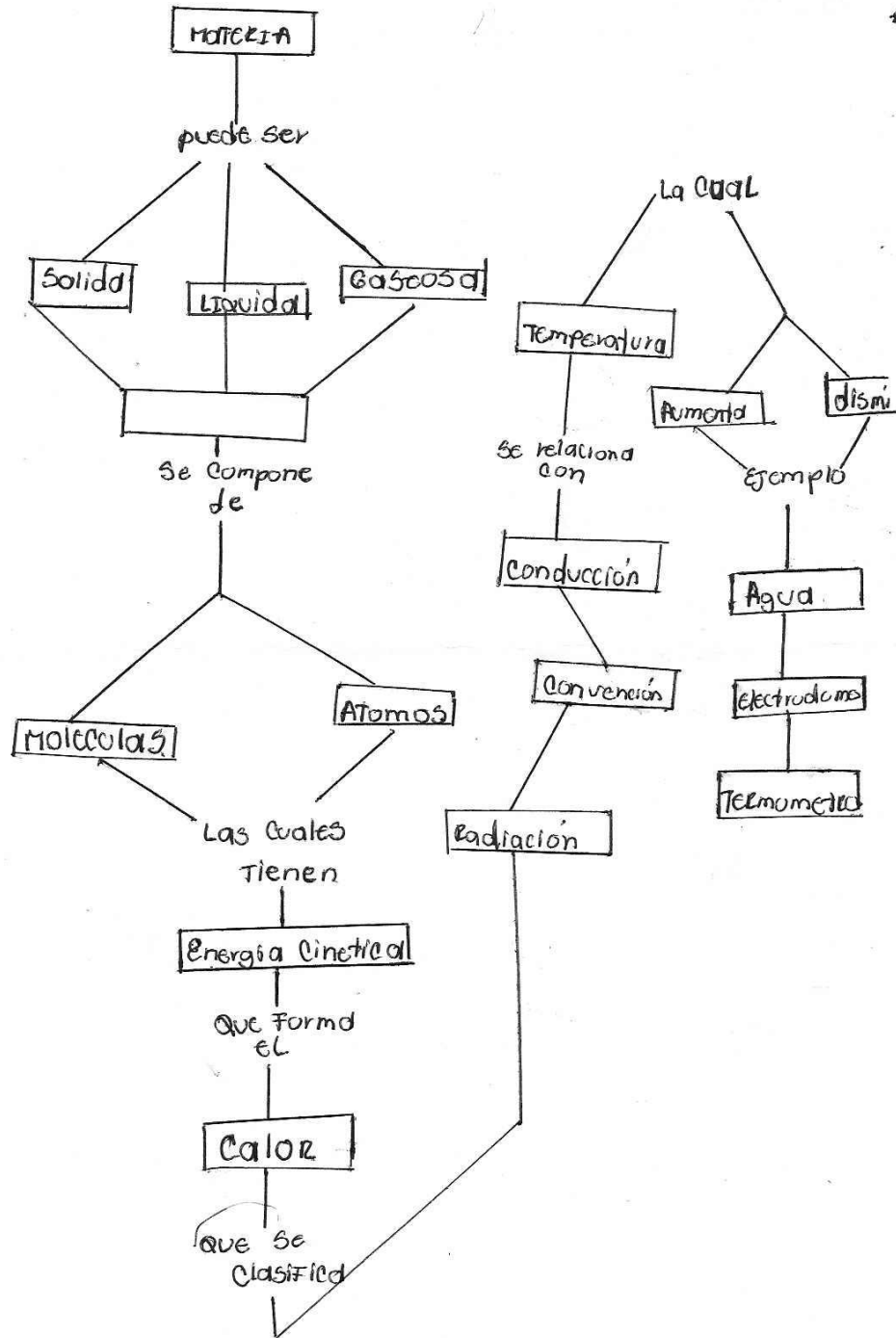
CONVECCIÓN:
Es el movimiento de las moléculas produciendo un ciclo de calor donde las que están abajo suben y las de arriba bajan.

CONDUCCIÓN:
Forma de transmitir de un punto a otro por medio de la Energía Cinética.

RADIACIÓN:
Cuerpos calientes que tienen un tipo de onda llamada electromagnética.

