



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA
COMUNICACIÓN

CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS

TÍTULO

MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO PARA EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR DE CALOR Y TEMPERATURA EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO NOCTURNO DOCTOR BENJAMÍN CARRIÓN DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO ACADÉMICO 2013-2014.

Tesis previa a la obtención del Grado de Licenciada en Ciencias de la Educación, Mención Físico Matemáticas.

AUTORA

EDITH MANUELA CABRERA ROJAS

DIRECTOR

DR. MANUEL LIZARDO TUSA MG. SC.

LOJA – ECUADOR
2015

CERTIFICACIÓN

Dr. Manuel Lizardo Tusa, Mg. Sc.

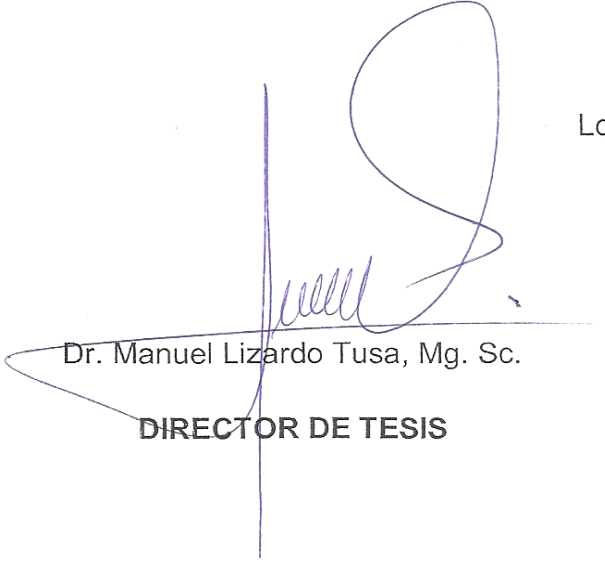
DOCENTE DE LA CARRERA DE FÍSICO MATEMÁTICAS DEL ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA Y DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICA

Haber asesorado y monitoreado con pertinencia y rigurosidad científica la ejecución del proyecto de tesis titulado **MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO PARA EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR DE CALOR Y TEMPERATURA EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO NOCTURNO DOCTOR BENJAMÍN CARRIÓN DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO ACADÉMICO 2013-2014**, de autoría de Edith Manuela Cabrera Rojas, egresada de la carrera de Físico Matemáticas.

Por lo que se autoriza su presentación, defensa y demás trámites correspondientes a la obtención del grado de licenciatura.

Loja, mayo del 2015



Dr. Manuel Lizardo Tusa, Mg. Sc.

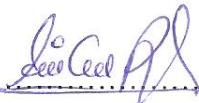
DIRECTOR DE TESIS

AUTORÍA

Yo, Edith Manuela Cabrera Rojas, declaro ser la autora de la presente tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales por el contenido de la misma.

Adicionalmente declaro y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional-Biblioteca Virtual.

Autora: Edith Manuela Cabrera Rojas

Firma: 

Cédula: 1105066466

Fecha: Mayo del 2015

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DE LA AUTORA, PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO

Yo, Edith Manuela Cabrera Rojas, declaro ser la autora de la presente tesis intitulada: **MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO PARA EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR DE CALOR Y TEMPERATURA EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO NOCTURNO DOCTOR BENJAMÍN CARRIÓN DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO ACADÉMICO 2013-2014**, como requisito para optar al grado de Licenciada en Ciencias de la Educación, mención Físico Matemáticas; autoriza al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en RDI, en las redes de información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los 29 días del mes de mayo del dos mil quince. Firma la autora

Firma.....

Autora: Edith Manuela Cabrera Rojas

Cédula: 1105066466

Dirección: Loja

Correo electrónico: e.dimap@hotmail.com

Celular: 0968400597

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Dr. Manuel Lizardo Tusa, Mg. Sc

Tribunal de Grado: Dr. Luis Guillermo Salina Villavicencio. Mg. Sc (Presidente)

Dr. Guido René Benavides Criollo. Mg. Sc. (Integrante)

Dr. Luis Hernán Quezada Padilla. Mg. Sc. (Integrante)

AGRADECIMIENTO

Expreso mi sincero agradecimiento al Área de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, especialmente a la Carrera de Físico Matemáticas por haberme brindado los conocimientos y la experiencia precisa para el desarrollo profesional en la vida cotidiana.

Al Director de Tesis, Dr. Manuel Lizardo Tusa Mg. Sc, quien me guio y asesoró a través de sus conocimientos, sugerencias y habilidades que fueron pertinentes y necesarias para concreción del presente trabajo de investigación.

De la misma manera agradezco también a las autoridades, personal docente y estudiantes del colegio nocturno **Doctor Benjamín Carrión** de la ciudad de Loja, por su valiosa colaboración en la investigación de campo y en el desarrollo de los seminarios talleres constitutivos de la investigación.

La Autora.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, que es muestra de mi esfuerzo y dedicación, a mi guía espiritual Dios, a mis familiares y de manera muy especial a mis padres, que supieron brindarme su apoyo en todas las etapas de mi formación tanto moral como profesional, siendo mi sustento de fortaleza.

La Autora

MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO

ÁMBITO GEOGRÁFICO DE LA INVESTIGACIÓN											
BIBLIOTECA: Área de la Educación, el Arte y la Comunicación											
TIPO DE DOCUMENTO	AUTORA/NOMBRE DEL DOCUMENTO	FUENTE	FECHA AÑO	ÁMBITO GEOGRÁFICO						OTRAS DESAGREGACIONES	NOTAS OBSERVACIONES
				NACIONAL	REGIONAL	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	BARRIO COMUNIDAD		
TESIS	EDITH MANUELA CABRERA ROJAS. MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO PARA EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR DE CALOR Y TEMPERATURA EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO NOCTURNO DOCTOR BENJAMÍN CARRIÓN DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO ACADÉMICO 2013-2014	UNL	2014	ECUADOR	ZONA 7	LOJA	LOJA	SUCRE	TEBAIDA BAJA	CD	Licenciado en Ciencias de la Educación, mención Físico Matemáticas

ESQUEMA DE TESIS

- i. PORTADA
 - ii. CERTIFICACIÓN
 - iii. AUTORÍA
 - iv. CARTA DE AUTORIZACIÓN
 - v. AGRADECIMIENTO
 - vi. DEDICATORIA
 - vii. MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO
 - viii. MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS
 - ix. ESQUEMA DE TESIS
-
- a. TÍTULO
 - b. RESUMEN (Castellano e Inglés)
 - c. INTRODUCCIÓN
 - d. REVISIÓN DE LITERATURA
 - e. MATERIALES Y MÉTODOS
 - f. RESULTADOS
 - g. DISCUSIÓN
 - h. CONCLUSIONES
 - i. RECOMENDACIONES
 - j. BIBLIOGRAFÍA
 - k. ANEXOS
- ÍNDICE

a. TÍTULO

MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO PARA EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR DE CALOR Y TEMPERATURA EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO NOCTURNO DOCTOR BENJAMÍN CARRIÓN DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO ACADÉMICO 2013-2014.

b. RESUMEN

La investigación tuvo por objeto el estudio y aplicación de MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO PARA EL PROCESO DE APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR DE CALOR Y TEMPERATURA EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO NOCTURNO DOCTOR BENJAMÍN CARRIÓN DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO ACADÉMICO 2013-2014. El objetivo del proceso de investigación consistió en utilizar material didáctico concreto para optimizar el aprendizaje del bloque curricular de calor y temperatura. La investigación respondió a un diseño descriptivo (diagnóstico) y Pre experimental. Las fases que se utilizaron en su orden fueron las siguientes: Comprensiva: Es una corriente de pensamiento cuyo planteamiento central consiste en estudiar la realidad investigada a partir de la interpretación y la acción que realizan las personas que la conforman, para comprender y explicar sus causas y efectos. Diagnóstica: Es un proceso analítico que permite conocer la situación real de la organización en un momento dado para descubrir problemas y áreas de oportunidad, con el fin de corregir los primeros y aprovechar las segundas. En el diagnóstico se examinan y mejoran los sistemas y prácticas de la comunicación interna y externa de una organización en todos sus niveles. Modelación: Es el proceso mediante el cual se crea una representación o modelo para mejorar realidad. Aplicación: Es la fase en la cual se práctica el modelo para mejorar la realidad, aquí tenemos la posibilidad de poner en práctica diferentes tipos de conocimientos, principios o medidas, con la finalidad de lograr el objetivo trazado anteriormente. Valoración: Es un instrumento que permite la identificación y desarrollo del potencial del modelo aplicado para mejorar la realidad investigada. El principal hallazgo que se evidenció: las dificultades, carencias o necesidades cognitivas en el aprendizaje de calor y temperatura las mismas que se pueden disminuir o mitigar con la aplicación del uso de material didáctico concreto.

ABSTRACT

The research was aimed at studying and implementing CONCRETE MATERIAL FOR TEACHING LEARNING PROCESS OF CURRICULUM BLOCK HEAT AND TEMPERATURE IN THE SECOND YEAR OF BACHELOR GENERAL UNIFIED SCHOOL NIGHT DR. BENJAMÍN CARRIÓN DE LOJA, ACADEMIC PERIOD 2013-2014. The aim of the research process was to use specific teaching materials to optimize learning curriculum block heat and temperature. The research responded to a descriptive design (diagnosis) and experimental Pre. The phases that were used in their order were: Comprehensive: It's a school of thought whose main approach is to study the reality investigated from the interpretation and action carried out by the people who make it, to understand and explain their causes and effects. Diagnostics: is an analytical process that allows to know the real situation of the organization at a given for problems and areas of opportunity, in order to correct the first and second time advantage. They examine the diagnosis and improve the systems and practices of internal and external communication of an organization at all levels. Modeling: The process by which a representation or model is created to enhance reality. Application: It is the phase in which the model was implemented to improve the reality, here we are able to implement different types of knowledge, principles and measures in order to achieve the goal set previously. Rating: An instrument that allows the identification and development of potential applied to improve the reality investigated model. The main finding that was evident: difficulties, cognitive deficits or needs in learning the same heat and temperature that can reduce or mitigate the application of the use of concrete teaching materials.

c. INTRODUCCIÓN

La Educación General Básica y el Bachillerato General Unificado constituyen en la presente época políticas de Estado, subsistemas educativos destinados a formar con calidad y calidez, talentos humanos que coadyuven desde la ciencia y la educación al buen vivir.

En este contexto tuvo lugar la siguiente investigación intitulada MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO PARA EL PROCESO DE APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR DE CALOR Y TEMPERATURA EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO NOCTURNO DOCTOR BENJAMÍN CARRIÓN DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO ACADÉMICO 2013-2014.

El problema de investigación tiene como enunciado *¿De qué manera el material didáctico concreto mejorará el proceso de aprendizaje del bloque curricular de calor y temperatura en el segundo año de bachillerato general unificado del colegio nocturno Doctor Benjamín Carrión de la ciudad de Loja, período académico 2013-2014?*

Los objetivos específicos de la investigación son: Comprender el aprendizaje de calor y temperatura; diagnosticar las dificultades en el aprendizaje del bloque curricular de calor y temperatura; diseñar modelos de material didáctico concreto que mejoren el aprendizaje del bloque de investigación; aplicar los diseños del material didáctico concreto para mejorar el aprendizaje en el bloque curricular de calor y temperatura; y, valorar la efectividad de los modelos de material didáctico concreto en el mejoramiento de los resultados de aprendizaje en el bloque curricular de calor y temperatura.

La investigación se enmarcó en tres áreas: teórico-diagnóstica; diseño y planificación de los talleres de material didáctico concreto; y, evaluación y valoración de la efectividad del material didáctico concreto.

El informe de investigación está estructurado en coherencia con lo dispuesto en el Art. 151 del reglamento de régimen académico de la Universidad Nacional de Loja, en vigencia, en donde consta:

El Título que comprende la palabra o frase con la que se da a conocer el tema de investigación; el resumen constituye una síntesis de la investigación; la introducción es un acercamiento hacia el camino a seguir en el presente trabajo investigativo; la revisión de literatura está constituida por los principales conceptos y definiciones que fundamenta el problema de investigación; los materiales y métodos comprenden materiales de oficina, materiales de fotografía, materiales de impresión, producción y reproducción de textos, materiales didácticos, material de consulta, bienes muebles e inmuebles, gastos de informática, equipos informáticos, los resultados los se obtuvieron a base a los datos de los cuadros estadísticos de las encuestas realizadas, la discusión, las conclusiones y recomendaciones. A la bibliografía en donde se cita a todos los autores de los textos, revistas y fuentes de información que sirvieron como bases para llevar a cabo la investigación; anexos que incluyen el proyecto, las encuestas aplicadas y varias fotografías que constituyen evidencia de la ejecución de los talleres.

Las conclusiones a las que se llegó como resultado del proceso de investigación son las siguientes: Los estudiantes desconocen los conceptos de Calor y Temperatura, tienen la necesidad de estudiar la dilatación de los cuerpos para integrar conceptos, necesitan utilizar Material Didáctico Concreto para desarrollar la destreza de interpretar y analizar los objetos de estudio, el docente no vincula la teoría con la práctica mediante la utilización de materiales caseros que fortalezcan los aprendizajes, la falta de uso de material didáctico concreto por parte del docente provoca que los estudiantes no desarrollen las destrezas necesarias en el aprendizaje de Calor y Temperatura.

Los resultados fueron contrastados mediante la Prueba Signo Rango de Wilcoxon, cuyo resultado más significativo es:

Taller 1: Material didáctico para el aprendizaje de Calor con materiales del medio con un resultado satisfactorio de $Z=4.78$.

Taller 2: Material didáctico para el aprendizaje de Temperatura con materiales del medio $Z=4.86$.

d. REVISIÓN DE LITERATURA

1. CALOR Y TEMPERATURA

1.1 Historia de Calor y Temperatura

Aun en tiempos antiguos, ya se daba por entendido que la luz y el calor son diferentes. El fuego se consideraba como uno de los elementos, sin embargo, los sabios se dieron cuenta que mientras el fuego se consumía, sus flamas propagaban luz y calor y aún después de que el fuego se apagara, las ascuas o residuos del fuego seguían propagando calor.

- ❖ **Joseph Black** (1728 - 1799) fue el primer químico moderno en ofrecer una explicación sobre el calor. Él notó que al llenar una tetera de agua y hielo y colocarla al fuego, la temperatura del hielo no cambiaba hasta que este se derretía. Basándose en su observación, Black sugirió que el calor fluye como un fluido. **Lavoisier** fue el primer científico en formalizar el concepto de calor-fluido, en lo que él llamó la teoría "*calorífica*". La palabra *Calorífico* en Latín significa calor. Él se imaginó el calor como un fluido insípido, incoloro, invisible e ingrávulo al cual llamó fluido calorífico. Él también sugirió que los cuerpos calientes contienen más del fluido calorífico que los cuerpos fríos.

El primer esfuerzo por hacer una escala de temperatura estándar ocurrió alrededor de 170 AD, cuando **Galen** propuso una temperatura neutral estándar compuesta de cantidades iguales de agua hirviendo y hielo. Los primeros dispositivos para medir la temperatura se llamaban termoscopios. El primer termómetro sellado que utilizaba un líquido como medio termométrico fue creado en 1641 para Ferdinand II, Gran Duque de Toscana. Este termómetro utilizaba un dispositivo sellado de alcohol en un vaso que tenía marcas en el tallo cada 50 grados.

- ❖ En 1724, **Gabriel Fahrenheit**, un fabricante de instrumentos de Amsterdam, utilizó el mercurio como líquido termométrico. Mientras tanto, existían

diferentes teorías que se basaban en la observación que el movimiento o moción mecánico tiende a producir calor. Los científicos habían observado que los componentes de la energía mecánica, energía cinética y energía potencial eran intercambiables. El hecho de que la fricción producía calor y que también era un modo de conversión de energía, les hizo creer que la energía mecánica se estaba convirtiendo en calor.

- ❖ En 1798, **Benjamín Thompson**, un inglés que pasó sus primeros años en la América pre-revolucionaria, era ministro para la Guerra y policía en el estado alemán de Baviera. Uno de sus deberes era vigilar la perforación de los cañones en el arsenal estatal. Thompson se impresionó por la enorme cantidad de calor que se generaba en este proceso y no podía entender de donde venía. Él observó que los alrededores de los cañones cada vez se ponían más calientes y que este proceso de calentamiento continuaba mientras la máquina perforadora estuviera operando. Basándose en estas observaciones, Thompson postuló que parte del trabajo mecánico hecho por la máquina perforadora era convertido en calor. En esa época, este fue un concepto bastante revolucionario y la mayoría de las personas no lo aceptaron. Thompson también observó que el calor podía producirse meramente del movimiento, sin ninguna combustión química. Tales observaciones dieron lugar a la creencia que el calor era causado debido al movimiento invisible de partículas invisibles de materia.

- ❖ Durante esta época, **John Dalton** presentó la idea de los átomos, y después estudió más seriamente el concepto de energía cinética de calor.

- ❖ En 1849, un físico inglés llamado **James Prescott Joule** confirmó que el trabajo o esfuerzo podía convertirse en calor. Él descubrió que la misma cantidad de esfuerzo siempre genera la misma cantidad de calor. Joule formuló el "*esfuerzo equivalente de calor*", que declara que 1 metro newton de esfuerzo es equivalente a 0,241 calorías de calor. Una caloría es la cantidad de calor requerida para aumentar la temperatura de un gramo de agua por un grado centígrado. Actualmente medimos el calor y el esfuerzo en la misma unidad, para que un metro newton o un joule de esfuerzo sean equivalentes a

un joule de calor. Joule concluyó que cada caloría produce 4.18 joules de calor.

- ❖ En 1850, el físico alemán **Clausius** postuló que la cantidad esencial que se conserva no es ni calor, ni esfuerzo, sino una combinación de los dos, que se conoce como energía.

- ❖ En 1860, **James Clerk Maxwell** formalizó el concepto de calor y la temperatura diciendo que este era la suma total de energías cinéticas de las partículas de un cuerpo y que la temperatura era el promedio de las energías cinéticas de todas las partículas de un cuerpo.

Todas las definiciones son relativamente similares, así como también los notables descubrimientos a lo largo del tiempo dentro del calor y temperatura.

1.2 Temperatura

1.2.1 Definición de Temperatura

Salinas S. E. (2009) dice que la temperatura es: Una propiedad física, inherente y medible de cualquier cuerpo, objeto o materia que nos rodea. En el campo de la física la temperatura está directamente relacionada con la cantidad de movimiento de las partículas / átomos que componen el cuerpo, objeto o materia, de tal forma que a mayor cantidad de movimiento mayor temperatura y a menor cantidad de movimiento menor temperatura tendrá dicho cuerpo.

Es el grado de calor de los cuerpos, y es una medida de la energía cinética promedio de las moléculas de un cuerpo.

Según Frank Blatt (1991, 1980) la temperatura es una propiedad de los sistemas que determinan si están en equilibrio térmico. Este concepto de temperatura se deriva de la idea de medir calor o frío.

1.2.2 Escalas de Temperatura

Según Edmundo (2011), todas las escalas termométricas atribuyen un valor arbitrario a ciertos puntos fijos, dividiendo las escalas en un número de divisiones iguales. Las Escalas Termométricas son:

- **Escala Celsius:** Asigna como valores fijos el 0 °C (punto de fusión del agua) y el 100 °C (punto de ebullición del agua). El intervalo 0 – 100 lo divide en 100 partes iguales.

La escala centígrada se usa preferentemente en trabajos científicos y en los países latinos.

- **Escala Kelvin:** Asigna como valores fijos el 0 °K (Cero Absoluto) y el 273 °K (punto de fusión del agua). Las divisiones son iguales que en la escala Celsius. Cero Absoluto: Es la temperatura a la cuál cesa toda agitación térmica y es, por tanto, la mínima temperatura que puede alcanzar un cuerpo. La escala de temperaturas adoptada por el Sistema Internacional (SI) es la llamada escala absoluta o Kelvin.
- **Escala Fahrenheit:** Asigna como valores fijos el 32 °F (punto de fusión del agua) y el 212 °F (punto de ebullición del agua). El intervalo entre ambas temperaturas se divide en 180 partes iguales. La escala Fahrenheit es más usada popularmente en los E.E.U.U. y en Inglaterra.
- **Escala Reamur:** Hacia 1730, René-Antoine Ferchault de Reaumur (1683-1757) estudió la dilatación del termómetro de alcohol entre el hielo fundente y el agua hirviendo y descubrió que un volumen de alcohol de 1000 partes pasaba a 1080, por lo que, tomando como fijos estos dos puntos, dividió su escala en 80 partes. Es la escala Reaumur.
- **Escala Rankine:** Otra escala que emplea el cero absoluto como punto más bajo. En esta escala cada grado de temperatura equivale a un grado

en la escala Fahrenheit. En la escala Rankine, el punto de congelación del agua equivale a 492 °R, y su punto de ebullición a 672 °R.

Cuadro comparativo entre las diferentes escalas que estableció (Carmona, 2011).

Escala	Cero Absoluto	Fusión del Hielo	Evaporación
Kelvin	0 K	273,2 K	373,2 K
Rankine	0°R	491,7°R	671,7°R
Reamur	218,5°Re	0°Re	80,0°Re
Centígrada	273,2°C	0°C	100,0°C
Fahrenheit	459,7°F	32°F	212,0°F

1.2.3 Conversión de temperatura

○ Centígrados a Fahrenheit

¿Cómo convertir temperaturas en grados Centígrados a Fahrenheit?

1. Multiplicar los grados Centígrados por 9/5.
2. Sumar 32° para adaptar el equivalente en la escala Fahrenheit.

Ejemplo: convierte 37° C a Fahrenheit.

$$37 * 9/5 = 333/5 = 66.6$$

$$66.6 + 32 = 98.6° F$$

Ejemplo de cómo convertir grados Centígrados negativos a Fahrenheit

Convierte -15° a Fahrenheit.

$$-15 * 9/5 = -135/5 = -27$$

$$-27 + 32 = 5° F$$

○ Fahrenheit a Centígrados

¿Cómo convertir grados Fahrenheit a grados Celsius?

1. Resta 32° para adaptar el equivalente en la escala Fahrenheit.
2. Multiplica el resultado por $5/9$.

Ejemplo: convierte 98.6° Fahrenheit a Centígrados.

$$98.6 - 32 = 66.6$$

$$66.6 * 5/9 = 333/9 = 37^{\circ} \text{ C.}$$

Ejemplo de conversión de grados Fahrenheit negativos a Centígrados
Convierte -4° F a Centígrados.

$$-4 - 32 = -36$$

$$-36 * 5/9 = -180/9 = -20^{\circ} \text{ C}$$

Nota: La razón $5/9$ es aproximadamente igual 0.55555

○ Centígrados a Kelvin

- Cero absoluto 0 K o $-273,15^{\circ} \text{ C}$
Congelación del agua $273,15 \text{ K}$ ó 0° C

Si se quiere convertir kelvin a Celsius sumar $273,15$ grados a los kelvin, si se quiere convertir Celsius a kelvin restar $273,15$ grados a tus Celsius
(Alvarenga-Màximo, 1983)

1.3 Definición de Calor

Según Edmundo Salinas (2009, p.78) Calor es la energía transferida entre dos cuerpos en interacción, debido a una diferencia de temperatura entre ellos. Como se sabe el calor eleva la temperatura del cuerpo y lo dilata; en consecuencia la cantidad de calor de un cuerpo depende de la masa.

Para Alvarenga-Màximo (1983, p.441), el calor es una cantidad de energía y es una expresión del movimiento de las moléculas que componen un cuerpo.

Cuando el calor entra en un cuerpo, se produce calentamiento y cuando sale, enfriamiento. Incluso los objetos más fríos poseen algo de calor porque sus átomos se están moviendo.

1.3.1 Unidad de Calor (JOULE)

Kilocaloría: Es la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de un kilogramo de agua destilada de un grado centígrado.

Caloría: Es la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura en un gramo de agua, concretamente de 14,5°C a 15,5°C en grados centígrados.

$$1 \text{ kcal} = 1000 \text{ cal}$$

$$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ joules}$$

$$1 \text{ kcal} = 4186 \text{ joules.}$$

1.4 Dilatación de Sólidos y Líquidos

1.4.1 Dilatación de los cuerpos sólidos

Moncada (2012), da a conocer que la mayoría de los cuerpos se dilatan cuando se calientan y se contraen cuando se enfrían.

Al calentar un cuerpo, las moléculas se mueven más rápido, chocan fuertemente y se separan entre ellas.

Para explicar este comportamiento, podríamos imaginar una pista de baile, en ella pueden haber muchas personas si se encuentran muy juntas y no se mueven, pero si ahora bailan despacio, entonces, ocupan más espacio y chocan entre ellas; si bailan más rápidamente ocuparán aún mayor espacio y los choques serán más frecuentes.

Con las moléculas ocurre algo parecido, entre más rápido se muevan más espacio ocuparán y más choques habrá. La semejanza entre el baile y el movimiento molecular puede utilizarse para describir lo que se denomina la

dilatación térmica de los cuerpos, pues la transmisión de energía térmica da lugar a que la materia se expanda.

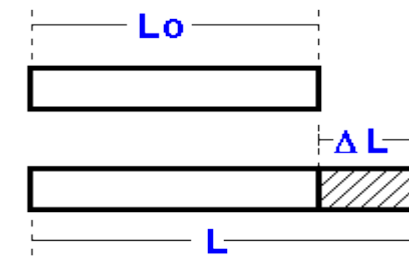
1.4.2 Causas por las que se dilatan los cuerpos sólidos

Los cuerpos sólidos, sobre todo aquellos que forman cristales atómicos o moleculares como el diamante y el cloruro de sodio, se caracterizan porque guardan una ordenación geométrica en el espacio.

En consecuencia un sólido se dilata, su tamaño se incrementa y viceversa si la temperatura disminuye los cuerpos se contraen, esta dilatación es considerada tanto en su longitud, en su superficie, como en su volumen. (Paul, 1992)

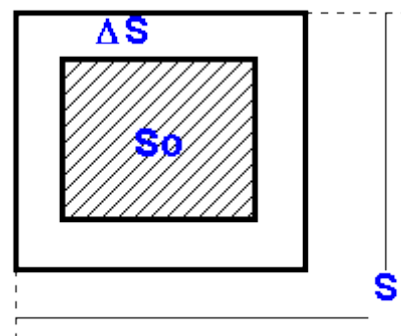
1.4.3 Dilatación lineal

Ecuador,(2012), para segundo año de bachillerato general unificado nos dice que la dilatación es el aumento de longitud (L) que se produce por el aumento de temperatura.



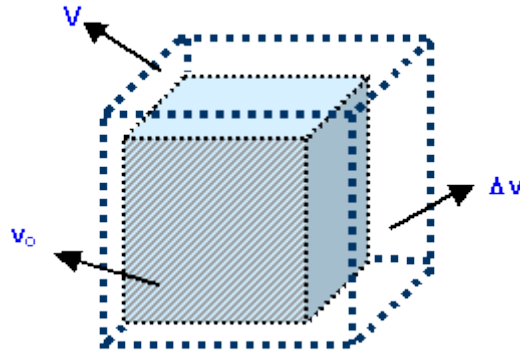
1.4.4 Dilatación Superficial

Es aquella en la que predomina la variación en dos (2) dimensiones de un cuerpo, es decir: el largo y el ancho.



1.4.5 Dilatación Volumétrica

Es aquella en la predomina la variación en tres (3) dimensiones de un cuerpo, es decir: el largo, el ancho y el alto.



1.4.6 Dilatación de los líquidos

En el caso de los líquidos, salvo casos excepcionales, se habla exclusivamente de dilatación cúbica, por cuanto, aún en los tubos capilares de los termómetros, es necesario considerar que la dilatación en el sentido transversal influye en la dilatación lineal observada.

o Dilatación del agua

En el caso de la dilatación del agua, dado que representa características que hacen de la misma un caso muy especial.

Se ha podido comprobar, haciendo mediciones experimentales, que el agua, al aumentar su temperatura entre 0°C y 4°C se contrae en lugar de dilatarse. Cuando la temperatura sube gradualmente, desde los 4°C, el agua empieza a dilatarse con mayor regularidad.

Este comportamiento extraordinario del agua, que algunos llaman anomalía, tiene consecuencias tan importantes como las siguientes:

a) El agua tiene su menor volumen y por consiguiente su mayor densidad a 4°C. Esto explica que para ciertas definiciones o experiencias se hable de agua destilada a 4°C.

b) La temperatura del agua en el fondo de los grandes ríos, lagos y mares se mantiene siempre próxima a los 4°C, lo que explica el normal desarrollo de la vida animal y vegetal en ellos en las épocas de los grandes fríos, en que se produce la solidificación del agua desde la superficie sólo hasta cierta profundidad muy relativa.

El proceso de enfriamiento del agua hasta la solidificación de la superficie es el siguiente: el agua de la superficie se enfría hasta los 4°C y entonces baja hacia el fondo, por su mayor densidad, mientras otra más cálida ocupa su lugar. Con ésta se produce lo mismo y luego con la que sigue y así sucesivamente hasta que toda la masa del líquido está a 4°C. Al continuar enfriándose, el agua de la superficie ya no baja, pues ahora aumenta de volumen y, por lo tanto, se hace menos densa y permanece en su lugar hasta su solidificación (Alvarenga-Màximo, 1983)

1.4.7 Juntas de Dilatación

Para Olaya (2010), una junta de expansión o compensadores de dilatación es un elemento que permite desplazamientos relativos entre sus extremos sin entrar en deformaciones.

Las temperaturas en el motor generan cambios físicos en las piezas, por esta razón las uniones entre las mismas deben dejar un juego o espacio de tolerancia en el diseño para que en el proceso de dilatación de los materiales por el calor no se presentes fricciones innecesarias entre ellos que impidan su movilidad. Otro ejemplo se presenta con los rieles del tren que deben dejar una separación calculada entre ellos para que en época de verano al dilatarse alcancen su tamaño adecuado y en épocas de invierno al contraerse no dejen una gran abertura.



imagen <http://www.cienciasnaturalesonline.com>

1.5 CALORIMETRÍA, FUSIÓN Y VAPORIZACIÓN

1.5.1 Calorimetría

González (2010), permite determinar el calor específico o calor de combustión de una sustancia, mediante el calor intercambiado entre dos cuerpos.

La **Calorimetría** es la parte de la Física que se encarga de medir la cantidad de calor generada en ciertos procesos físicos o químicos. El aparato que se encarga de medir esas cantidades es el calorímetro. Consta de un termómetro que está en contacto con el medio que está midiendo. En el cual se encuentran las sustancias que dan y reciben calor. Las paredes deben estar lo más aisladas posibles ya que hay que evitar al máximo el intercambio de calor con el exterior. De lo contrario las mediciones serían totalmente erróneas. También hay una varilla como agitador para mezclar bien antes de comenzar a medir.

Fue mediante calorimetría que Joule calculó el equivalente mecánico del calor demostrando, con sus experiencias, que 4,18 J de cualquier tipo de energía equivalen a **1 caloría**.

- **Capacidad Térmica de un Cuerpo**

La capacidad térmica de un cuerpo es la razón entre la cantidad de calor que el cuerpo intercambia (ganando o perdiendo) y la variación de temperatura que el sufre en este intercambio.

Su unidad de medida en el sistema internacional de unidades (S.I.) es el Joule/Kilocaloría, siendo que la más utilizada es la Caloría /°C.

$$C = \frac{Q}{\Delta t}$$

- **Calor específico de una sustancia (c)**

Llamamos calor específico de una sustancia (c) a la razón entre la cantidad de calor que la sustancia intercambia y el producto entre su masa y la variación de temperatura sufrida.

Esta magnitud tiene su unidad de medida en el Sistema Internacional de Unidades (S.I.) y es el Joule/Kg, sin embargo la más utilizada es la Caloría/g.°C

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta t}$$

- **Calor específico de algunas sustancias**

<i>Sustancia</i>	<i>en cal/g °C</i>	<i>Sustancia</i>	<i>en cal/g °C</i>
Agua	1,00	Hielo	0,55
Aluminio	0,22	Latón	0,094
Arena	0,20	Mercurio	0,033
Cobre	0,093	Oro	0,032
Plomo	0,031	Plata	0,056
Estaño	0,055	Vapor de agua	0,48
Hierro	0,11	Vidrio	0,20
Éter	0,56	Alcohol	0,58
Acetona	0,52	Cemento	0,20
Etanol	0,59	Metanol	0,61
Silicio	0,17	Titanio	0,054

- **Calor de Combustión**

Ecuador (2012), todos los organismos humanos necesitan energía para sobrevivir. Los animales por ejemplo obtienen esa energía de la alimentación de forma primordial. El ser humano a través de la alimentación ingiere carbohidratos, proteínas y grasas que juntos posibilitan una provisión de energía necesaria para la realización de todas las actividades diarias.

Las máquinas y motores también necesitan energía para realizar trabajo; en estos casos la principal fuente de energía es el combustible. Los combustibles así como los alimentos contienen energía que puede ser liberada y utilizada por otros mecanismos.

La energía contenida en los alimentos y en los combustibles puede ser medida por medio de la quema (combustión). La combustión es una reacción exotérmica (liberación de calor) de una sustancia con oxígeno

Así, entonces la quema de 1 gramo de una determinada sustancia libera una cantidad de calor, denominada calor de combustión.

Calor de combustión es la cantidad de calor liberada en la quema de 1 gramo de una sustancia, medida en calorías/gramo.

La tabla a continuación nos muestra los calores de combustión de algunos combustibles.

Combustible	Calor de Combustión (cal/g)
Gas Hidrógeno	29000
Gas Natural	11900
Gasolina	11100
Diesel	10900
Alcohol Etílico	6400
Leña	2800 a 4400

- **Ecuación Fundamental de la Calorimetría**

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

Q = Cantidad de Calor

m = Masa del cuerpo (o sustancia)

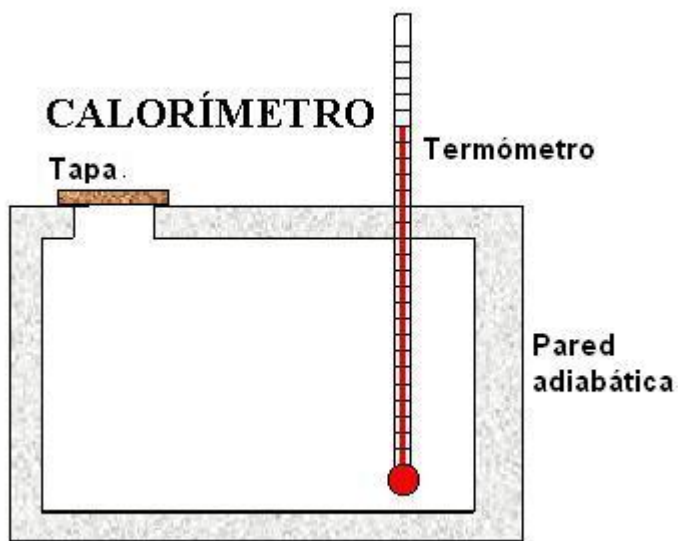
c = Calor específico

Δt ... Variación de la temperatura

La cantidad de calor **Q** es también conocida como calor sensible

- **Calorímetro**

El calorímetro es un aparato utilizado en laboratorios con el objetivo de realizar experiencias que involucran intercambios de calor entre los cuerpos o sustancias.



- **Intercambios de Calor**

Dos cuerpos o más (con temperaturas diferentes) cuando colocados en contacto (o próximos) pueden intercambiar calor entre sí, obedeciendo la siguiente expresión:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n = 0$$

1.5.2 Fusión

Ecuador (2012), fusión es el cambio físico del estado líquido por aumento de la temperatura, el punto de fusión tiene un valor único y característico para un cuerpo puro. Es como la huella digital humana.

El punto de fusión es una constante física que no está influenciado por la presión atmosférica.

Según Mónica González (2010): “**Punto de fusión**, hace referencia a la temperatura en la cual la materia cambia de estado cuando hablamos de un sólido, pasando a estado líquido tras fundirse” (<http://fisica.laguia2000.com/fisica-del-estado-solido/dilatacion-lineal-superficial-y-volumetrica>).

1.5.3 Importancia de la fusión

El punto de fusión de un sólido cristalino es la temperatura del cambio del estado sólido al líquido, cuando se encuentra a la presión de 1 atmósfera.

1.5.4 Vaporización o Evaporización

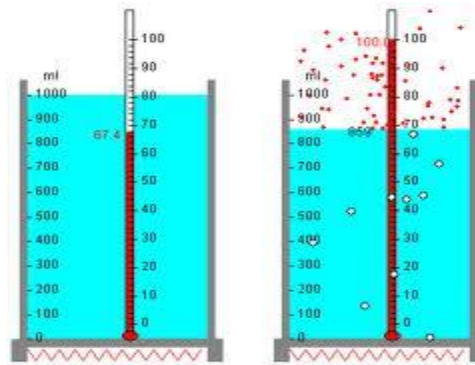
Armendáris (2012) estableció que: “La **vaporización** es el cambio de estado de líquido a gaseoso. Hay dos tipos de vaporización: la ebullición y la evaporación” (p.63).

También denomina:

La evaporación cuando el estado líquido cambia lentamente ha estado gaseoso, tras haber adquirido suficiente energía para vencer la tensión superficial. A diferencia de la ebullición, la evaporación se produce a cualquier temperatura, siendo más rápida cuanto más elevada esta.

- **Relaciones de los líquidos con la presión de vapor y la temperatura**
- **Presión de vapor:** Presión que ejercen las moléculas gaseosas de abajo hacia arriba. (p.63)

En una masa líquida se distinguen dos clases de moléculas por la disposición que ocupan y son:



- **Las moléculas internas.** Son aquellas que se sitúan de la parte libre del líquido hacia abajo.
- **Las moléculas superficiales:** Son las que tienen contacto con el aire, y por sus propios movimientos ejercen una presión de abajo hacia arriba, que se llama presión de vapor y que tiene una variación que aumenta cuando la temperatura se eleva.

1.5.5 EBULLICIÓN

ECUARED (2014) establece: “**Ebullición:** Proceso físico también conocido como vaporización, comienza cuando al calentar un líquido aparecen burbujas de gas en toda su masa que son desprendidas a la atmósfera” (<http://www.ecured.cu/index.php/Ebullici%C3%B3n>).

Definición

ECUARED (2014) define: “La ebullición es el proceso físico en el que un líquido pasa a estado gaseoso a alta temperatura (el agua a 100 °C)” (<http://www.ecured.cu/index.php/Ebullici%C3%B3n>).

Ocurre cuando la temperatura de la totalidad del líquido iguala al punto de ebullición del líquido a esa presión. Si se continúa calentando el líquido, éste absorbe el calor, pero sin aumentar la temperatura: el calor se emplea en la conversión del agua en estado líquido en agua en estado gaseoso, hasta que la

totalidad de la masa pasa al estado gaseoso. En ese momento es posible aumentar la temperatura del líquido.

Punto de ebullición

ECUARED (2014) afirma: “La ebullición comienza cuando al calentar un líquido aparecen burbujas de gas en toda su masa. Esto ocurre a una temperatura fija para cada sustancia” (<http://www.ecured.cu/index.php/Ebullici%C3%B3n>).

Se llama punto de ebullición de una sustancia a la temperatura a que se produce la ebullición de dicha sustancia.

A nivel microscópico ocurre que casi todas las partículas tienen energía suficiente para escapar del líquido y liberarse en forma de gas.

Ebullición del agua

ECUARED (2014) establece que: “Este proceso es muy distinto a la evaporación, que es paulatino y para el que, en altitudes superiores, la presión atmosférica media disminuye, por lo que el agua necesita temperaturas menores para entrar en ebullición” (<http://www.ecured.cu/index.php/Ebullici%C3%B3n>).

En una olla a presión, el agua llega a una temperatura de 120 ó 130 °C antes de hervir, debido a la mayor presión alcanzada por los gases en su interior. Gracias a esta mayor temperatura del agua en el interior de la olla, la cocción de la comida es más rápida.

La adición de aditivos al agua puede hacer aumentar su punto de ebullición. Y algunos microorganismos también mueren a esta temperatura.

1.6 TRASMISIÓN DE CALOR

1.6.1 Conducción

Para Alvarenga-Máximo (1983, p.517) la conducción es el transporte de calor a través de una sustancia y tiene lugar cuando se ponen en contacto dos objetos a

diferentes temperaturas. El calor fluye desde el objeto que está a mayor temperatura hasta el que la tiene menor. La conducción continúa hasta que los dos objetos alcanzan a la misma temperatura (equilibrio térmico).

Podemos explicarlo si tenemos en cuenta las "colisiones de las moléculas". En la superficie de contacto de los dos objetos las moléculas del objeto que tiene mayor temperatura, que se mueven más deprisa, colisionan con las del objeto que está a menor temperatura, que se mueven más despacio. A medida que colisionan, las moléculas rápidas ceden parte de su energía a las más lentas.

Estas a su vez colisionan con otras moléculas contiguas. Este proceso continúa hasta que la energía se extiende a todas las moléculas del objeto que estaba inicialmente a menor temperatura. Finalmente alcanzan toda la misma energía cinética y en consecuencia la misma temperatura.

Algunas sustancias conducen el calor mejor que otras.

Los sólidos son mejores conductores que los líquidos y éstos mejor que los gases.

Los metales son muy buenos conductores del calor, mientras que el aire es un mal conductor.

1.6.2 Convección

Alonso-Acosta (1987), nos habla de la propagación del calor por el interior de los gases, las moléculas calientes de un líquido se movilizan hacia arriba porque su densidad disminuye y transfieren la energía, desplazando a las moléculas frías que descienden al fondo a calentarse, produciendo corrientes de convección en todo el líquido y el rápido calentamiento.

1.6.2.1 Corriente de Convección

Es el movimiento de las moléculas de arriba hacia debajo de acuerdo a la densidad, las moléculas al recibir calor aumentan el volumen, disminuyen la

densidad y suben a las capas superiores. Mientras que las moléculas superficiales bajan debido a su mayor densidad y así se establece un movimiento de sube y baja se denomina corrientes de convección (Edmundo Salinas, p.103)

1.6.3 Radiación

Según el criterio de Tippens Paul (1992) la radiación térmica es energía emitida por la materia que se encuentra a una temperatura dada, se produce directamente desde la fuente hacia afuera en todas las direcciones. Esta energía es producida por los cambios en las configuraciones electrónicas de los átomos o moléculas constitutivas y transportadas por ondas electromagnéticas o fotones, por lo que recibe el nombre de radiación electromagnética

La masa en reposo de un fotón (que significa luz) es idénticamente nula. Por lo tanto, atendiendo a relatividad especial, un fotón viaja a la velocidad de la luz y no se puede mantener en reposo. (La trayectoria descrita por un fotón se llama rayo). La radiación electromagnética es una combinación de campos eléctricos y magnéticos oscilantes y perpendiculares entre sí, que se propagan a través del espacio transportando energía de un lugar a otro.