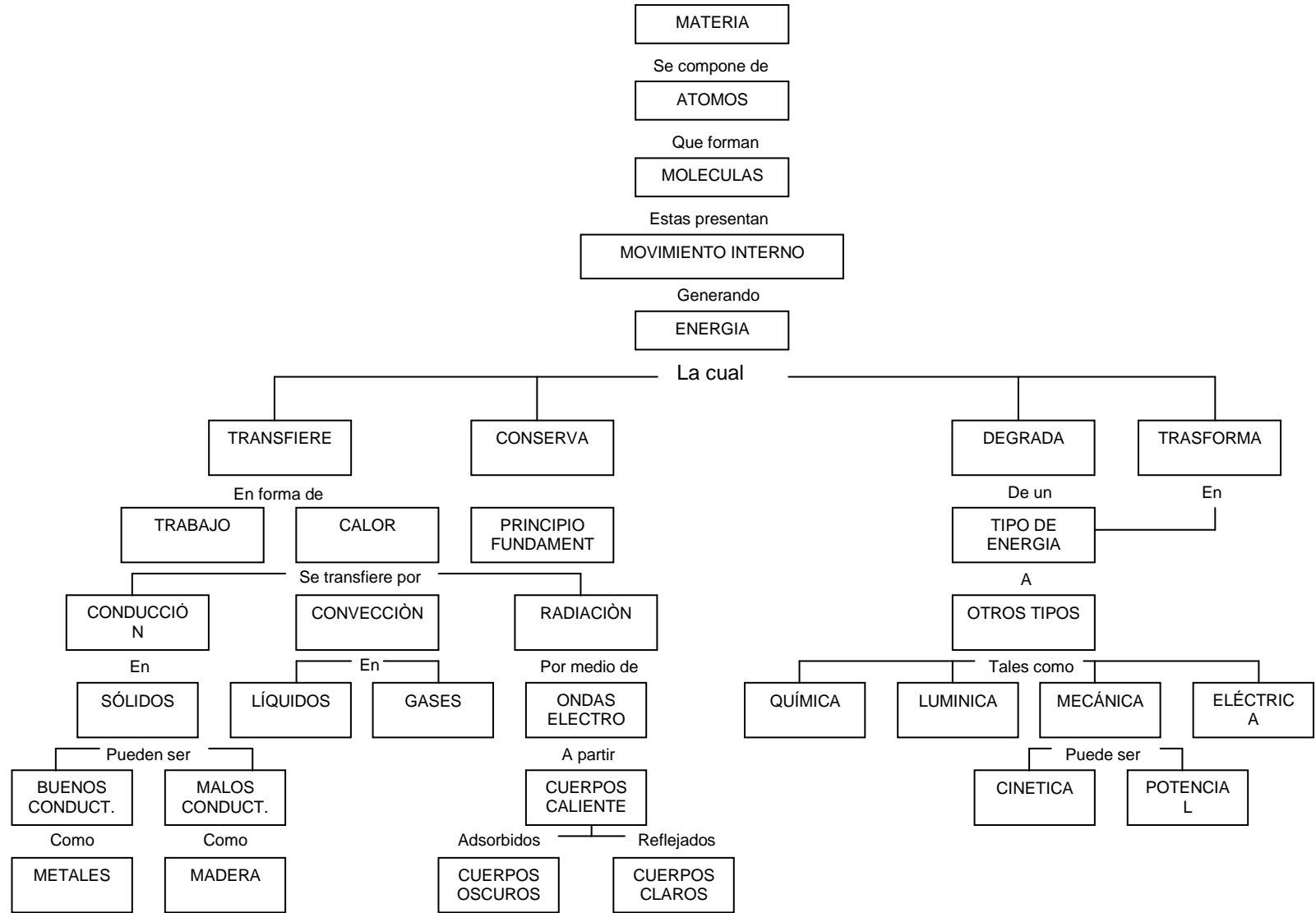
Pueden generar movimiento y por ende un aumento de la temperatura lo cual lleva a una nueva u otra posible transferencia de energía que se puede dar por medio del trabajo realizado y el resultado sobre él.

ANEXO N3



ANEXO O

MAPA CONCEPTUAL GENERAL



ANEXO P
ACCIÓN DIDÁCTICA VII
ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

1. Responde verdadero ó falso a los siguientes enunciados y explica los enunciados falsos

a. Si sostienes de un extremo una barra metálica contra un trozo de hielo, el extremo que está en tu mano se enfría muy pronto porque el frío fluye del hielo a la mano. V___ F___

Explicación_____

b. Los malos conductores de calor, son buenos aislantes V ___ F___

Explicación_____

c. Las personas utilizan cobijas cuando hace frío porque esta les da calor V___
F ___

Explicación_____

d. En el equilibrio térmico, el calor total liberado por los cuerpos que se enfrían, es igual al calor total absorbido por los cuerpos que se calientan V___ F___

Explicación:_____

2. Se tiene un litro de agua (equivalente en masa a 1000 gramos) ¿Cuánta calorías se necesitan para elevar su temperatura de 20°C a 35°C ?
3. Si se suministran 10 Joules de energía a un sistema que realiza 4 Joules de trabajo externo ¿Cuánto aumentará la energía interna? Expresa el resultado en calorías.
4. ¿Cuáles de los objetos que están en este salón se encuentran a mayor temperatura y por qué?