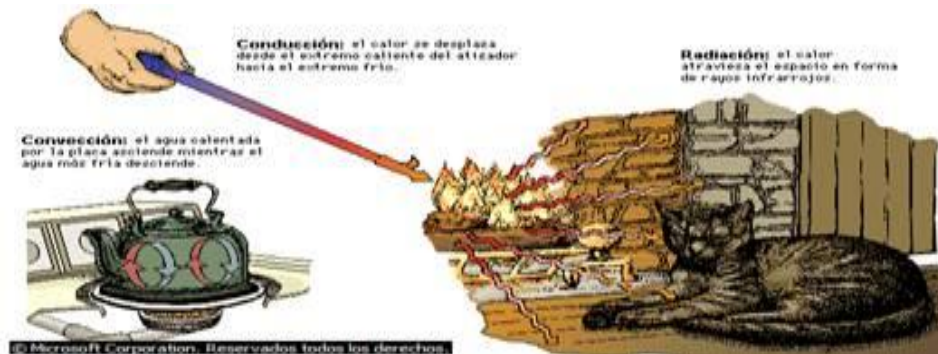
A diferencia de la conducción y la convección, o de otros tipos de onda, como el sonido, que necesitan un medio material para propagarse, la radiación electromagnética es independiente de la materia para su propagación, de hecho, la transferencia de energía por radiación es más efectiva en el vacío. Sin embargo, la velocidad, intensidad y dirección de su flujo de energía se ven influidos por la presencia de materia.

Así, estas ondas pueden atravesar el espacio interplanetario e interestelar y llegar a la Tierra desde el Sol y las estrellas.

EJEMPLOS:

- El foco también emite calor en forma de radiación por medio de ondas de luz.

- En el vacío y a veces en algunos gases como el aire, la energía calorífica se propaga por radiación.
- La luz que nos llega del sol transporta calor o energía por medio de radiación.



1.7 TERMODINÁMICA

1.7.1 Definición de Termodinámica

Es la parte de la física que trata de los fenómenos relacionados con la energía térmica y las leyes que rigen las transformaciones de esta en energía mecánica y viceversa.

1.7.2 Leyes de la Termodinámica

La termodinámica es la disciplina que dentro de la ciencia madre, la Física, se ocupa del estudio de las relaciones que se establecen entre el calor y el resto de las formas de energía. Entre otras cuestiones la termodinámica se ocupa de analizar los efectos que producen los cambios de magnitudes tales como: la temperatura, la densidad, la presión, la masa, el volumen, en los sistemas y a un nivel macroscópico. La base sobre la cual se ciernen todos los estudios de la termodinámica es la circulación de la energía y como ésta es capaz de infundir movimiento.

1.7.2.1 Principio cero de la termodinámica

Para Frank Blatt (1991, p. 289), este principio o ley cero, establece que existe una determinada propiedad denominada temperatura empírica θ , que es común

para todos los estados de equilibrio termodinámico que se encuentren en equilibrio mutuo con uno dado.

En palabras llanas: «Se pone en contacto un objeto frío con otro caliente, ambos evolucionan hasta que sus temperaturas se igualan».

Tiene una gran importancia experimental «pues permite construir instrumentos que midan la temperatura de un sistema» pero no resulta tan importante en el marco teórico de la termodinámica.

El equilibrio termodinámico de un sistema se define como la condición del mismo en el cual las variables empíricas usadas para definir o dar a conocer un estado del sistema (presión, volumen, campo eléctrico, polarización, magnetización, tensión lineal, tensión superficial, coordenadas en el plano x, y) no son dependientes del tiempo. El tiempo es un parámetro cinético, asociado a nivel microscópico; el cual a su vez está dentro del físico químico y no es parámetro debido a que a la termodinámica solo le interesa trabajar con un tiempo inicial y otro final. A dichas variables empíricas (experimentales) de un sistema se las conoce como coordenadas térmicas y dinámicas del sistema.

Este principio fundamental, aun siendo ampliamente aceptado, no fue formulado formalmente hasta después de haberse enunciado las otras tres leyes. De ahí que recibiese el nombre de principio cero.

1.7.2.2 Primera Ley de la Termodinámica

Para Edmundo Salinas (2009, p.106), la base de la termodinámica es todo aquello que tiene relación con el paso de la energía, un fenómeno capaz de provocar movimiento en diversos cuerpos. La primera ley de la termodinámica, que se conoce como el principio de conservación de la energía, señala que, si un sistema hace un intercambio de calor con otro, su propia energía interna se transformará. El calor, en este sentido, constituye la energía que un sistema tiene que permutar si necesita compensar los contrastes surgidos al comparar el esfuerzo y la energía interior.

2. DIAGNÓSTICO DEL APRENDIZAJE APLICADO AL ESTUDIO DE CALOR Y TEMPERATURA

▪ Para el aprendizaje de contenidos y acciones previas al tema de calor y temperatura

- Salinas S. E. (2009), la temperatura es una propiedad física, inherente y medible de cualquier cuerpo, objeto o materia que nos rodea. En el campo de la física la temperatura está directamente relacionada con la cantidad de movimiento de las partículas / átomos que componen el cuerpo, objeto o materia, de tal forma que a mayor cantidad de movimiento mayor temperatura y a menor cantidad de movimiento menor temperatura tendrá dicho cuerpo.
- Para Alvarenga-Máximo (1983, p.441), el calor es una cantidad de energía y es una expresión del movimiento de las moléculas que componen un cuerpo.

Los siguientes indicadores, pueden ayudar a diagnosticar el aprendizaje de los contenidos y acciones previas a abordar el tema de calor y temperatura, perteneciente al bloque dos de la materia de física:

- Enumerar y describir las escalas termométricas
- Identificar y examinar las diferencias calor y temperatura
- Describir qué es unidad de calor el (JOULE)
- Definir la relación entre calor y temperatura
- Describir qué elementos y características presenta una persona con predisposición a aprender.

▪ Para el aprendizaje de dilatación de sólidos y líquidos

El aprendizaje de dilatación de sólidos y líquidos se puede diagnosticar con:

- Asociar y enumerar el aprendizaje de los distintos tipos de dilatación.

▪ **Para el aprendizaje de dilatación de cuerpos sólidos**

- Moncada (2012), da a conocer que la mayoría de los cuerpos se dilatan cuando se calientan y se contraen cuando se enfrían.
- En el caso de los líquidos, salvo casos excepcionales, se hablará exclusivamente de dilatación cúbica, por cuanto, aún en los tubos capilares de los termómetros, es necesario considerar que la dilatación en el sentido transversal influye en la dilatación lineal observada.

Los siguientes indicadores facilitan el diagnóstico del aprendizaje, en la dilatación de sólidos:

- Examinar qué aspectos generan confusión entre dilatación y superficial.
- Proponer soluciones para diferenciar las dilataciones lineal, superficial y volumétrica.
- Relacionar la interpretación de los ejercicios con el aprendizaje de la dilatación de los cuerpos sólidos

▪ Para el aprendizaje de las actividades de fortalecimiento para la dilatación de cuerpos sólidos y líquidos:

Sirven para diagnosticar las actividades que fortalecen la dilatación de cuerpos sólidos y líquidos, situaciones como:

- Evaluar las contribuciones de las prácticas de laboratorio como actividad de fortalecimiento en la dilatación de sólidos y líquidos.

▪ **Para el aprendizaje de la definición de calorimetría**

1.7.3 Calorimetría

- Gonzalez (2010), permite determinar el calor específico o calor de combustión de una sustancia, mediante el calor intercambiado entre dos cuerpos.

- La **Calorimetría** es la parte de la física que se encarga de medir la cantidad de calor generada en ciertos procesos físicos o químicos.

Para diagnosticar el aprendizaje de la definición de calorimetría puede usarse el indicador:

- Identificar la definición de calorimetría en calor y temperatura.

- **Para el aprendizaje de fusión y ebullición.**

- Ecuador (2012) sostiene que la fusión es el cambio físico del estado sólido a líquido por aumento de la temperatura, el punto de fusión tiene un valor único y característico para un cuerpo puro. Es como la huella digital humana.
- Ecuador (2012) dice que se denomina ebullición cuando el cambio de estado ocurre por aumento de la temperatura en el interior del líquido; el punto de ebullición es la temperatura a la cual un líquido determinado hierve (a una presión dada), y permanece constante mientras dure el proceso de cambio de estado es decir esta transformación es rápida.

Para establecer las dificultades en el aprendizaje de fusión y ebullición, ayuda el indicador:

- Comparar y contrastar las condiciones de estos cambios de estado como fusión y ebullición.

- **Para analizar el aprendizaje de vaporización y evaporación**

Se formula el siguiente indicador como elemento para diagnosticar el aprendizaje de vaporización y evaporación.

- Diferenciar los términos vaporización y evaporación

- **Para el aprendizaje de la transmisión de calor**

Para Alvarenga-Máximo (1983, p.517), la conducción es el transporte de calor a través de una sustancia y tiene lugar cuando se ponen en contacto dos objetos a diferentes temperaturas. El calor fluye desde el objeto que está a mayor temperatura hasta el que la tiene menor. La conducción continúa hasta que los dos objetos alcanzan a la misma temperatura (equilibrio térmico).

Alonso-Acosta (1987) habla de la propagación del calor por el interior de los gases, las moléculas calientes de un líquido se movilizan hacia arriba porque su densidad disminuye y transfieren la energía, desplazando a las moléculas frías que descienden al fondo a calentarse, produciendo corrientes de convección en todo el líquido y el rápido calentamiento.

Según el criterio de Tippens Paul (1992), la radiación térmica es energía emitida por la materia que se encuentra a una temperatura dada, se produce directamente desde la fuente hacia afuera en todas las direcciones. Esta energía es producida por los cambios en las configuraciones electrónicas de los átomos o moléculas constitutivos y transportada por ondas electromagnéticas o fotones, por lo recibe el nombre de radiación electromagnética.

Para diagnosticar el aprendizaje de transmisión de calor, es posible emplear el indicador:

- Describir las clases de transmisión de calor

- **Para el aprendizaje de termodinámica**

En el diagnóstico del aprendizaje termodinámica ayuda el indicador:

- Reconocer, qué estudia la termodinámica, dentro de la temática de calor y temperatura

- **Para el aprendizaje de la ley cero de la termodinámica**

Es importante el diagnóstico del aprendizaje de la ley cero de termodinámica, a través del ejemplo del indicador:

- Identificar, a qué se refiere esta ley en el aprendizaje de la termodinámica

- **Para el aprendizaje de la primera ley de termodinámica**

Sirve como indicador:

- Explicar los aspectos para que se cumpla esta ley.

3. EL USO DEL MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO PARA EL APRENDIZAJE DE CALOR Y TEMPERATURA.

3.1 Material Didáctico Concreto

Se refiere a todo instrumento, objeto o elemento que el maestro facilita en el aula de clases, con el fin de transmitir contenidos educativos desde la manipulación y experiencia que los estudiantes tengan con estos.

El material didáctico concreto permite desarrollar capacidades, enriquecer los conocimientos, alcanzar los objetivos deseados. Son multimedios que orientan y facilitan el proceso de aprendizaje.

El inter-aprendizaje de calor y temperatura será participativo si se trata con material concreto y con otros recursos didácticos, el manejo de material concreto constituye una fase del aprendizaje de la física con vista a uno de los conceptos, donde se revela la verdadera naturaleza de calor y temperatura “el material didáctico concreto es un recurso que permite llegar al estudiante más que la palabra”

La Física es una disciplina que, en ocasiones, requiere por parte de los estudiantes un esfuerzo mayor que otras áreas de conocimiento, ya que su

aprendizaje no se fundamenta tan sólo en la memorización, retención y comprensión de conceptos, sino que requiere una habilidad y capacidad para entender significaciones abstractas (José Boatella Capdevila - 2008)

3.1.1 Importancia del Material Concreto.

Careaga, Isabel (1999), afirma que la enseñanza de la física parte del uso del material didáctico concreto porque permite que el mismo estudiante experimente el concepto desde la estimulación de sus sentidos, logrando llegar a interiorizar los conceptos que se quieren enseñar a partir de la manipulación de los objetos de su entorno. Como bien lo dice Piaget: "los estudiantes necesitan aprender a través de experiencias concretas, en concordancia a su estadio de desarrollo cognitivo." Es así como la enseñanza de Física inicia con una etapa exploratoria, la que requiere de la manipulación de material didáctico concreto, y sigue con actividades que facilitan el desarrollo conceptual a partir de las experiencias recogidas por los estudiantes durante la exploración. A partir de la experiencia concreta, la cual comienza con la observación y el análisis, se continúa con la conceptualización y luego con la generalización.

Lo anterior, lleva a reconocer la importancia que tiene la enseñanza de la Física del bloque de calor y temperatura en el bachillerato a través del uso de instrumentos y objetos concretos para el estudiante, ya que estos buscan lograr un aprendizaje significativo en sus estudiantes, pues los resultados de los ellos en el aprendizaje de la calor y temperatura no son satisfactorios en los contenidos conceptuales de los diferentes temas que se trabajan en esta área, pues las estrategias que el maestro está utilizando para la enseñanza de la física no garantizan la comprensión del estudiante frente al tema estudiado debido a que se ha limitado a estrategias memorísticas y visuales que no crean ningún interés en el estudiante y por lo tanto ningún aprendizaje significativo."

3.1.2 Características del Material Didáctico Concreto

El trabajo con material concreto debe ser un elemento activo y habitual en clases, y no puede reducirse a la visualización esporádica de algún modelo presentado por su maestro.

El material didáctico concreto que se utiliza en la enseñanza de la física de forma estructurada o no estructurada, ya sea que este se lo adquiera en tiendas especializadas o elaboradas por el maestro o por el estudiante, debe reunir ciertas características que le hagan idóneo para ser usados en el momento de la clase. Entre otras cualidades el material didáctico concreto debe reunir los siguientes requisitos: Ser adecuado, dinámico, y fácilmente manipulable.

La manipulación constituye un “modo de dar sentido al conocimiento matemático” nos dice (Segovia y Rico, 2001), el uso de material didáctico concreto tiene numerosas ventajas como permitir mayor independencia del estudiante respecto al profesor, conectar la matemática escolar con el entorno físico del estudiante, favorecer un clima de participación en el aula y en el trabajo en equipo de los estudiantes; y además el material concreto se convierte en un elemento que refuerza el conocimiento y el aprendizaje significativo de los estudiantes.

3.1.3 Objetivos del Material Concreto.

El objetivo o misión que tiene el uso del material concreto es formar actitudes positivas hacia la física es practicando habilidades y destrezas, desarrollando soluciones a los fenómenos; además incrementa capacidades que enriquecen los conocimientos orientando y facilitando el proceso de aprendizaje.

Los materiales concretos para cumplir su objetivo deben tener las siguientes características:

- Deben ser constituidos con elementos sencillos, fáciles y fuertes para que los estudiantes los puedan manipular y se sigan conservando.
- Que sean objetos llamativos y que causen interés en los estudiantes
- Que el objeto presente una relación con el tema a trabajar
- Que los estudiantes puedan trabajar con el objeto por ellos mismos
- Y sobre todo que permitan la comprensión de los concepto

3.1.4 Clasificación del material didáctico concreto

Una clasificación de los materiales didácticos que conviene indistintamente a cualquier disciplina es la siguiente (Nérici, p.284)

3.1.4.1 Material permanente de trabajo:

Tales como el tablero y los elementos para escribir en él, video-proyectores, cuadernos, reglas, compases, computadores personales.

3.1.4.2 Material informativo:

Mapas, libros, diccionarios, enciclopedias, revistas, periódicos, etc.

3.1.4.3 Material ilustrativo audiovisual:

Posters, videos, discos, etc.

3.1.4.4 Material experimental:

Aparatos y materiales variados, que se presten para la realización de pruebas o experimentos que deriven en aprendizajes.

- ✓ **Material Tecnológico:** Todos los medios electrónicos que son utilizados para la creación de materiales didácticos. las herramientas o materiales permiten al profesor la generación de diccionarios digitales, biografías interactivas, y la publicación de documentos en bibliotecas digitales, es decir, la creación de contenidos e información complementaria al material didáctico.

3.2 La selección de materiales didácticos

Nérici (p.285), afirma que un material didáctico resulte efectivo y propicie una situación de aprendizaje exitosa, no basta con que se trate de un "buen material",

ni tampoco es necesario que sea un material de última tecnología, debemos tener en cuenta su calidad objetiva e en qué medida sus características específicas (contenidos, actividades,...) están en consonancia con determinados aspectos curriculares de nuestro contexto educativo:

- Los objetivos educativos que se pretenden lograr.
- Los contenidos que se van a tratar utilizando el material.
- Las características de los estudiantes.
- Algunas características del contexto (físico, curricular...) en el que desarrollamos nuestra docencia y donde pensamos emplear el material didáctico que estamos seleccionando.
- Estrategias didácticas que podemos diseñar considerando la utilización del material.

La selección de los materiales a utilizar con los estudiantes siempre se realizará contextualizada en el marco del diseño de una intervención educativa concreta, considerando todos estos aspectos y teniendo en cuenta los elementos curriculares particulares que inciden. La cuidadosa revisión de las posibles formas de utilización del material permitirá diseñar actividades de aprendizaje y metodologías didácticas eficientes que aseguren la eficacia en el logro de los aprendizajes previstos.

3.2.1 Material Manipulativo y de Síntesis

Se llama material manipulativo a todos los instrumentos de trabajo que tienen como finalidad el hacer descubrir, profundizar y aplicar ciertas nociones dentro de las diversas disciplinas intelectuales mediante su manipulación y ejercicios.

El material concreto se abstrae a través de los sentidos para conocer nociones nuevas o profundizar algo ya conocido.

3.2.2 Ventajas de este instrumento de trabajo para los jóvenes

- Aprender nociones nuevas

- Profundizar en lo conocido
- Ejercitar y construir nociones
- Resolver dificultades
- Investigar de acuerdo a sus intereses
- Experimentar nociones en forma concreta
- Construir las nociones en forma esquemática
- Clasificar y sintetizar lo aprendido

3.2.3 Desventajas del Material Didáctico Concreto

- Impaciencia del adulto, adelantarse y mostrarle el camino privándolo del gozo del descubrimiento: “no olvidar que el proceso de adquisiciones es lento”.
- No mantener el equilibrio entre instrucción, educación, información y formación.
- La falta de material necesario para cada noción hace correr el riesgo de crear un desorden mental en el joven.
- Confusión del material concreto con un simple juego. El material es un instrumento de trabajo que debe despertar la mente del joven y conducirlo a una conquista que puede ser la adquisición de una noción.

3.2.4 Para asegurar un buen aprovechamiento de materiales se debe tener en cuenta tres aspectos en relación al educador:

Los tres aspectos fundamentales según, Cabero Julio (2001), son:

- Información anterior o previa respecto al tema
- Con el objetivo o la lección clara, el educador busca el material existente, lo observa, lo analiza y reflexiona si responde a su grupo de niños. El espacio para la creación personal del educador es importante, y es justamente en este punto donde se observa la originalidad y el sello personal de cada educador.
- Actitud del alumno frente al material: el material es un instrumento de trabajo muy importante que se debe respetar, cuidar y tomar conciencia de su valor.

Es el educador el encargado de invitar a los niños a descubrir los valores implicados en el material, ayudarlos a tomar conciencia que todo lo que hay en la sala es de todos por lo cual todos somos encargados de cuidarlo.

En un principio el niño no sabe utilizar el material, ni cuidarlo. Por ello, inicialmente el educador debe mostrar el uso de éste y a la vez exigir con autoridad el buen manejo.

- Habilidad en el uso de material escogido: existen diversos tipos de materiales manipulativos y de síntesis. El educador debe aprender a escoger los correctos según las materias y el nivel en que se encuentra cada alumno.

4. APLICACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR DE CALOR Y TEMPERATURA MODALIDAD DE TALLER

4.1 Definiciones de taller

- Coriat (1984), indica además que, en enseñanza, un taller es una metodología de trabajo en la que se integran la teoría y la práctica. Se caracteriza por la investigación, el descubrimiento científico y el trabajo en equipo que, en su aspecto externo, se distingue por el acopio (en forma sistematizada) de material especializado acorde con el tema tratado teniendo como fin la elaboración de un producto tangible. Un taller es también una sesión de entrenamiento o guía de varios días de duración. Se enfatiza en la solución de problemas, capacitación, y requiere la participación de los asistentes. A menudo, un simposio, lectura o reunión se convierte en un taller si son acompañados de una demostración práctica.
- Es un espacio de construcción colectiva que combina teoría y práctica alrededor de un tema, aprovechando la experiencia de los participantes y sus necesidades de capacitación. (Carmen Candelo R., Gracia Ana Ortiz R., Barbara Unger, Hacer Talleres: Guía para capacitadores, 2003, Cali – Colombia, p. 33).

4.2 TALLER 1: Material didáctico concreto para el aprendizaje de Calor con materiales del medio

1. TEMA:

Material didáctico concreto utilizado para facilitar el aprendizaje de calor.
Prueba de conocimientos, actitudes y valores.

2. DATOS INFORMATIVOS

Aplicación:

Segundo año de Bachillerato General Unificado del Colegio Nocturno Doctor Benjamín Carrión

Periodo: 18h15-19h30

Fecha: 17-06-2014

Número de estudiantes: 30

Coordinadora: Edith Manuela Cabrera Rojas

3. OBJETIVOS

- ✓ Entender qué es calor
- ✓ Conocer los tipos de calor que existen
- ✓ Reconocer la calorimetría, fusión, vaporización y ebullición
- ✓ Fortalecer el conocimiento de la transmisión de calor

4. INTRODUCCIÓN

Con estos únicos conceptos se puede desarrollar el tema del calor y emplear el tiempo lectivo para la realización de experiencias que lo desarrollen, complementen y expliquen.

- ✓ Se parte de un principio conocido por todos: “ conforme se eleva la temperatura, los cuerpos cambian de estado pasando de sólido a líquido y/o gas”.

- ✓ Según esto, por propia naturaleza el calor no existe, lo que existe el frío (el cero absoluto). Tenemos, entonces que generar el calor de una u otra forma.
- ✓ Se relacionará siempre la temperatura con el movimiento, a mayor temperatura, mayor movimiento.
- ✓ El aumento de temperatura produce una dilatación del cuerpo, puesto que:
 - ¿Hay más partículas?
 - ¿Hay más espacio entre las partículas?
- ✓ Así tenemos por ejemplo el termómetro, donde el mercurio se dilata conforme se eleva la temperatura.
- ✓ La Escala Kelvin debería ser la más intuitiva porque es la que nos proporciona el valor del cero –absoluto– cuando las partículas de los cuerpos están en reposo.
- ✓ Equilibrio térmico: El movimiento de las partículas se transmite del cuerpo que tiene más temperatura (movimiento) al que tiene menos temperatura (movimiento o choques).
- ✓ Calor: Transferencia de movimiento de un cuerpo que tiene más a otro que tiene menos. Luego existe calor cuando existe transferencia.(veremos más tarde como se produce esa transferencia)

5. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- a. Iniciará con la presentación de la persona que planifica y dicta el taller
 - Aplicación de la prueba de diagnóstico.
 - Motivación.
 - Presentación de la alternativa
 - Revisión de conocimientos previos
 - Desarrollo del taller con material didáctico
 - Evaluación para conocer los resultados de aprendizaje.
 - Establecer recomendaciones.

6. RECURSOS

- Una botella de vidrio con tapa de plástico o rosca.

- Un elemento punzante (un sacacorchos, por ejemplo).
- Colorante
- Una pajita,
- Plastilina
- Una aguja
- Fuente de calor,
- Globo
- Agua

7. PROCEDIMIENTO

Experimento 1

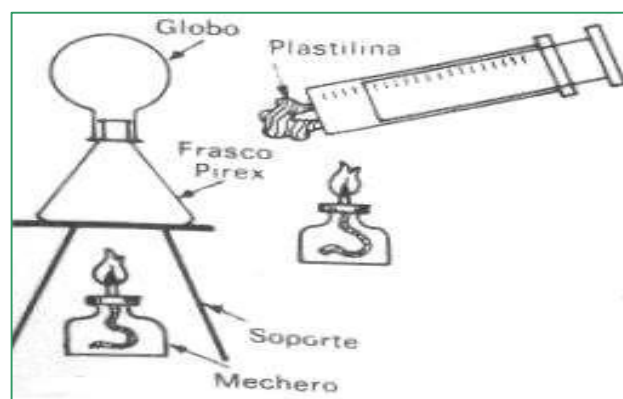
Jeringuilla que se expande

Objetivo

Experimentación de la dilatación de los cuerpos con el cambio de temperatura mediante una jeringuilla, un sellador y una fuente de calor.

Procedimiento

- ✓ Cargar aire en una jeringa para inyecciones y obturar el pico con plastilina.
- ✓ Colocar la jeringa sobre un mechero y ver el movimiento del émbolo. Esto además permite medir la dilatación del aire en relación al tiempo y tabular y graficar los resultados.



- ✓ Esta experiencia es muy sencilla puesto que requiere poco tiempo de preparación pero conlleva la explicación de importantes conceptos.
- ✓ Principalmente veremos que el aire se expande al ser calentado porque las moléculas adquieren mayor movimiento.
- ✓ El experimento se apoya con su variante del globo porque la jeringuilla tiene el inconveniente de que si se utiliza de plástico, éste se dilata o se rompe con el calor.

Experimento 2

Botella fuente

Objetivo

Experimentar el movimiento de partículas debido a la transferencia de temperatura.

Procedimiento

Haz un agujerito en la tapa de la botella, con el sacacorchos. Llena la botella hasta la mitad con agua fría. Agrega unas gotas de colorante. Enrosca con firmeza la tapa y atraviésala con la pajita (por el agujero). Luego séllala con plastilina. Tapa el extremo de la pajita con una bolita de plastilina y atraviésala con una aguja para hacer un agujerito. Cuidadosamente coloca la botella en un recipiente con agua muy caliente. El aire de la botella se expande, presiona el agua y la fuerza a salir por la pajita. Ya tienes la fuente...

Esto ocurre porque el aire se expande debido a la transferencia de temperatura del objeto más caliente al menos caliente.

Experimento 3

El globo caprichoso

Aunque se trata de una experiencia relacionada también con la presión del aire podemos utilizarla para relacionar que a mayor velocidad de las partículas, mayor presión, es decir, mayor temperatura.

Objetivo

Observar el movimiento de las partículas relacionando presión y temperatura

Procedimiento

- ✓ Se llenara el matraz de agua caliente y se mantendrá el agua en él durante un par de minutos. Verteremos el agua y colocaremos, bien ajustado, un globo a su boca. A esperar y...
- ✓ El globo, poco a poco, se irá introduciendo dentro del matraz.
- ✓ Al verter el agua caliente, el matraz se ha llenado de aire y éste ha adoptado la temperatura elevada del vidrio. Conforme el aire se va enfriando, su presión disminuye haciéndose menor que la presión atmosférica exterior. Como consecuencia de ello, la diferencia de presión empuja el globo hacia adentro.
- ✓ La experiencia puede acelerarse se pone el matraz bajo un chorro de agua fría o en un baño de agua con hielo. Si se hace así, el globo se introducirá aún más dentro de la botella. Si se desea que el globo vuelva a su situación inicial, será suficiente con poner la botella en un baño de agua caliente y si se desea que aumente su tamaño, es cuestión de calentar el matraz por medio de un mechero bunsen y butano.

8. PROGRAMACIÓN ACTIVIDAD

ACTIVIDAD	TIEMPO
• Presentación y motivación	10 minutos
• Prueba de conocimientos	20 minutos
• Desarrollo del tema	60 minutos
• Aplicación de la prueba	20 minutos

Apoyo Teórico

Se le brindará al estudiante un documento con los temas a abordar en el taller lo que le permitirá afianzar el conocimiento.

9. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Luego de la presentación del docente que brinda el taller. Se procede a la aplicación de la prueba de diagnóstico para determinar las falencias, consecutivamente se pasará a dar una motivación para adentrarnos al tema de estudio, el desarrollo del taller y posteriormente se compartirá con los estudiantes la alternativa que se pretende aplicar y el título del taller.

A continuación se realizará preguntas para verificar qué grado de conocimientos tienen los estudiantes sobre el tema, lo que permitirá conocer cómo podemos aplicar el taller; luego de esto se iniciará con la utilización del material didáctico concreto para fortalecer los conocimientos de la teoría con la práctica, de contenidos sobre el tema a tratar con las debidas aclaraciones del docente y con la participación de los estudiantes

10. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Aplicación de una prueba escrita para comprobar los resultados de aprendizaje luego de la aplicación del taller.

11. EVALUACIÓN

La evaluación fue efectiva para verificar el nivel de aprendizaje que los estudiantes tenían antes de ejecutar el taller, posteriormente se realizó otra evaluación en la cual se pudo evidenciar los aprendizajes que se obtuvo luego de recibir el taller.

12. CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que se llegó son:

- Se logró obtener en los estudiantes mayor comprensión y creatividad al momento de vincular la teoría con la práctica.
- El taller cumplió con los objetivos planteados de manera que fue efectivo generando aprendizajes significativos.

13. RECOMENDACIONES

- Los materiales usados dentro del taller fueron verificados antes de la aplicación del mismo, para evitar inconvenientes.
- Se tuvo en cuenta las observaciones y sugerencias de los estudiantes para seguir mejorando el proceso de uso de material didáctico concreto.

14. BIBLIOGRAFÍA

- Carmen Candelo R. G. A (2003). Cali – Colombia.

4.3 TALLER 2:

Material didáctico para el aprendizaje de Temperatura con materiales del medio

1. **TEMA:** Material didáctico concreto utilizado para fortalecer el aprendizaje de temperatura.

Prueba de conocimientos, actitudes y valores.

2. DATOS INFORMATIVOS

Aplicación

Segundo año de Bachillerato General Unificado del Colegio Nocturno Doctor Benjamín Carrión

Periodo: 19h35-20H30

Fecha: 17-06-2014

Número de estudiantes: 30

Coordinadora: Edith Manuela Cabrera Rojas

3. OBJETIVOS

- ✓ Comprender la definición de temperatura
- ✓ Conocer las escalas de temperatura, la dilatación de los sólidos y líquidos
- ✓ Diferenciar los conceptos de calor y temperatura, mediante situaciones que confronten las concepciones vigentes de los estudiantes con los nuevos conocimientos, permitiéndole la reflexión crítica sobre sus procesos de aprendizaje.
- ✓ Consolidar los conceptos de calor y temperatura mediante instrumentos didácticos concretos.

4. INTRODUCCIÓN

Ahora estamos en condición de empezar a ver como se produce esa transferencia del calor. Pocos conceptos de forma sencilla y el resto del tiempo experimentación aplicada y dirigida.

La transferencia de calor se puede hacer de tres formas: Conducción, convección y radiación.

- ✓ Conducción: transmisión de movimiento (temperatura) de un punto a otro en un sólido.
- ✓ Conductores térmicos: materiales condensados donde el espacio entre sus partículas es muy pequeño o casi inexistente.
- ✓ Aislantes térmicos: materiales porosos con más espacio entre sus partículas por lo que hay menos choques en los que se pueda transmitir el movimiento.
- ✓ Convección: Los cambios de densidad en los sólidos o líquidos es producido por el mayor o menos movimiento de las partículas. Estos cambios de densidad provocan las corrientes de convección.
- ✓ Radiación: La transmisión térmica se produce a través de ondas que no necesitan de soporte físico para propagarse (la luz produce calor).

5. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Se Iniciará con la presentación de la persona que planifica y dicta el taller

- Aplicación de la prueba de diagnóstico.
- Motivación.
- Presentación de la alternativa
- Revisión de conocimientos previos
- Desarrollo del taller a través de la utilización de material didáctico con materiales del medio.
- Evaluación para conocer los resultados de aprendizaje.
- Establecer recomendaciones.

6. RECURSOS

- Agua
- Recipiente Pírex con tapa
- Hielo en cubitos

- Vela y cerillas
- Dos latas pequeñas del mismo tamaño
- Dos termómetros
- Agua caliente
- Vaso de papel
- Moneda
- Pañuelo viejo
- 1 clavo grande
- 1 clip pinza
- Tubo de ensayo
- Lastre
- Fuego
- pinza de madera

7. PROCEDIMIENTO

Experimento 1

Cacerola de papel

Objetivo

Conseguir hervir agua en un recipiente de papel debido a la aplicación de conductor térmico (conducción)

Procedimiento

- ✓ Colocar agua hasta la mitad dentro del vaso de papel. Sostener el vaso sobre la vela encendida. El agua puede hervir sin que el papel se quemé.
- ✓ El papel conduce el calor desde la llama hasta el interior del vaso, y como resultado permanece frío. El vaso se encendería a una temperatura mayor que la de ebullición del agua.
- ✓ El contacto con el agua hace que el calor se transmita del papel al agua y que, en consecuencia, la temperatura del papel no llegue a la de

su inflamación. Obviamente, si no hubiera agua, todo el calor dado por el fuego se destinaría a aumentar la energía interna del papel y a incrementar su temperatura hasta hacerlo arder.

- ✓ Una experiencia similar es acercar las brasas de un cigarrillo a un papel que esté justamente en contacto con una moneda: ésta se calentará, pero el papel no arderá. Igualmente ocurre si enrollamos fuertemente un papel alrededor de un clavo o cualquier objeto metálico: al ponerlo al fuego, el papel no arderá.

Experimento 2

Conducción del calor en una moneda

Objetivo

Observar las propiedades de los conductores térmicos.

Procedimiento

- ✓ Torcer el pañuelo alrededor de la moneda de manera que una simple capa de tela quede estirada sobre cualquier cara de la moneda. Luego de prender la vela, mantener dicha cara sobre la flama unos cuantos segundos. La tela no se quemará.
- ✓ Esto se debe a que el metal de la moneda es un buen conductor y atrae el calor, con lo cual mantiene la temperatura de la tela por debajo de su punto de ignición.

Experimento 3

El calor no quiere bajar

Objetivo

Mediante un cubito de hielo, agua y una fuente de calor provocar la ebullición del agua sin derretir el cubito y evitar la formación de las corrientes de convección en el líquido.

Procedimiento

- ✓ Introducir un cubito de hielo en el tubo de ensayo, luego agua y, finalmente, un pequeño objeto que haga de lastre y empuje el cubito al fondo del tubo y lo mantenga en él. A continuación ya podemos calentar el agua del tubo de ensayo por su parte superior a unos centímetros de distancia del cubito. Como es habitual, al calentar sustancias en los tubos de ensayo, éstos han de cogerse con una pinza de madera y disponerlos encima del fuego no en posición vertical, sino ligeramente inclinada.
- ✓ Al cabo de pocos minutos el agua hervirá, pero el cubito permanecerá en estado sólido.
- ✓ El vidrio y el agua nos son buenos conductores del calor. En el caso del agua, como en el resto de los líquidos, el calor se transmite principalmente por convección, pero aquí se impide el movimiento de convección debido a que ya está en la parte superior del líquido la zona caliente del mismo. El título dado a esta experiencia es pretendidamente engañoso, pues no es que el calor no “baje”, sino que es el agua caliente –por su menor densidad que la fría- lo que permanece en la parte superior del tubo no “queriendo” bajar.

Este sencillo experimento sorprende bastante si, a continuación o previamente, se hace el experimento al revés: se introduce el cubito y el agua

en el tubo sin el lastre y se calienta por la parte inferior. De esta forma, el cubito tarda muy poco tiempo en fundirse y toda la masa de agua adopta una temperatura.

Experimento 4

Dilatación de metales

Objetivo

Lograr la transmisión del calor por conducción en sólidos y apreciar el aumento de densidad de forma fácil y a simple vista.

Procedimiento

- ✓ Enderezar uno de los extremos del clip.
- ✓ Con una pinza toma el extremo y haz un bucle de dos o tres vueltas alrededor del clavo, el clavo tiene que pasar exactamente por el bucle.
- ✓ Ahora toma la cabeza del clavo con la pinza y acércale la punta a la llama de un mechero o vela.
- ✓ Cuando el clavo esté al rojo, tratar de hacer pasar la punta por el bucle, no pasa.

Lo que ha sucedido es que al calentar el clavo se dilató y por eso no pasa a través del bucle del clip.

La dilatación por calentamiento es un fenómeno que demuestra que el clavo absorbe la energía de la llama, la cual se convierte en energía "cinética" de los átomos que forman la malla de metal del clavo. Al absorber energía los átomos del metal se ponen a "vibrar" más vivamente y "chocan" con sus vecinos aumentando la separación que hay entre ellos y este fenómeno de separación se traduce en la dilatación del clavo.

Cuando el clavo se enfría, la energía absorbida se devuelve al medio, los átomos se tranquilizan, ya no chocan tanto y la red metálica vuelve a tener el tamaño original. Por eso al enfriar el clavo pasa de nuevo a través del bucle.

En este experimento, se va a comprobar que hay dilatación radial del clavo, pero también existe dilatación longitudinal, esto es, la longitud del clavo aumenta cuando se lo calienta. Sin embargo, este aumento es muy pequeño por lo que es imperceptible a simple vista.



Experimento 5

Hacer hervir agua utilizando cubitos de hielo

Objetivo

Conseguir la ebullición del agua sin fuente de calor alguna.

Procedimiento

- ✓ Hervir un poco de agua.
- ✓ Verter su contenido en un recipiente de cristal (bote de mermelada) que soporte el calor. Llenarlo hasta la mitad aproximadamente.
- ✓ Dejar enfriar durante varios segundos para estar seguro de que el agua está a menos de cien grados.
- ✓ Colocar la tapa (metálica) del recipiente.
- ✓ Colocar unos cubitos de hielo encima de la tapa.

Desde ese mismo momento el agua de su interior empezará a hervir a pesar de estar a bastante menos de cien grados. La temperatura de ebullición del agua depende de su presión exterior. Si ésta es baja el agua puede hervir a cincuenta o menos grados (experiencia expuesta).

Si la presión es alta entonces puede hervir a más de cien (olla exprés). Al colocar los cubitos de hielo encima de la tapa disminuimos la presión en el interior del recipiente. A esa presión el agua hierve a mucho menos de cien. En cumbres altas no se pueden cocer los alimentos debido a la baja presión que hay en estos lugares.

8. PROGRAMACIÓN ACTIVIDAD

ACTIVIDAD	TIEMPO
• Presentación y motivación	10 minutos
• Prueba de conocimientos	20 minutos
• Desarrollo del tema	60 minutos
• Aplicación de la prueba	20 minutos

Apoyo Teórico

Se le brindará al estudiante un documento con los temas a abordar en el taller lo que le permitirá afianzar el conocimiento.

9. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Luego de la presentación del docente que brinda el taller. Se procede a la aplicación de la prueba de diagnóstico para determinar las falencias, consecutivamente se pasará a dar una motivación para adentrarnos al tema de estudio, el desarrollo del taller y posteriormente se compartirá con los estudiantes la alternativa que se pretende aplicar y el título del taller.

A continuación se realizará preguntas para verificar que grado de conocimientos que tienen los estudiantes sobre el tema, lo que permitirá conocer cómo aplicar el taller; luego de esto se iniciará con la utilización del material didáctico concreto para fortalecer los conocimientos de la teoría con la práctica de contenidos sobre el tema a tratar, con las debidas aclaraciones del docente y con la participación de los estudiantes.

10. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Aplicación de una prueba escrita para comprobar los resultados de aprendizaje luego de la aplicación del taller.

11. EVALUACIÓN

El taller fue positivo ya que existió mayor interacción de la teoría con la práctica, dentro de las mejoras habría que tener más tiempo para atender las inquietudes que tienen los estudiantes.

12. CONCLUSIONES

- El taller fue exitoso ayudó a aclarar ciertas temáticas que los estudiantes no tenían claras.
- Los materiales utilizados generaron interés en los jóvenes despertando en ellos la curiosidad de los fenómenos de la Física y sobre todo en los contenidos de Calor y Temperatura.

13. RECOMENDACIONES

Distribuir el tiempo de cada experimento, anticipándonos a las inquietudes y dificultades que algunos estudiantes pueden presentar en el transcurso de la aplicación del taller.

5. VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA ALTERNATIVA

5.1 LA ALTERNATIVA

Wikipedia (2013) En el lenguaje corriente y dentro de la teoría de la decisión, una **alternativa** es una de al menos dos cosas (objetos abstractos o reales) o acciones que pueden ser elegidas o tomadas en alguna circunstancia.

Arencibia, Mario González (2005) dice que:

La **alternativa** tiene como significado la elección entre las posibilidades existentes y la lucha por realizar esa elección para caminar hacia la transformación. Si un problema puede tener una solución es porque en las potencialidades del mismo existen realidades que lo permiten. La idea es que ningún fenómeno social existe fuera de la participación de actores humanos por lo tanto la solución del problema mediante la construcción de alternativas también tiene su viabilidad a través de la actividad humana. Solo se puede interactuar y modificar la realidad mediante las alternativas aprovechando las posibilidades que abre en cada momento.

Ello está condicionado por premisas objetivas y subjetivas, por lo que es evidente que la base objetiva de las alternativas, consiste que en la realidad existan posibilidades, tendencias, y potencias sustancialmente diferentes para el desarrollo sucesivo. Una misma base puede mostrar en su modo de manifestarse infinitas variaciones y gradaciones debidas a distintas e innumerables circunstancias empíricas, estas modificaciones pueden tener sustancial diferencia, es decir ser variantes de alternativas de desarrollo. (<http://www.eumed.net/libros-gratis/2005/mga/1b.htm>)

5.2 LO EXPERIMENTAL Y PRE EXPERIMENTAL

5.2.1 EXPERIMENTAL

Delia Cordero (2012) afirma que:

El método experimental consiste en comprobar, medir las variaciones o efectos que sufre una situación cuando en ellas se introduce una nueva causa dejando

las demás causas en igual estudio. Dicho de otra forma, este método consiste en hacer un cambio en el valor de una variable (variable independiente) y observar su efecto en otra variable (variable dependiente). Esto se lleva a cabo en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular. (<http://www.buenastareas.com/ensayos/Metodo-Experimental/4299515.html>)

5.2.2 PRE EXPERIMENTAL

Consiste en administrar un estímulo o tratamiento a un grupo y después aplicar una medición en una o más variables para observar cuál es el nivel del grupo en estas variables.

Ávila (2006) , el diseño pre experimental siempre se llevan a cabo en ambientes naturales y los grupos son de carácter natural. Tiene un grado de control mínimo en virtud de que se trabaja con un solo grupo y las unidades de análisis no son asignadas aleatoriamente al mismo, se analiza una sola variable y no existe la posibilidad de comparación de grupos. Adicionalmente existen muy pocas probabilidades de que el grupo sea representativo de los demás.

Este tipo de diseño consiste en administrar un tratamiento o estímulo en la modalidad de solo pos prueba o en la de pre prueba-pos prueba. (<http://www.monografias.com/trabajos71/disenos-experimentalesinvestigacion/disenos-experimentales-investigacion2>)

5.3 LA PRE PRUEBA

Alkin (1969), define que un pre prueba se:

Realiza al comienzo de un curso académico, de la implantación de un programa educativo, del funcionamiento de una institución escolar, etc. Consiste en la recogida de datos en la situación de partida. Es imprescindible para iniciar cualquier cambio educativo, para decidir los objetivos que se pueden y deben conseguir y también para valorar si al final de un proceso, los resultados son satisfactorios o insatisfactorios. (p 2-7)

Para Maldonado (2008):

La pre prueba es una herramienta valiosa y eficaz diseñada para que las personas puedan evaluar previamente su nivel de conocimientos e incrementen sensiblemente sus posibilidades de superar con éxito el nivel exigido por los exámenes oficiales. La certificación Pre-Test es una herramienta útil y valiosa para los centros educativos interesados en evaluar el nivel de conocimientos de los alumnos que formen en herramientas que puede ser utilizada para llevar a cabo los Certificados de aprovechamiento requeridos de manera obligatoria en la gran mayoría de acciones de formación.

La aplicación de la pre prueba permite reunir información muy valiosa para identificar los aprendizajes que las alumnas y alumnos han construido con el apoyo de los docentes, lo mismo que para detectar aquellos que se les dificultan. Esta información es útil en tres niveles: el del aula, el del centro escolar y el de las áreas educativas. Gracias a la información que aporta el pre prueba es posible seguir consolidando la educación de calidad que se requiere. (<http://www.buenastareas.com/ensayos/Pre-y-Pos-Prueba/4857369.html>)

Según Winters (1992) la Pre Prueba se realiza:

Antes de impartir un contenido. Los estudiantes responden a las preguntas que evalúan su conocimiento de los hechos, las actitudes y comportamientos. Se realiza para predecir un rendimiento o para determinar el nivel de aptitud previo al proceso educativo. Esta evaluación busca determinar cuáles son las características del alumno previo al desarrollo del programa, con el objetivo de ubicarlo en su nivel, clasificarlo y adecuar individualmente el nivel de partida del proceso educativo utilizando esta herramienta valiosa y eficaz diseñada para que las personas puedan evaluar previamente su nivel de conocimientos. (<http://www.buenastareas.com/ensayos/Pre-y-Pos-Prueba/4857369.html>)

5.4 LA POST PRUEBA

Para Ball y Halwachi (1987): “La post prueba consiste en la recogida y valoración de datos al finalizar un periodo de tiempo previsto para la realización de un

aprendizaje, un programa, un trabajo, un curso escolar, etc. o para la consecución de unos objetivos” (pp 393-405).

Maldonado (2008), establece que el propósito de la post prueba: “Es saber cuánto se aprendió de una lección. Es un examen de evaluación final para los estudiantes que mide sus progresos educativos” (<http://www.buenastareas.com/ensayos/Pre-y-Pos-Prueba/4857369.html>).

Willian (1998), Cotituye que la Post prueba se:

Realiza después de que el contenido sea impartido. La post prueba es aquella que se realiza al finalizar cada tarea de aprendizaje y tiene por objetivo informar los logros obtenidos, así como advertir dónde y en qué nivel existen dificultades de aprendizaje, permitiendo la búsqueda de nuevas estrategias educativas más exitosas. Este tipo de evaluación aporta una retroalimentación permanente al desarrollo educativo. (<http://www.buenastareas.com/ensayos/Pre-y-Pos-Prueba/4857369.html>)

5.5 COMPARACIÓN ENTRE LA PRE PRUEBA Y POST PRUEBA

Washington (2008), la pre y post prueba se utilizan para medir conocimientos y verificar ventajas obtenidas en la formación académica. Este tipo de prueba califica a un grupo de alumnos de acuerdo a un tema, posteriormente esa misma prueba se aplica a los mismos alumnos para observar su avance. La Pre-Prueba evalúa antes del lanzamiento del estudio y la Post-Prueba después del lanzamiento del estudio.

La pre prueba es un conjunto de preguntas dadas antes de iniciar un curso, tema o capacitación, con el fin de percibir en los estudiantes el nivel de conocimiento del contenido del curso. Al finalizar el curso, tema o capacitación a los participantes se les entrega una post prueba; para responder a la misma serie de cuestiones, o un conjunto de preguntas de dificultad similar. La comparación de los participantes después de las pruebas y las puntuaciones a las pruebas de pre-calificaciones le permite ver si el curso fue un éxito en los participantes y aumento el conocimiento en la formación.

Las pruebas son instrumentos o herramientas que se utilizan para medir y cambiar. Si el instrumento es defectuoso, no puede medir con precisión los cambios en el conocimiento. Una válida y fiable pre y post prueba debe estar bien escrito y con preguntas claras.

Todas las pre y post pruebas deben ser validadas antes de ser consideradas una herramienta de recopilación de datos fiables. Si los participantes obtienen una pregunta equivocada, debe ser debido a la falta de conocimiento, no porque el participante interpretó la pregunta de otra manera que se pretendía o porque la cuestión era deficiente por escrito y tenía más de una respuesta correcta, o porque la cuestión que se aborda en el contenido no se enseña en el curso. Cuando un participante responde una pregunta correcta, debe ser un resultado de conocimiento.

5.6 MODELO ESTADÍSTICO DE COMPARACIÓN ENTRE LA PRE PRUEBA Y POST PRUEBA

El modelo estadístico utilizado para la comparación entre la pre prueba y post prueba fue la Prueba signo - rango de Wilcoxon esto para evidenciar que la alternativa utilizada funciona como recurso metodológico para el aprendizaje de Calor y Temperatura.

BIOGRAFÍA DE FRANK WILCOXON

Brandley (1966) inicialmente se da a conocer una breve reseña histórica del personaje:

Frank Wilcoxon (1892–1965) fue un químico y estadístico estadounidense conocido por el desarrollo de diversas pruebas estadísticas no paramétricas.

Nació el 2 de septiembre de 1892 en Cork, Irlanda, aunque sus padres eran estadounidenses. Creció en Catskill, Nueva York, pero se educó también en Inglaterra. En 1917 se graduó en el Pennsylvania Military College y tras la guerra realizó sus postgrados en Rutgers University, donde consiguió su maestría en química en 1921, y en la Universidad de Cornell, donde obtuvo su doctorado en química física en 1924.

Wilcoxon fue un investigador del Boyce Thompson Institute for Plant Research de 1925 a 1941. Después se incorporó a la Atlas Powder Company, donde diseñó y dirigió el *Control Laboratory*. Luego, en 1943, se incorporó a la American Cyanamid Company. En este periodo se interesó en la estadística a través del estudio del libro *Statistical Methods for Research Workers* de R.A. Fisher. Se jubiló en 1957.

Publicó más de 70 artículos, pero se lo conoce fundamentalmente por uno de 1945³ en el que se describen dos nuevas pruebas estadísticas: la prueba de la suma de los rangos de Wilcoxon y la prueba de los signos de Wilcoxon. Se trata de alternativas no paramétricas a la prueba t de Student.

Murió el 18 de noviembre de 1965 tras una breve enfermedad. (p.192-194)

Describiré cómo se realiza esta prueba y los pasos a seguir.

Esta prueba se usa para comparar dos muestras relacionadas; es decir, para analizar datos obtenidos mediante el diseño antes-después (cuando cada sujeto sirve como su propio control) o el diseño pareado (cuando el investigador selecciona pares de sujetos y uno de cada par, en forma aleatoria, es asignado a uno de dos tratamientos). Pueden existir además otras formas de obtener dos muestras relacionadas.

Los pasos para realizar esta prueba son:

- a) Se obtiene la diferencia entre las dos situaciones (el antes y el después).

$$D = Y - X$$

- b) Se obtiene el valor absoluto de cada una de las diferencias encontradas anteriormente.
- c) Se ordena los datos de mayor a menor de la columna de valor absoluto.
- d) Se le asigna rangos empezando desde el 1, cuando ningún valor se repite, los rangos serán los mismos que los valores de la posición que se encuentre el dato; caso contrario, los datos los sumamos y los dividimos para el número de veces que se repiten. No deben considerarse las diferencias que da como resultado cero.
- e) Colocamos los datos de las situaciones en su posición original.
- f) Para finalizar con las columnas de la tabla, necesitamos determinar las columnas:

- Rango con signo + aquí van todos los valores de la columna diferencia con signo positivo.
 - Rango con signo – aquí van todos los valores de la columna diferencia con signo negativo.
- g) Obtener la sumatoria para la columna **rango con signo +** y para la columna **rango con signo -**.
- h) Se restan los valores de las sumatorias, para obtener el valor de W.
- i) Se plantea si ha dado resultado la alternativa o si sigue igual que antes.
- $(X = Y)$ la alternativa no ha dado resultado.
 - $(Y > X)$ la alternativa sirvió como herramienta metodológica para el aprendizaje.
- j) Determinar la media, la desviación estándar y el valor de z.
- k) Con los resultados obtenidos procedemos a concluir.

La regla de decisión es: si la calificación Z es mayor o igual a 1.96 (sin tomar en cuenta el signo) se rechaza que la alternativa no ha dado resultado ($X = Y$), esto es porque este valor equivale al 95% del área bajo la curva normal (nivel de significancia de 0.05). Con un valor menor no podemos rechazar $X = Y$; por lo tanto se acepta que la alternativa sirvió como herramienta metodológica para el aprendizaje $Y > X$. (buenas tareas, 2000).

e. MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES

Los materiales utilizados en la investigación se presentan a continuación:

- **Materiales de oficina:** perforadora, grapadora, lápices, esferos gráficos, cintas, tijeras.
- **Materiales de fotografía:** Cámara digital.
- **Materiales de impresión, producción y reproducción de textos:** Impresora, papel.
- **Materiales didácticos:** materiales de laboratorio y del medio.
- **Material de consulta:** libros físicos, textos informáticos en la base de datos de la web.
- **Bienes muebles e inmuebles:** escritorio, sillas, laboratorio de física, biblioteca, aula del segundo año de bachillerato general unificado del colegio nocturno Benjamín Carrión.
- **Gastos de informática:** reparación y mantenimiento del equipo informático
- **Equipos informáticos:** equipos reparados.

Para desarrollar la investigación se utilizó la siguiente metodología:

➤ DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

La investigación respondió a un diseño de tipo descriptivo porque se realizó un diagnóstico del aprendizaje de Calor y Temperatura para determinar las dificultades, carencias o necesidades.

Adicionalmente con esta información se planteó un diseño pre experimental por cuanto intencionadamente se potenció el aprendizaje de Calor y Temperatura a través de la modalidad de talleres perfectamente bien determinados en el Segundo Año de Bachillerato, en un tiempo y espacio determinado observando sus bondades.

➤ PROCESOS METODOLÓGICOS

- **Se teorizó el objeto de estudio de Calor y Temperatura a través del siguiente proceso:**
 - a) Se elaboró un mapa mental de calor y temperatura
 - b) Se construyó un esquema de trabajo de calor y temperatura.
 - c) Se realizó la fundamentación teórica de cada descriptor del esquema de trabajo.
 - d) Se usó fuentes de información se tomó en forma histórica y utilizando las normas internacionales de la Asociación de Psicólogos Americanos (APA).

- **Para el diagnóstico de las dificultades del aprendizaje de calor y temperatura, se procedió de la siguiente manera:**
 - a) Se elaboró un mapa mental del aprendizaje de calor y temperatura.
 - b) Se efectuó una Evaluación diagnóstica.
 - c) Mediante criterios e indicadores.
 - d) Definiendo lo que diagnostica cada criterio con tales indicadores
 - e) Retomados en encuestas que se aplicaron a los estudiantes en el segundo año de bachillerato general unificado y al docente de física.

- **Para encontrar la alternativa adecuada como elemento de solución probable para fortalecer el aprendizaje de calor y temperatura se procedió de la siguiente manera:**
 - a) Se definió el material didáctico concreto.
 - b) Se especificó el modelo de material didáctico concreto.
 - c) Se creó un análisis procedimental del funcionamiento del material didáctico concreto.
 - d) Se diseñaron planes de aplicación del material didáctico concreto

- **Fijados los modelos de material didáctico concreto se procedió a su aplicación mediante talleres. Los talleres que se plantearon recorrieron temáticas como las siguientes:**

❖ Taller 1

Material didáctico para el aprendizaje de Calor con materiales del medio

❖ Taller 2

Material didáctico para el aprendizaje de Temperatura con materiales del medio

- **Para valorar la efectividad del uso de material didáctico concreto en el fortalecimiento del aprendizaje de Calor y Temperatura, se siguió el siguiente proceso:**

- a) Antes de aplicar el material didáctico concreto se tomara una prueba de conocimientos, actitudes y valores sobre el aprendizaje de Calor y Temperatura.
- b) Aplicar del material didáctico concreto.
- c) Aplicar la prueba anterior luego del taller.
- d) Se comparó los resultados con las pruebas aplicadas, se hizo utilizando como artificio lo siguiente:
 - Pruebas antes del taller (x)
 - Pruebas después del taller (y)
- e) La comparación se hizo utilizando la Prueba Signo Rango de Wilcoxon.

Para el caso de la Prueba Signo Rango de Wilcoxon se tiene la siguiente tabla y fórmulas a utilizar.

La tabla quedaría de la siguiente manera:

Nº	X	Y	D = Y-X	VALOR ABS.	RANGO	RANGO +	RANGO -
						Σ =	Σ =

Las fórmulas a utilizar, luego de la elaboración de la tabla, son:

$$W = \text{RANGO POSITIVO} - \text{RANGO NEGATIVO.}$$

La alternativa no funciona: Las puntuaciones X son iguales o inferiores a las puntuaciones Y ($X = Y$).

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son superiores a las puntuaciones X ($Y > X$).

$$\mu_w = W^+ - \frac{N(N+1)}{4}$$

μ_w = Media

N = Tamaño de la muestra

W^+ = Valor estadístico de Wilcoxon.

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

σ_w = Desviación Estándar.

$$Z = \frac{W - \mu_w}{\sigma_w}$$

➤ RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Para construir los resultados se tomó en cuenta el diagnóstico del aprendizaje de Calor y Temperatura, y la aplicación del Material Didáctico Concreto, por tanto existieron dos tipos de resultados:

- a) Resultados del diagnóstico del aprendizaje de Calor y Temperatura.
- b) Resultados de la aplicación del Material Didáctico Concreto.

➤ **DISCUSIÓN**

Para elaborar la discusión se consideró dos resultados:

- a) Discusión con respecto del diagnóstico del aprendizaje de Calor y Temperatura:(hay o no hay dificultades en el aprendizaje de Calor y Temperatura).
- b) Discusión en relación a la aplicación del Material Didáctico Concreto: (dio o no dio resultado, cambió o no cambió la realidad temática).

➤ **CONCLUSIONES**

La elaboración de las conclusiones se realizó a través de los siguientes aspectos:

- a) Conclusiones con respecto al diagnóstico del aprendizaje de Calor y Temperatura
- b) Conclusiones con respecto de la aplicación del Material Didáctico Concreto.

➤ **RECOMENDACIONES**

La construcción de las recomendaciones se lo hizo en base de cada conclusión, considerando:

- a) Las recomendaciones sobre la necesidad de diagnosticar siempre el aprendizaje de Calor y Temperatura,
- b) Las recomendaciones sobre la necesidad de aplicar el Material Didáctico Concreto, como estrategia metodológica para potenciar el aprendizaje de Calor y Temperatura.

➤ **POBLACIÓN Y MUESTRA**

Quienes Informantes	Población	Muestra
Estudiantes	30	-
Profesores	1	-

En este caso se trabajara con toda la población dado que son menores a 100 unidades

f. RESULTADOS

➤ Resultados del diagnóstico

- **Objetivo.-** Diagnosticar las dificultades en el aprendizaje del bloque curricular de calor y temperatura

ENCUESTA A ESTUDIANTES

1. Escriba dentro del paréntesis la letra V o F si considera que la respuesta es verdadera o falsa.

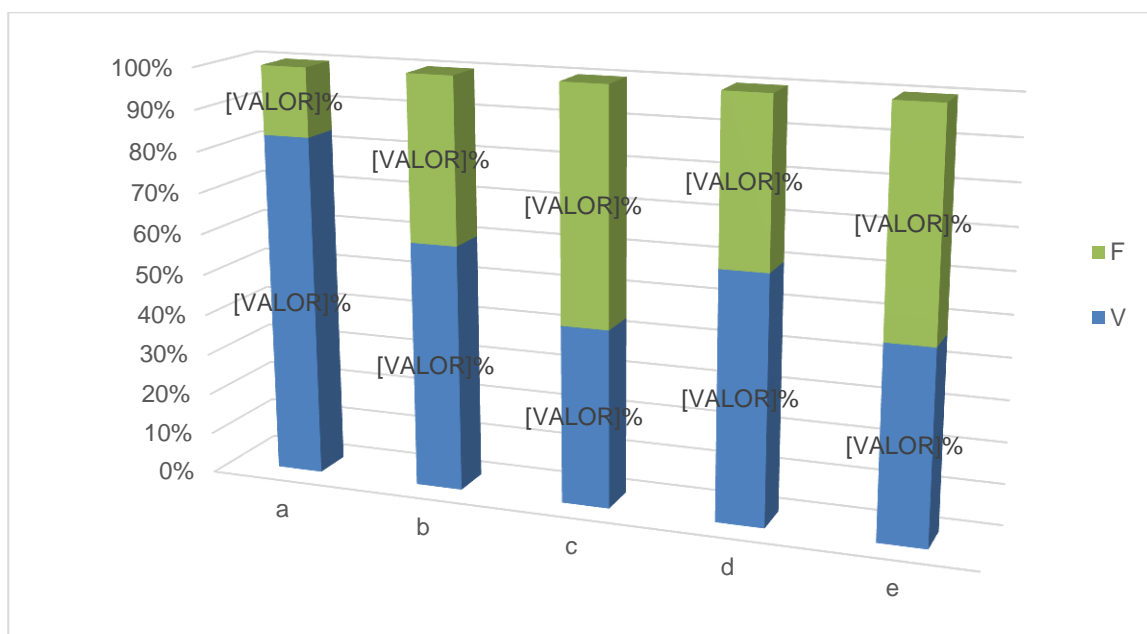
CUADRO 1
TRANSMISIÓN DE CALOR

INDICADORES	V		F	
	f	%	f	%
a) El calor fluye de baja a alta temperatura	25	83,33	5	16,67
b) El calor es energía	18	60	12	40
c) El calor fluye de alta a baja temperatura	13	43,33	17	56,67
d) La temperatura va del cuerpo más caliente al más frío	18	60	12	40
e) La unidad de calor joule	14	46,67	16	53,33

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Responsable: Sra. Edith Manuela Cabrera Rojas

GRÁFICO 1



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Ecuador (2012), el calor es la energía que fluye de un objeto de alta temperatura a un objeto de baja temperatura, es decir un cuerpo que presenta alto valor de energía cinética.

Mediante los resultados de la encuesta de verdadero o falso se obtuvo el 83,33% considerando verdadero a la aseveración de que el calor fluye de baja a alta temperatura, el 60% considera verdadera la afirmación de que el calor es energía, un 56,67% asegura que es falso el argumento de que el calor fluye de alta a baja temperatura, el 60% indica que es verdadera la afirmación de que la temperatura va del cuerpo más caliente al más frío, por último un 53,33 no está de acuerdo con que la unidad de calor sea el Joule.

Los resultados arrojados indican que un alto porcentaje posee conocimientos claros acerca de calor y la temperatura, sin embargo un porcentaje considerable tiene ciertas dificultades en la comprensión de estos conocimientos confundiendo la transmisión de calor y su unidad.

2. Cuando un cuerpo es sometido al calor, ¿Qué le ocurre?

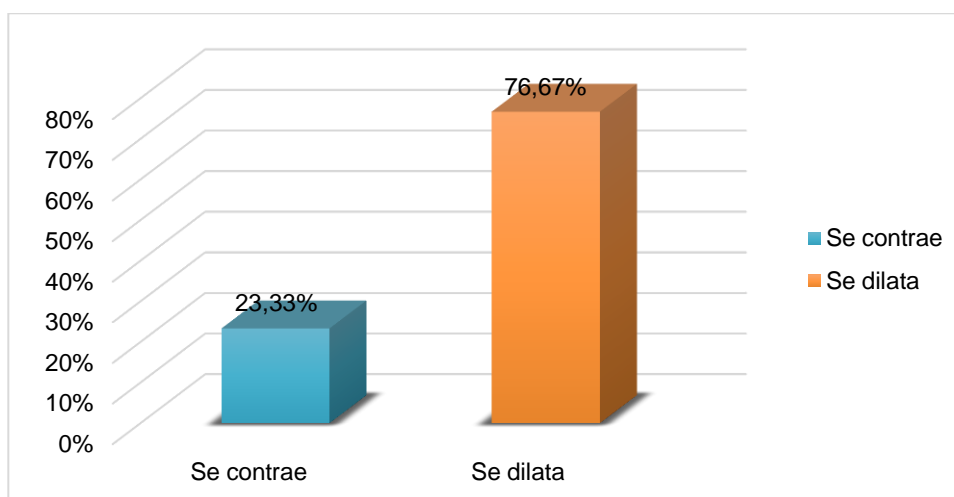
CUADRO 2
CUERPO SOMETIDO AL CALOR

INDICADORES	f	%
a. Se contrae	7	23,33
b. Se dilata	23	76,67
Total	30	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Responsable: Sra. Edith Manuela Cabrera Rojas

GRÁFICO 2



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Para Guillermo Moncada (2013), la mayoría de los cuerpos se dilatan cuando se calientan y se contraen cuando se enfrían, al calentar un cuerpo, las moléculas se mueven más rápido, chocan fuertemente y se separan entre ellas.

Los datos obtenidos indican que el 76,67% de encuestados responde que un cuerpo sometido al calor se dilata, lo cual es correcto.

Mientras existe el 23,33% de encuestados que consideran que un cuerpo sometido al calor se contrae, el 0% corresponde a que un cuerpo sometido a calor no se altera.

El porcentaje alto obtenido mediante la encuesta es positivo con respecto a la asimilación de conocimientos, sin embargo se evidenció que un porcentaje mínimo de los encuestados presenta una confusión notable en lo referente al tema lo que demuestra que no hay un tiempo específico para vinculación de la teoría con la práctica utilizando material didáctico concreto para fortalecer el aprendizaje adquirido de los estudiantes

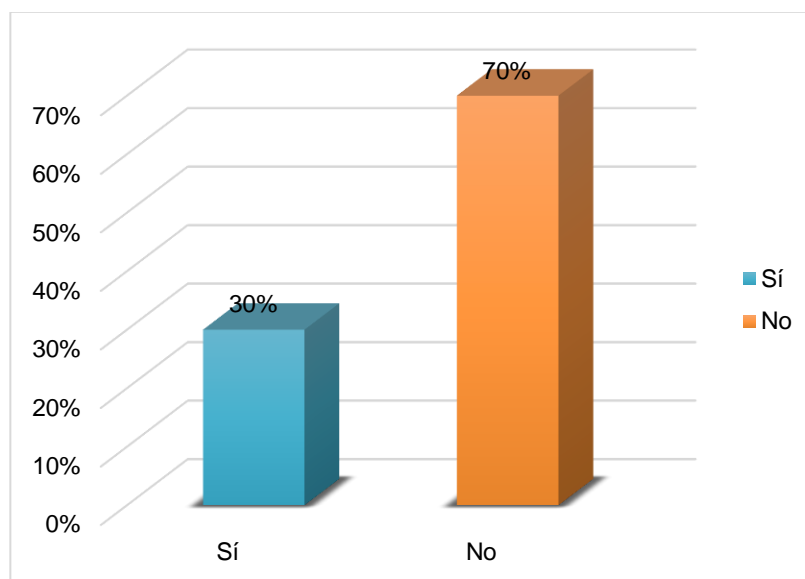
3. ¿En el aula se utiliza material didáctico concreto para la enseñanza de calor y temperatura?

CUADRO 3
UTILIZA MATERIAL CONCRETO EN EL AULA

ALTERNATIVA	f	%
Sí	9	30
No	21	70
Total	30	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes
Responsable: Sra. Edith Manuela Cabrera Rojas

GRÁFICO 3



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Careaga (1999), afirma que la enseñanza de la Física parte del uso del material didáctico concreto porque permite que el mismo estudiante experimente el concepto desde la estimulación de sus sentidos, logrando llegar a interiorizar los conceptos que se quieren enseñar a partir de la manipulación de los objetos de su entorno.

Los datos adquiridos nos indican que el 70% de los encuestados aseguran que no se utiliza material didáctico concreto para la enseñanza de calor y temperatura, a continuación el 30% de encuestados consideran que sí se utiliza material didáctico concreto en las enseñanza de calor y temperatura.

Es indudable que los estudiantes carecen de material didáctico concreto, por lo que se estima que los mismos tienen desconocimiento sobre la utilización de material didáctico concreto.

4. PREGUNTA.- ¿Cómo vincula su docente la teoría con la práctica en el estudio de Calor y Temperatura?

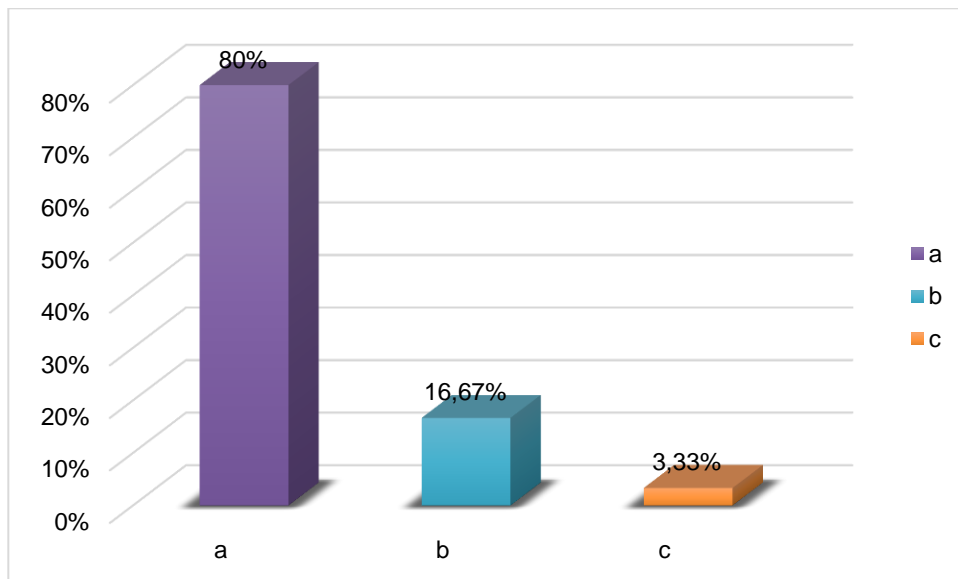
CUADRO 4
VINCULACIÓN DE LA TEORÍA CON LA PRÁCTICA

INDICADORES	f	%
a) Mediante resolución de problemas	24	80
b) Mediante prácticas de laboratorio	5	16,67
c) Mediante experimentos caseros	1	3,33
Total	30	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Responsable: Sra. Edith Manuela Cabrera Rojas

GRÁFICO 4



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

La Física es una disciplina que, en ocasiones, requiere por parte de los estudiantes un esfuerzo mayor que otras áreas de conocimiento, ya que su aprendizaje no se fundamenta tan sólo en la memorización, retención y comprensión de conceptos, sino que requiere una habilidad y capacidad para entender significaciones abstractas Capdevila (2008).

Mediante los datos del cuadro estadístico un 80% de los encuestados que aseveran que la vinculación de la teoría con la práctica es mediante la resolución de problemas, por otra parte el 3,33% de encuestados los cuales responden que la vinculación de la teoría con la práctica se la hace mediante experimentos caseros.

Si la vinculación de la teoría con la práctica no se realiza utilizando material didáctico innovador como lo es el material concreto, el aprendizaje se verá limitado ya que la Física es un campo donde la experimentación es fundamental, no basta con la resolución de problemas para lograr un aprendizaje significativo.

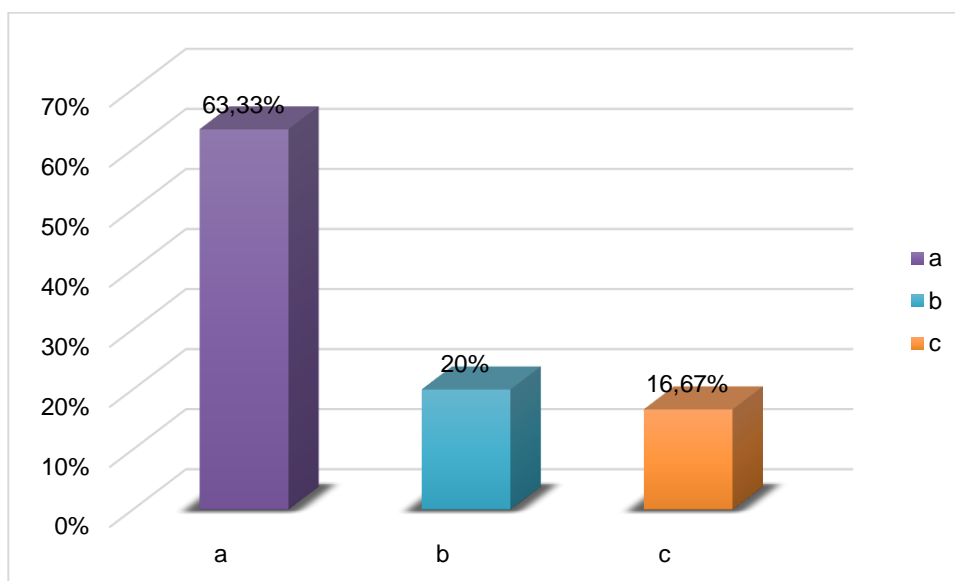
5. ¿Qué tipo de destrezas cree Ud. que adquiere durante la vinculación de la teoría con la práctica mediante material didáctico?

CUADRO 5
DESTREZAS QUE ADQUIERE

INDICADORES	f	%
a) Interpretan, analizan e integran conceptos propios de Calor y Temperatura.	19	63,33
b) Resuelven problemas y deducciones físicas con precisión y rapidez.	6	20
c) Poseen habilidades para plantear problemas de Calor y Temperatura.	5	16,67
Total	30	100%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes
Responsable: Sra. Edith Manuela Cabrera Rojas

GRÁFICO 5



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

En la actualidad el material didáctico concreto tiene como finalidad; además de ilustrar, llevar al educando a trabajar, investigar, descubrir y a construir. Adquiere así un aspecto funcional dinámico, propiciando la oportunidad de enriquecer la experiencia, aproximándolo a la realidad y ofreciéndole ocasión para actuar (<http://www.alipso.com/monografias/preescolar/>)

El 63,33% de estudiantes consideran que las destrezas que desarrollan son interpretar, analizar e integrar conceptos propios de Calor y Temperatura, por otra parte 6,67% de encuestados opina que las destrezas que desarrollan son resolver problemas y deducciones físicas con precisión y rapidez.

La mayoría de encuestados comprenden con claridad las destrezas que desarrollan al utilizar material didáctico concreto en sus clases de calor y temperatura, mientras un pequeño porcentaje afirma que las destrezas que desarrollan son resolver problemas y deducciones físicas con precisión y rapidez. En consecuencia se puede concluir que los estudiantes aún desconocen las habilidades y destrezas que pueden adquirir al emplear material didáctico concreto en sus clases de calor y temperatura.

6. Utilizando material didáctico concreto qué tipo de aprendizaje cree que adquiere.

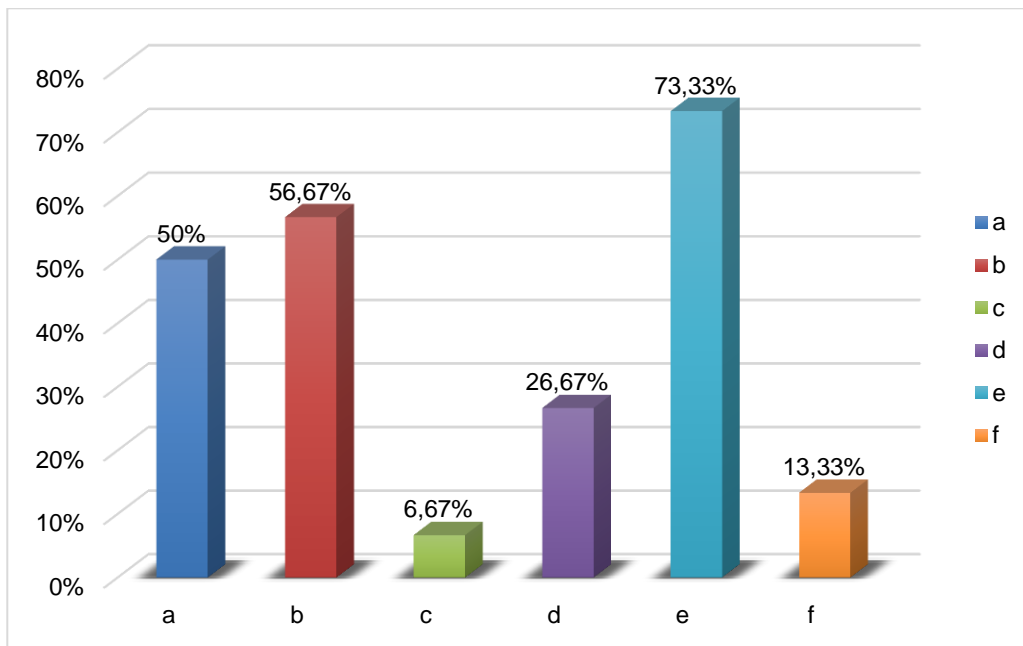
CUADRO 6
TIPO DE APRENDIZAJE

INDICADORES	f	%
a) Aprendizaje receptivo	15	50,00
b) Aprendizaje por descubrimiento	17	56,67
c) Aprendizaje repetitivo	2	6,67
d) Aprendizaje significativo	8	26,67
e) Aprendizaje observacional	22	73,33
f) Aprendizaje latente	4	13,33

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Responsable: Sra. Edith Manuela Cabrera Rojas

GRÁFICO 6



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Para Segovia y Rico (2001) los tipos de aprendizaje que se adquiere con el material didáctico concreto son: Aprendizaje por descubrimiento, Aprendizaje significativo, Aprendizaje innovador, Aprendizaje observacional.

De acuerdo a los datos del cuadro estadístico, el 73,33% de estudiantes consideran que con material didáctico concreto desarrollan el aprendizaje observacional de Calor y Temperatura. El 16,67% de encuestados aseveran que el aprendizaje repetitivo se lo logra a través del uso de material didáctico concreto para el aprendizaje de calor.

La mayoría de los estudiantes opina que el aprendizaje observacional lo logran a través de material didáctico concreto, mientras que un bajo porcentaje aprecia que el material didáctico concreto para la enseñanza de calor y temperatura da como resultado un aprendizaje repetitivo, tomando en cuenta estos considerables datos se puede asegurar que el material didáctico concreto para el aprendizaje de Calor y Temperatura, no está siendo manejado de forma correcta en la actualidad el material didáctico concreto tiene como propósito fundamental el aprendizaje significativo, por descubrimiento e innovador.

7. La utilización de material didáctico concreto nos da las siguientes ventajas ¿Cuál de ellas se relaciona más con el bloque de calor y temperatura?

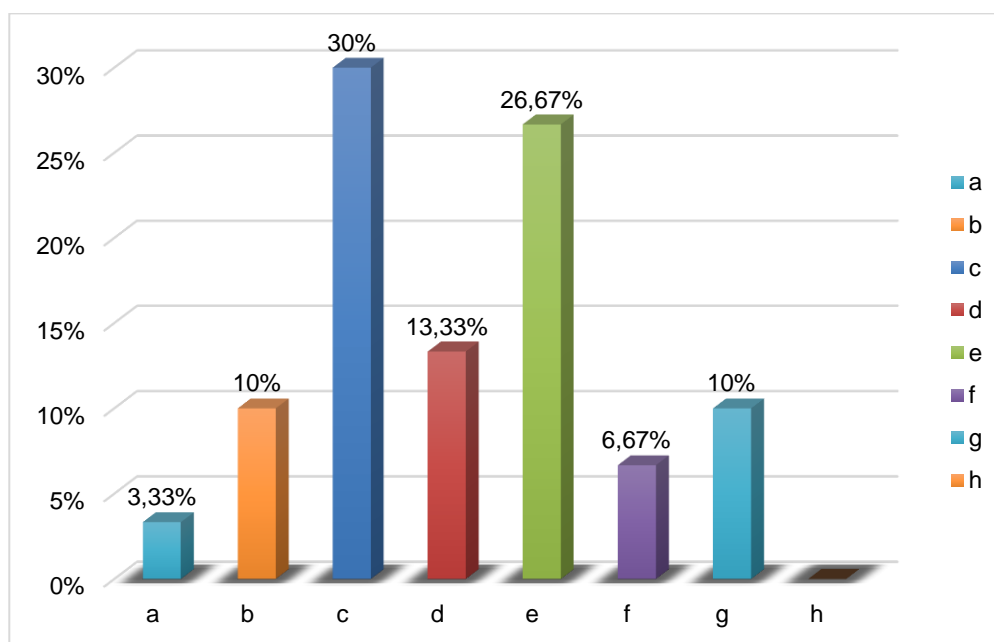
CUADRO 7
VENTAJAS DEL MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO

INDICADORES	f	%
a) Aprender nociones nuevas	1	3,33
b) Profundizar en lo conocido	3	10
c) Ejercitar y construir nociones	9	30
d) Resolver dificultades	4	13,33
e) Experimentar nociones en forma concreta	8	26,67
f) Construir las nociones en forma esquemática	2	6,67
g) Clasificar y sintetizar lo aprendido	3	10
h) Descubrir reacciones psicológicas.		
Total	30	100

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes

Responsable: Sra. Edith Manuela Cabrera Rojas

GRÁFICO 7



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Según Julio (2001), el material didáctico concreto, tiene como ventajas motivar al alumno a un aprendizaje significativo tiene como finalidad el hacer descubrir, profundizar y aplicar ciertas nociones dentro de las diversas disciplinas intelectuales mediante su manipulación y ejercicios.

El 30% de encuestados suponen que una de las ventajas más relevantes del uso del material didáctico concreto en calor y temperatura es ejercitar y construir nociones.

Mientras el 26,67% de encuestados concluyen que una de las ventajas de trabajar con material didáctico concreto para el aprendizaje de calor y temperatura es Construir las nociones en forma esquemática.

En consecuencia se deduce que los encuestados conocen las ventajas del material didáctico concreto que tiene como finalidad el hacer descubrir e innovar aprendizajes significativos en la temática de Calor y Temperatura.

ENCUESTA A DOCENTES

1. ¿Qué tiempo dedica usted a preparar sus clases de física con material didáctico concreto?

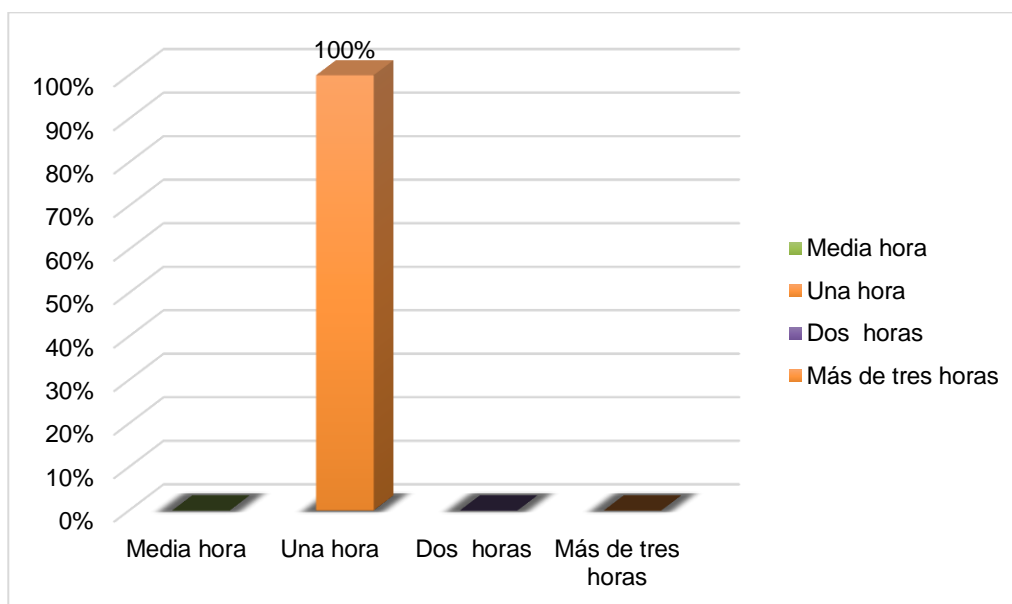
CUADRO 8
TIEMPO PARA PREPARAR CLASES

INDICADORES	f	%
Media hora		
Una hora	1	100
Dos horas		
Más de tres horas		
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente

Responsable: Sra. Edith Manuela Cabrera Rojas

GRÁFICO 8



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Julio (2001), el tiempo que requiere el docente para preparar clases de Calor y Temperatura con material didáctico concreto es de dos horas a tres horas, en este

tiempo podrá construirlo o ya sea que este se lo adquiera en tiendas especializadas, debe reunir ciertas características que le hagan idóneo para ser usados en el momento de la clase. Entre otras cualidades el material didáctico concreto debe reunir los siguientes requisitos: Ser adecuado, dinámico, y fácilmente manipulable.

El docente asevera que dedica 1 hora para preparar su clase con material didáctico concreto de acuerdo con la definición de Julio (2001), el docente debe dedicar más tiempo a la preparación de sus clases con material didáctico concreto.

De acuerdo al tiempo que el docente dedique para preparar sus clases de Calor y Temperatura, con material didáctico concreto se podrá constatar el mejoramiento de los estudiantes.

2. ¿Cuenta con los recursos didácticos necesarios para impartir los temas propuestos por el Ministerio de Educación en cada uno de los años?

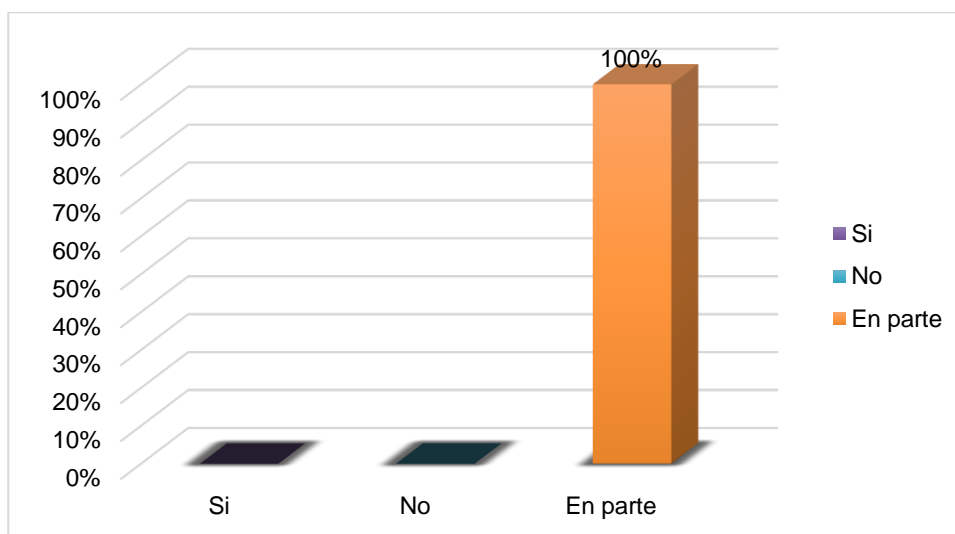
CUADRO 9
RECURSOS DIDÁCTICOS NECESARIOS

ALTERNATIVAS	f	%
Si		
No		
En parte	1	100
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente

Responsable: Sra. Edith Manuela Cabrera Roias

GRÁFICO 9



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Ecuador (2012), el Ministerio de Educación tiene como objetivo, en el currículo de Educación, propiciar ambientes, experiencias de aprendizaje e interacciones humanas positivas que fortalezcan el proceso educativo, por ello uno de los aspectos importantes en el currículo es el uso de materiales concretos como un soporte vital para el adecuado desarrollo educativo mediante materiales impresos entre otros recursos.

En el 100% el docente asegura que en parte tiene recursos didácticos necesarios para la enseñanza de las temáticas propuestas por el Ministerio de Educación el mismo que facilita algunos de estos recursos.

Si el docente no adquiere por su propia cuenta muchos de recursos didácticos para mejorar la enseñanza de los contenidos de Calor y Temperatura, el aprendizaje de los estudiantes se verá perjudicado por lo que no va a existir la estimulación de la función de los sentidos para acceder de forma más fácil a la información, a la adquisición de habilidades y destrezas.

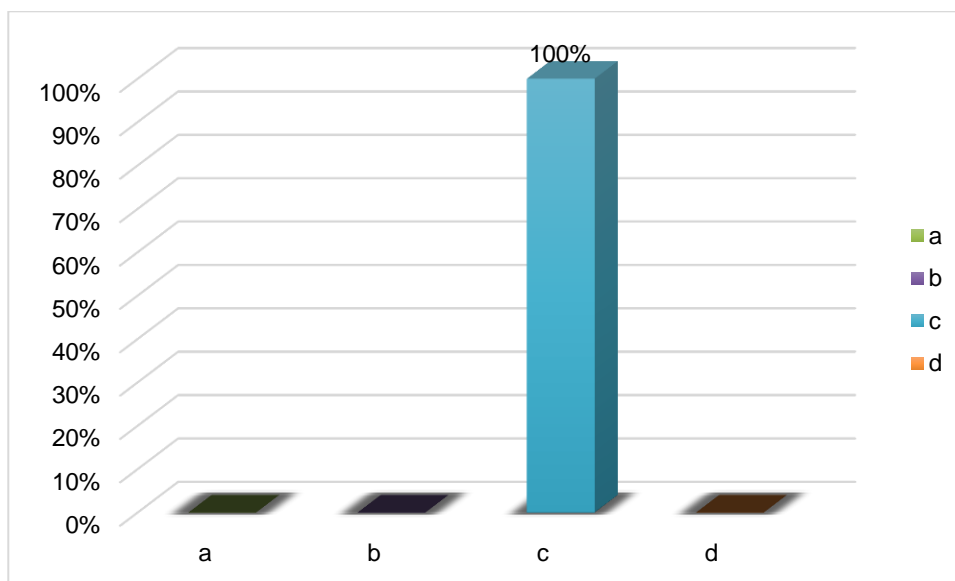
3. Para dar sus clases de calor y temperatura con qué dificultades se ha tropezado que dificulten su enseñanza

CUADRO 10
DIFICULTADES EN LA ENSEÑANZA

INDICADORES	f	%
a. Documentación		
b. Falta de materiales didácticos		
c. Tiempo limitado para su enseñanza	1	100
d. Otros		
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente
Responsable: Sra. Edith Manuela Cabrera Roias

GRÁFICO 10



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Anonimo (2008); lastimosamente muchas veces el tiempo limitado repercute en la enseñanza complicando los procesos de aprendizaje por lo cual es necesario utilizar mecanismos que ayuden a contrarrestar esta falencia, hoy

en día existen materiales didácticos excelentes que pueden ayudar a un docente a impartir su clase, mejorarla o que les pueden servir de apoyo en su labor. Estos materiales didácticos pueden ser seleccionados de una gran cantidad de ellos, de los realizados por editoriales o aquellos que uno mismo con la experiencia llega a confeccionar.

El docente afirma que dentro de las dificultades que se han presentado en su enseñanza de calor y temperatura está el tiempo con un 100%.

Esto da a concluir que empleando material didáctico concreto se puede mejorar este problema, un material llamativo podría generar aprendizajes significativos en menos tiempo en relación con el material tradicional utilizado que se convierte en algo rutinario, ya que es poco experimental.

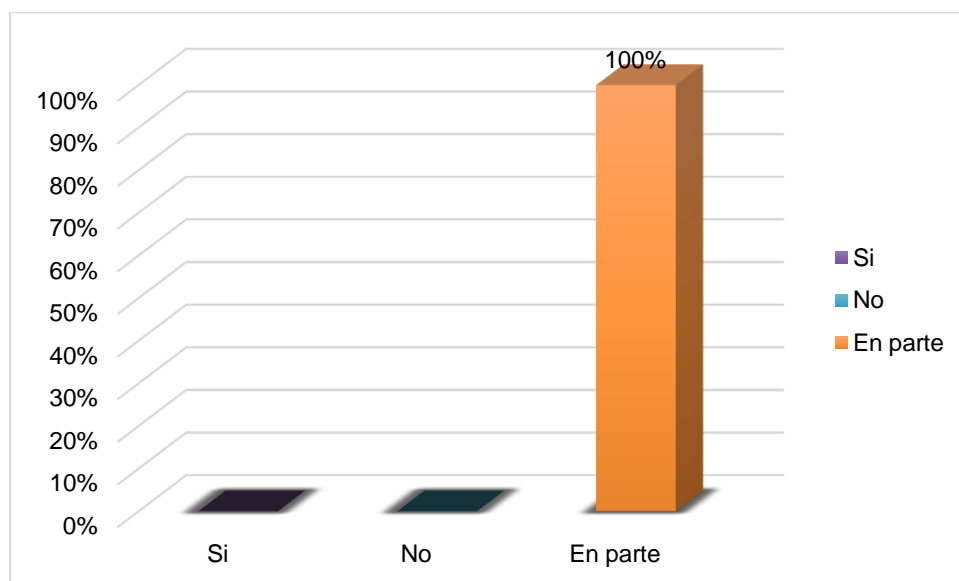
4. La institución donde labora tiene material didáctico concreto que le permitan hacer sus clases de calor y temperatura.

CUADRO 11
LA INSTITUCIÓN POSEE MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO

ALTERNATIVAS	f	%
Si		
No		
En parte	1	100
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente
Responsable: Sra. Edith Manuela Cabrera Rojas

GRÁFICO 11



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Para Grimán (2008), la institución debe contar con los medios necesarios para propiciar a docentes y alumnos una gran variedad de instrumentos del laboratorio, los cuales son de diferentes materiales tales como: madera, vidrio, porcelana, metal, plástico, etc. Cada uno de estos instrumentos cumple una función específica dentro del laboratorio y del aula, es por esta razón que debemos reconocerlos, saber su nombre y determinar su uso, de esta manera evitamos accidentes e imprudencias dentro de la clase con alguna sustancia u otro material de trabajo.

El docente informa que la institución posee en parte el material didáctico concreto necesario para la enseñanza de Calor y Temperatura, siendo esto una contrariedad a lo que dice (Grimán, 2008) ya que cada uno de estos instrumentos cumple una función específica dentro del laboratorio como en el aula de clase, es por esta razón se debe reconocerlos, saber su nombre y determinar su uso, para mejorar sus clases de Calor y Temperatura.

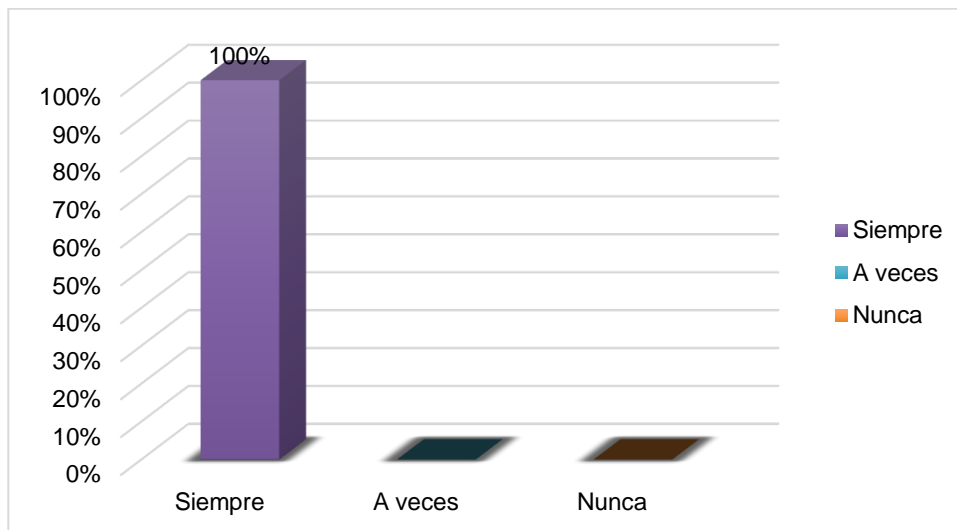
5. ¿Con qué frecuencia utiliza material didáctico concreto para impartir sus clases?

CUADRO 12
UTILIZA MATERIAL DIDÁCTICO

ALTERNATIVAS	f	%
Siempre	1	100
A veces		
Nunca		
Total	1	100

Fuente: Encuesta aplicada al docente
Responsable: Sra. Edith Manuela Cabrera Rojas

GRÁFICO 12



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Educaweb (2010), todo docente a la hora de enfrentarse a la impartición de una clase debe seleccionar los recursos y materiales didácticos que tiene pensado utilizar los mismos que deberá utilizar siempre para crear a un aprendizaje más dinámico. Muchos piensan que no tiene importancia el material o recursos que escojamos pues lo importante es dar la clase pero se equivocan, es fundamental elegir adecuadamente los recursos y materiales didácticos porque constituyen

herramientas fundamentales para el desarrollo y enriquecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos.

El docente manifiesta que utiliza material didáctico concreto siempre para impartir clases en un 100% lo cual es correcto, sin embargo en la encuesta realizada a los estudiantes este resultado obtiene contrariedad.

Mediante los datos obtenidos se puede estar al tanto de que existe desconocimiento en lo concerniente a material didáctico concreto y su utilización por parte de los estudiantes ya que al confrontar la información, el docente afirma valerse de este para impartir sus clases, lo cual es fundamental para lograr un mayor aprendizaje y comprensión de las temáticas de calor y temperatura.

RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ALTERNATIVA

TALLER 1: Material didáctico concreto para el aprendizaje de Calor con materiales del medio

DATOS INFORMATIVOS

Aplicación

Segundo año de Bachillerato General Unificado del Colegio Nocturno Doctor Benjamín Carrión

Periodo: 18h15-19h30

Fecha: 17-06-2014

Número de estudiantes: 30

Coordinadora: Edith Manuela Cabrera Rojas

Recursos: Una botella de vidrio con tapa de plástico o rosca, un elemento punzante (un sacacorchos), colorante, una pajita, plastilina, una aguja, fuente de calor, globo, agua, material de oficina.

Valoración del material didáctico concreto como recurso didáctico

Nº	X	Y	$D = Y - X$	VAL. ABS.	RANGO	RANGO +	RANGO -
1	5.5	8.5	3	3	28	28	-
2	7.5	8.0	0.5	0.5	9,5	9,5	-
3	5.5	8.0	2.5	2.5	28	28	-
4	5.5	6.0	0.5	0.5	9,5	9,5	-
5	6.5	9.0	2.5	2.5	26	26	-
6	8.5	9.0	0.5	0.5	9,5	9,5	-
7	9.0	10	1	1	18	18	-
8	9.0	10	1	1	18	18	-
9	9.0	9.0	0	0	3,5	3,5	-
10	9.0	9.0	0	0	3,5	3,5	-
11	8.0	9.0	1	1	18	18	-
12	8.0	9.0	1	1	18	18	-
13	7.0	7.5	0.5	0.5	9,5	9,5	-
14	10	10	0	0	3,5	3,5	-
15	5.0	9.0	4	4	30	30	-
16	9.0	9.0	0	0	3,5	3,5	-
17	8.5	9.0	0.5	0.5	9,5	9,5	-
18	8.0	9.0	1	1	18	18	-
19	8.0	7.0	-1	-1	18	-	-18
20	8.5	7.0	-0,5	-0,5	9,5	-	-9,5
21	6.5	7.5	1	1	18	18	-
22	7.5	6.5	-1	-1	18	-	-18
23	6.0	7.0	1	1	18	18	-
24	8.0	8.0	0	0	3,5	3,5	-
25	8.5	10	1.5	1.5	24	24	-
26	9.0	9.0	0	0	3,5	3,5	-
27	7.0	8.0	1	1	18	18	-
28	6.0	9.0	3	3	28	28	-
29	8.0	9.0	1	1	18	18	-
30	5.0	7.0	2	2	25	25	-
TOTAL						$\sum = 419,5$	$\sum = 45,5$

$$W = \text{Rango positivo} - \text{Rango negativo}$$

$$W = 419,5 - (45,5)$$

$$W = 374$$

La alternativa no funciona: Las puntuaciones X son iguales o inferiores a las puntuaciones Y.

$$X = Y$$

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son superiores a las puntuaciones X

$$Y > X$$

$$\mu_W = W^+ - \frac{N(N+1)}{4}$$

$$\mu_W = 374^+ - \frac{30(30+1)}{4}$$

$$\mu_W = 374^+ - \frac{30(31)}{4}$$

$$\mu_W = 374^+ - 232,5$$

$$\mu_W = 141,5$$

$$\sigma_W = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

$$\sigma_W = \sqrt{\frac{30(30+1)[2(30)+1]}{24}}$$

$$\sigma_W = \sqrt{\frac{31(31)(61)}{24}}$$

$$\sigma_W = \sqrt{\frac{(930)(61)}{24}}$$

$$\sqrt{\frac{2363,75}{24}}$$

$$\sigma_W = 48,62$$

$$Z = \frac{W - \mu_w}{\sigma_w}$$

$$Z = \frac{374 - 141,5}{48,62}$$

La regla de decisión:

$$Z = 4,78$$

Como $Z > 1,96$, se acepta que el material didáctico concreto sirve para mejorar el aprendizaje de Calor y Temperatura ($Y > X$). En consecuencia se confirma la

efectividad de la alternativa, evidenciándolo por medio de la Prueba Signo Rango de Wilcoxon.

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

DEFINICIÓN DE LO QUE LOGRA EL MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO

José Boatella Capdevila (2008), el material didáctico concreto es el objeto o elemento que utiliza el maestro para facilitar las clases en el aula, con el fin de transmitir contenidos educativos desde la manipulación y experiencia que los estudiantes tengan, permite desarrollar capacidades, enriquecer los conocimientos, alcanzar los objetivos deseados. El inter-aprendizaje de calor y temperatura será participativo si se trata con material concreto y con otros recursos didácticos, el manejo de material concreto constituye una fase del aprendizaje de la física con vista a uno de los conceptos, donde se revela la verdadera naturaleza de calor y temperatura “el material didáctico concreto es un recurso que permite llegar al estudiante más que la palabra”: **Material didáctico concreto para el aprendizaje de Calor con materiales del medio**

La medida de la variabilidad de un pre test y pos test al aplicar el material didáctico concreto con materiales del medio como herramienta didáctica para el aprendizaje del Calor fue calculado a través de la Prueba Signo Rango de Wilcoxon con un valor de 4,78.

TALLER 2: Material didáctico para el aprendizaje de Temperatura con materiales del medio

DATOS INFORMATIVOS

Aplicación: Segundo año de Bachillerato General Unificado del Colegio Nocturno Doctor Benjamín Carrión

Periodo: 19h35-20H30

Fecha: 17-06-2014

Número de estudiantes: 30

Coordinador: Edith Manuela Cabrera Rojas

Recursos: Agua, recipiente Pírex con tapa, hielo en cubitos, vela y cerillas, dos latas pequeñas del mismo tamaño, dos termómetros, agua caliente , vaso de papel, moneda, pañuelo viejo, clavo grande, clip, fuego, pinza de madera.

Valoración del material didáctico concreto como recurso didáctico

Nº	X	Y	D = Y - X	VAL. ABS.	RANGO	RANGO +	RANGO -
1	6,0	8,0	2	2	13,5	13,5	-
2	3,0	7,0	4	4	28	28	-
3	6,5	8,0	1.5	1.5	8,5	8,5	-
4	5,0	7,0	2	2	13,5	13,5	-
5	6,5	9,0	2.5	2.5	18,5	18,5	-
6	8,0	10	2	2	13,5	13,5	-
7	7,5	9,0	1.5	1.5	8,5	8,5	-
8	3,5	8,0	4.5	4.5	29	29	-
9	9,0	9,0	0	0	1,5	1,5	-
10	8,5	9,0	0.5	0.5	3,5	3,5	-
11	8,0	10	2	2	13,5	13,5	-
12	7,5	9,5	2	2	13,5	13,5	-
13	4,5	8,0	3.5	3.5	26,5	26,5	-
14	6,0	9,0	3	3	23	23	-
15	8,5	10	1.5	1.5	8,5	8,5	-
16	5,5	8,0	3.5	3.5	18,5	18,5	-
17	6,0	7,0	2	2	5,5	5,5	-
18	5,0	8,0	3	3	23	23	-
19	6,5	10	3.5	3.5	26,5	26,5	-
20	8,0	9,0	1	1	5,5	5,5	-
21	3,0	8,0	5	5	30	30	-
22	6,0	8,5	2.5	2.5	18,5	18,5	-
23	7,0	9,0	2	2	13,5	13,5	-
24	4,5	7,0	2.5	2.5	18,5	18,5	-
25	6,0	9,0	3	3	23	23	-
26	6,0	9,0	3	3	23	23	-
27	7,0	8,5	1.5	1.5	8,5	8,5	-
28	7,0	10	3	3	23	23	-
29	8,0	8,0	0	0	1,5	1,5	-
30	8,5	9,0	0.5	0.5	3,5	3,5	-
TOTAL						$\sum = 465$	$\sum = 0$

$$W = \text{Rango positivo} - \text{Rango negativo}$$

$$W = 465 - (0)$$

$$W = 465$$

La alternativa no funciona: Las puntuaciones X son iguales o inferiores a las puntuaciones Y.

$$X = Y$$

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son superiores a las puntuaciones X

$$Y > X$$

$$\mu_W = W^+ - \frac{N(N+1)}{4}$$

$$\mu_W = 465^+ - \frac{30(30+1)}{4}$$

$$\mu_W = 364^+ - \frac{30(31)}{4}$$

$$\mu_W = 364^+ - 232,5$$

$$\mu_W = 232,5$$

$$\sigma_W = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

$$\sigma_W = \sqrt{\frac{30(30+1)[2(30)+1]}{24}}$$

$$\sigma_W = \sqrt{\frac{30(31)(61)}{24}}$$

$$\sigma_W = \sqrt{\frac{2363,75}{24}}$$

$$\sigma_W = 48,62$$

$$Z = \frac{W - \mu_w}{\sigma_w}$$

$$Z = \frac{465 - 232,5}{48,62}$$

$$Z = \frac{232,5}{48,62}$$

$$Z = 4.86$$

La regla de decisión:

Como $Z > 1,96$, se acepta que el material didáctico concreto sirve para mejorar el aprendizaje de Calor y Temperatura ($Y > X$). En consecuencia se confirma la efectividad de la alternativa, evidenciándolo por medio de la Prueba Signo Rango de Wilcoxon.

g. DISCUSIÓN

Las conclusiones a las que se llegó como resultado del proceso de investigación son las siguientes:

- **Objetivo específico 2.-** Diagnosticar las dificultades en el aprendizaje del bloque curricular de Calor y Temperatura

DIAGNÓSTICO DEL APRENDIZAJE DE CALOR Y TEMPERATURA

Inf.	CRITERIO	INDICADORES EN SITUACIÓN NEGATIVA			INDICADORES EN SITUACIÓN POSITIVA		
		DEFICIENCIAS	OBSOLESCENCIAS	NECESIDADES	TENERES	INNOVACIONES	SATISFACTORES
Estudiantes	Calor	83,33% desconocen			16,67 % conocen		
	Un cuerpo sometido al calor			23, 33% confunden			76,67% entienden
	Utilizar material didáctico en el aula			70% no utiliza			30% utiliza
	Vinculación de la teoría con la práctica			80% falta de vinculación			20% vinculan de la teoría con la práctica
	Destrezas que adquiere	36,67% desconocen			63,33% conocen		
	Tipo de aprendizaje		70% carecen			100% obtienen	
	Ventajas del material didáctico concreto.						100% conocen
Docentes	Tiempo para preparar clases			100% tiempo para preparar clases			
	Recursos didácticos necesarios		100% en parte				
	Dificultades en la enseñanza		100% en parte				
	La institución posee material didáctico		100% en parte				
	Utiliza material didáctico concreto						100% utiliza
TOTAL							

Objetivo específico 4.-Aplicar los diseños del material didáctico concreto para mejorar el aprendizaje en el bloque curricular de calor y temperatura.

Objetivo específico 5.-Valorar la efectividad de los modelos de material didáctico concreto en el mejoramiento de los resultados de aprendizaje en el bloque curricular de calor y temperatura

APLICACIÓN Y VALORACIÓN DEL MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO

TALLERES APLICADOS	VALORACIÓN MEDIANTE LA PRUEBA SIGNO RANGO DE WILCOXON
Taller 1: Material didáctico para el aprendizaje de Calor con materiales del medio	$Z = 4.78$
Taller 2: Material didáctico para el aprendizaje de Temperatura con materiales del medio	$Z = 4.86$

Al aplicar una pre prueba y post prueba antes y después de desarrollar el taller con la alternativa, la variación entre las dos pruebas, calculadas con la Prueba Signo Rango de Wilcoxon, generó resultados mayores a 1,96 lo cual depende únicamente del nivel de involucramiento de los estudiantes con la alternativa.

Valor que confirma la efectividad del material didáctico concreto propuesto para mejorar el aprendizaje de Calor y Temperatura.

h. CONCLUSIONES

✓ Del diagnóstico.

Mediante el diagnóstico sobre el aprendizaje de Calor y Temperatura, en estudiantes, y docentes, del Colegio Nocturno Doctor Benjamín Carrión, se concluye lo siguiente:

1. Los estudiantes desconocen los conceptos de Calor y Temperatura
2. Necesidad en el estudio de dilatación de los cuerpos para integrar conceptos, propios de Calor y Temperatura.
3. Necesidad de la utilización de Material Didáctico Concreto para desarrollar la destreza de interpretar y analizar los objetos de estudio de Calor y Temperatura.
4. Necesidad de vincular la teoría con la práctica mediante la utilización de materiales caseros que fortalezcan los aprendizajes de Calor y Temperatura.
5. Deficiencia al desconocer en su totalidad las destrezas que adquieren mediante la utilización de Material Didáctico Concreto en el aprendizaje de Calor y Temperatura.
6. Obsolescencia para adquirir el tipo de aprendizajes no está siendo utilizado adecuadamente porque en su mayoría los estudiantes, deberían saber que este Material Didáctico Concreto tiene como propósito fundamental el aprendizaje significativo, por descubrimiento e innovador.
7. Necesidad para elaborar en más tiempo las clases, por parte del docente con Material Didáctico Concreto y fortalecer el tema de Calor y Temperatura.
8. Obsolescencia de recursos didácticos necesarios impartir los temas propuestos por el ministerio de educación en cada uno de los años.
9. Obsolescencia en el tiempo limitado para impartir clases de Calor y Temperatura dificultando así la enseñanza.
10. Obsolescencia en el material didáctico que posee la institución ya que no facilita impartir los conocimientos a los estudiantes.

✓ **De la alternativa (Material Didáctico Concreto para mejorar el aprendizaje)**

1. El Material Didáctico Concreto fue efectivo en el aprendizaje de Calor con materiales del medio.
2. El Material Didáctico Concreto es una herramienta que fortalece el aprendizaje en diferentes temáticas que se estudian a nivel secundario e incluso primario y universitario, en estos tiempos cambiantes postmodernos la necesidad de adecuarse a nuevas metodologías pedagógicas que buscan una educación que brinde al alumno un aprendizaje significativo, requiere inexorablemente también, de nuevas formas de abordar la enseñanza; es por lo tanto de igual importancia diseñar y emplear estrategias facilitadoras para el aprendizaje, es por ello que los materiales didácticos concretos que estimulan la función de los sentidos para acceder de manera fácil a la adquisición de conceptos habilidades, actitudes o destrezas, se convierten en recursos indispensables para favorecer estos procesos de enseñanza-aprendizaje.

i. RECOMENDACIONES

La utilización de Material Didáctico Concreto es un medio para facilitar e innovar el aprendizaje de Calor y Temperatura, además de otras temáticas de Física.

1. El material didáctico debe ser seleccionado en función de los requerimientos del tema de Calor y Temperatura o de las necesidades que impone el ritmo de trabajo.
2. Todo recurso empleado para el aprendizaje de Calor y Temperatura debe adquirir significado educativo en el contexto de la clase en que esté inserto.
3. El medio usado para el aprendizaje de Calor y Temperatura debe generar trabajo en los alumnos.
4. El recurso debe ser utilizado en momentos determinados de la clase de Calor y Temperatura, no en cualquier oportunidad y sin sentido.
5. En una misma clase pueden ser usados varios materiales didácticos concretos que se complementen en el estudio de Calor y Temperatura.
6. Se debe cumplir condiciones para hacer buen uso del recurso: que sea accesible – claro – adecuado – específico.
7. El material didáctico concreto debe tener un orden previo.
8. Se deben realizar exposiciones, aclaraciones, aunque se interrumpa la actividad no sólo para observar, sino analizar, relacionar, comparar, interpretar, generalizar, producir.
9. Se debe tener claro que el material didáctico concreto a utilizar no solo es el nexos entre palabras y realidad sino que es aproximar a nuestros educandos a una comprensión, fijación y motivación del tema de Calor y Temperatura.

j. BIBLIOGRAFÍA

1. Alkin, C. (1969). *Física Moderna*. Tomo
2. Alonso-Acosta, (1987). *Introducción a la Física Tomo 2*. Colombia: Cultural Colombiana LTDA.
3. Alvarenga-Màximo. (1983). *Física General*. Mexico: Harla S.A.
4. Arencibia, M. G. (2005). *eumed.net*. Obtenido de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2005/mga/1b.htm>
5. Avila. (2006). : <http://www.monografias.com/trabajos71/disenos-experimentales-investigacion/disenos-experimentales-investigacion2>.
6. C Ball y J Halwachi. (1987). *Performance Indicators*.
7. Capdevila, J. B. (2008). *Material didactico*. Mexico.
8. Careaga, I. (1999). *Los materiales didacticos*. Mexico: Trillas.
9. Carmen Candelo R., G. A. (2013). *Guía para capacitadores*. En G. A. Carmen Candelo R, *Hacer Talleres* (pág. p.33). Cali-Colombia.
10. Carmona, A. (2011). *Física*.
11. Carvelia. (2012). *Revista Científica*. NOVA, 1409-1380.
12. Ecuador, M. D, (2012). *Ministerio de Educacion del Ecuador*. Quito: S.A.
13. ECUARED. (2014). Obtenido de <http://www.ecured.cu/index.php/Ebullici%C3%B3n>
14. Edmundo, S. (2011). *Física 2*. Loja-Ecuador: J.R.L.
15. educaweb. (s.f.). <http://www.educaweb.com/noticia/2006/05/15/materiales-recursos-didacticos-hariamos-ellos-1233/>.
16. Frank Blatt (1991, p. (1980). *Física 2*.
17. G, N. I. (1969). *Hacia una didáctica general dinámica*. Mexico: Kapelusz.
18. Galindo, M. (17 de Noviembre de 2011). *Matemáticas aplicadas CC.SS.I*. Obtenido de <http://matsocialesunocolumela.blogspot.com/2011/11/karl-pearson.html>
19. Gonzalez, M. (2010). *La Guía*. Obtenido de <http://fisica.laguia2000.com/fisica-del-estado-solido/dilatacion-lineal-superficial-y-volumetrica>
20. Grimán, V. (17 de 10 de 2008). *monografias.com*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos71/uso-instrumentos-laboratorio/uso-instrumentos-laboratorio.shtml>
21. <http://www.alipso.com/monografias/preescolar/>. (s.f.). Obtenido de <http://www.alipso.com/monografias/preescolar/>.

22. Julio, C. (2001). *Utilización de Medios para la Enseñanza*. España: Paidós.
23. Maldonado, F. (2008). *Programa de Educación Continuada*. Obtenido de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Pre-y-Pos-Prueba/4857369.html>
24. Moncada. (2012). *Física para el futuro*. Educandonos.
25. Olaya, E. (2010). *Física*. Mexico: S.A.
26. Paul, T. (1992). *Física 2*. Mexico: McGrawhill Interamericana S.A.
27. Rico, S. y. (2001). *Uso del material didactico*. trillas.
28. sabios.com, L. (s.f.). <http://www.aulafacil.com/Enseñanza/Lecc-7.htm>.
29. Salinas. (2009). *Física*. Loja.
30. Salinas, S. E. (2009). *física*. loja .
31. Suárez, M. (s.f.). *Monografias.com*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos85/coeficiente-correlacion-karl-pearson/coeficiente-correlacion-karl-pearson.shtml>
32. UNAM, U. (17 de abril de 2010). google. Recuperado el 18-12-2013 de Diciembre de 2013, de google: <http://www.unam.mx/>
33. Washington, U. d. (2008). *Buenas Tareas*. Obtenido de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Pre-y-Pos-Prueba/4857369.html>
34. Wikipedia, E. (26 de Septiembre de 2013). Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/Alternativa>
35. Willian, D. (1998). *Evaluación y aprendizaje en el aula*. Obtenido de *Buenas Tareas .com*: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Pre-y-Pos-Prueba/4857369.html>
36. Winters, L. (1992). *Guía práctica para la Evaluación Alternativa*. . Obtenido de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Pre-y-Pos-Prueba/4857369.html>
37. Alvarenga-Màximo. *Física General, M. 1*. (1983). *Física General* . Mexico: Harla S.A.

k. ANEXOS

ANEXO # 1 PROYECTO APROBADO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

CARRERA DE FÍSICO – MATEMÁTICAS

TEMA

MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO PARA EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR DE CALOR Y TEMPERATURA EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO NOCTURNO DOCTOR BENJAMÍN CARRIÓN DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO ACADÉMICO 2013-2014.

Proyecto de tesis previo a la obtención del Grado de Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Físico – Matemáticas

AUTORA

EDITH MANUELA CABRERA ROJAS

LOJA – ECUADOR

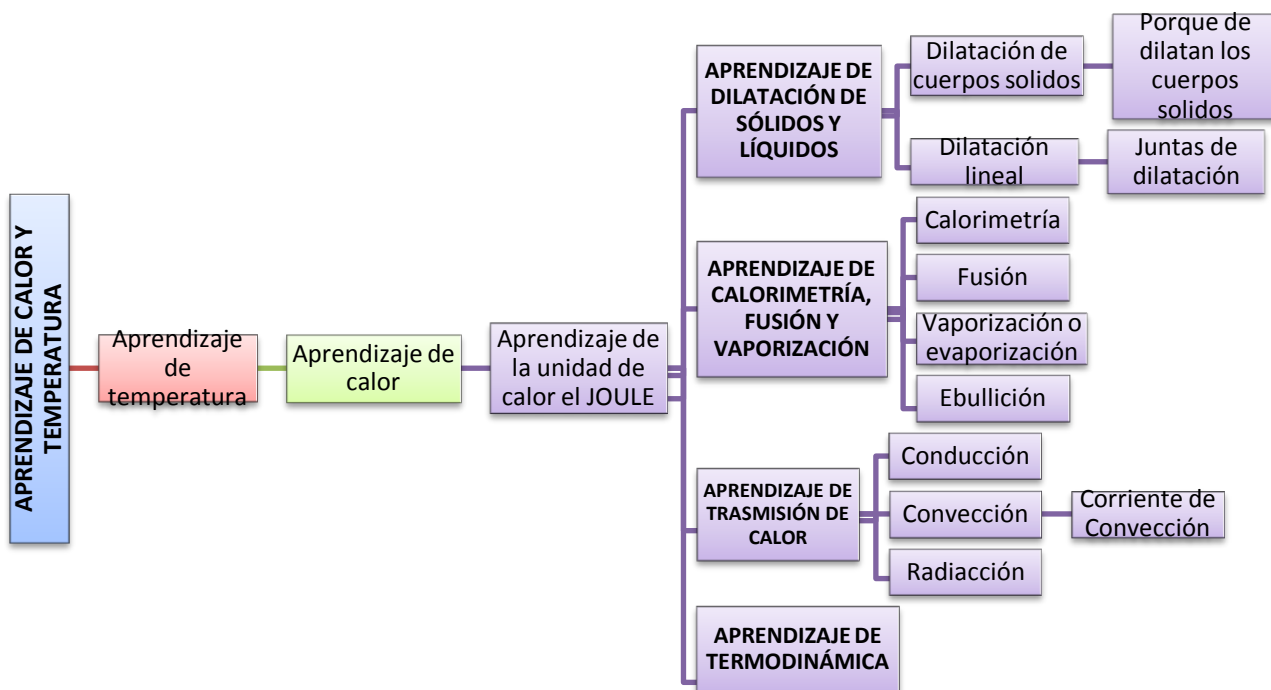
2013

a. TEMA

MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO PARA EL PROCESO DE APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR DE CALOR Y TEMPERATURA EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DEL COLEGIO NOCTURNO DOCTOR BENJAMÍN CARRIÓN DE LA CIUDAD DE LOJA, PERÍODO ACADÉMICO 2013-2014.

b. PROBLEMÁTICA

❖ Mapa Mental de la Realidad Temática



❖ Delimitación de la realidad temática

-
- **Delimitación temporal**

El presente trabajo investigativo, se realizará en el periodo 2013-2014

- **Delimitación Institucional**

Macro: Colegio Nocturno Doctor Benjamín Carrión

Meso: Sección Nocturna

Micro: Segundo Año de Bachillerato en Ciencia Básicas

❖ Contexto Institucional

La investigación se llevará a cabo en el colegio Nocturno Doctor Benjamín Carrión está ubicado en el sector noroccidente de la ciudad de Loja, barrió la Tebaida, en las calles Pío Jaramillo Alvarado y México, de la ciudad, cantón y provincia de Loja.

○ **Beneficiarios**

La investigación estará dirigida a los estudiantes del segundo año de bachillerato que consta de un número de 49, están matriculados y asisten normalmente a clases.

❖ **Situación de la realidad temática**

Los resultados obtenidos mediante las encuestas exploratorias al docente de física y a las estudiantes de segundo de bachillerato general unificado del colegio nocturno Doctor Benjamín Carrión (Anexo 5), manifestaron las siguientes dificultades y deficiencias:

También en la planificación de las clases de calor y temperatura designa cuatro periodos para la vinculación de la teoría con la práctica ; las destrezas que desarrollan los estudiantes durante la ejecución de utilización de material didáctico concreto: siempre interpretan, analizan e integran conceptos, propios de los objetos de estudio de calor y temperatura, a veces resuelven problemas y deducciones físicas con precisión y rapidez, y también a veces poseen habilidades para plantear problemas de calor y temperatura. Cuando utilizan material didáctico estimulan la función de los sentidos los alumnos accedan con mayor facilidad a la información, adquisición de habilidades y destrezas, y a la formación de actitudes y valores.

- Las estrategias utilizadas para el aprendizaje por parte del docente siempre se basan en la transmisión de conocimientos de modo detallado, mediante la exposición clara y ordenada, con escritura en la pizarra y el dictado en clase mediante el apoyo del texto como recurso fundamental en un 92%, y un 8% refuerza los conocimientos con material didáctico innovador acerca de calor y temperatura; por último el material didáctico que utiliza con los estudiantes para la interpretación de conocimientos de calor y temperatura a veces es poco llamativo y limitado.

- Un 63% de los estudiantes afirman que el laboratorio de física cuenta con material didáctico concreto, el 10% que es regular y 27% que es malo. El 22% nos da a conocer que el material didáctico que existe es necesario para la enseñanza de calor y temperatura, y el 78% que no cuenta con los materiales didácticos necesarios. El docente vincula la teoría con la práctica en el estudio de calor y temperatura, mediante resolución de problemas; el 60% de los estudiantes afirma que a veces, un 24% que nunca y 4% que siempre; mediante materiales didácticos 68% que a veces.
- El 72% de los estudiantes afirman que ninguna hora, el 20% 1 hora y 8% que 2 horas, son el tiempo que dedica el docente para la vinculación de la teoría con la práctica con materiales didácticos, para las clases de calor y temperatura.
- En lo referente conocimiento de temperatura tenemos el 96,7% de respuestas incorrectas y un 3,3% de respuestas correctas.
- En lo concerniente al material didáctico para explicar la dilatación de los cuerpos los alumnos tienen el siguiente porcentaje en si un 65,22% y no 34,78.
- En lo que se refiere el uso de la calorimetría los estudiantes nos dan los siguientes resultados un 78,26% no comprenden el tema y un 21,74 comprende el tema. Por otra parte el 58% de tiempo dedicado al estudio de la temática antes citada, se brinda a la utilización de técnicas experimentales para aplicar los conocimientos teóricos de los fenómenos físicos, y un 42% no, lo que repercute en la falta de comprensión e interés por parte de los estudiantes en el aprendizaje de la física.
- En cuanto al material empleado por los docentes para explicar la termodinámica, encontramos que en un 60% se utilizan textos, el 40% de material que los alumnos tienen que comprar o elaborar en sus casas, lo

que conduce a un aprendizaje eminentemente memorístico y repetitivo, desvinculado de la problemática social y educativa que vive el estudiante; lo que da como consecuencia que existan limitaciones en el desarrollo del PEA y por ende en la calidad educativa.

De esta situación del aprendizaje de calor y temperatura en el segundo año del Colegio Nocturno Benjamín Carrión se deriva la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué manera el material didáctico concreto mejorara el proceso de aprendizaje del bloque curricular de calor y temperatura en el segundo año de bachillerato general unificado del colegio nocturno Doctor Benjamín Carrión de la ciudad de Loja, período académico 2013-2014?

c. JUSTIFICACIÓN

La investigación se justifica por las siguientes razones;

Por la necesidad de diagnosticar las dificultades en el aprendizaje del bloque curricular de calor y temperatura tales como; la diferencia entre calor y temperatura, aprendizaje de calorimetría, fusión y vaporización y aprendizaje de termodinámica.

Por la importancia que tiene el uso de material didáctico concreto como estrategia didáctica para el aprendizaje del bloque curricular de calor y temperatura en el segundo año de bachillerato del Colegio Nocturno Benjamín Carrión de la ciudad de Loja.

Por lo imperioso que resulta en estos momentos para la carrera de Físico Matemático del Área de la Educación, el Arte y la Comunicación de la Universidad Nacional de Loja, vincularse con los problemas que tienen los estudiantes tanto en el campo de la física como de matemáticas.

d. OBJETIVOS

General

Utilizar material didáctico concreto para optimizar el aprendizaje del bloque curricular de calor y temperatura en el segundo año de bachillerato unificado del colegio nocturno Doctor Benjamín Carrión de la ciudad de Loja, período académico 2013-2014.

Específicos:

- Comprender el aprendizaje de calor y temperatura
- Diagnosticar las dificultades en el aprendizaje del bloque curricular de calor y temperatura
- Diseñar modelos de material didáctico concreto que mejoren el aprendizaje del bloque curricular de calor y temperatura
- Aplicar los diseños del material didáctico concreto para mejorar el aprendizaje en el bloque curricular de calor y temperatura
- Valorar la efectividad de los modelos de material didáctico concreto en el mejoramiento de los resultados de aprendizaje en el bloque curricular de calor y temperatura.

e. MARCO TEÓRICO

Contenido:

1. APRENDIZAJE DE CALOR Y TEMPERATURA

1.1 Historia de Calor y Temperatura

1.2 Temperatura

1.2.1 Definición de Temperatura

1.2.2 Escalas de Temperatura

1.2.3 Conversión de temperatura

1.3 Calor

1.3.1 Definición de calor

1.3.2 Unidad de Calor el (JOULE)

1.4 Dilatación de Sólidos y Líquidos

1.4.1 Dilatación de los cuerpos solidos

1.4.2 Causas por las que se dilatan los cuerpos solidos

1.4.3 Dilatación lineal

1.4.4 Dilatación Superficial

1.4.5 Dilatación Volumétrica

1.4.6 Dilatación de los líquidos

1.4.7 Juntas de Dilatación

1.5 Calorimetría, fusión y vaporización

1.5.1 Calorimetría

1.5.2 Fusión

1.5.3 Importancia de la fusión

1.5.3.1 Leyes de la Fusión

1.5.4 Vaporización o evaporización

1.5.5 Ebullición

1.6 Trasmisión de calor

1.6.1 Conducción

1.6.2 Convección

1.6.2.1 Corriente de convección

1.6.3 Radiación

1.7 Termodinámica

1.7.1 Definición de Termodinámica

1.7.2 Leyes de la Termodinámica

1.7.2.1 Principio cero de la termodinámica

1.7.2.2 Primera Ley de la Termodinámica

2. DIAGNÓSTICO DEL APRENDIZAJE DE CALOR Y TEMPERATURA

Criterio: Aprendizaje de la Panorámica histórica de calor y temperatura

Indicadores:

- Conceptos de calor
- Conceptos de temperatura

- **Criterio: Aprendizaje de dilatación de sólidos y líquidos**

Indicadores:

- Conceptos de dilatación de cuerpos sólidos
- Importancia de la dilatación de cuerpos sólidos
- Tipos de dilatación de cuerpos sólidos.

- **Criterio: Aprendizaje de Calorimetría, Fusión y Vaporización**

Indicadores:

- Definición de Calorimetría
- Definición de Fusión
- Definición de Vaporización o evaporización
- Definición de Ebullición

- **Criterio: Aprendizaje de Trasmisión de Calor**

Indicadores:

- Definición de Conducción
- Definición de Convección
- Definición Corriente de Convección
- Definición de Radiación

- **Criterio: Aprendizaje de Termodinámica**

Indicadores:

- Definición de la Primera Ley de la Termodinámica

3. EL USO DEL MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO PARA EL APRENDIZAJE DE CALOR Y TEMPERATURA.

3.1 Material Didáctico Concreto

- 3.1.1 Importancia del Material Concreto.
- 3.1.2 Características del Material Didáctico Concreto
- 3.1.3 Objetivos del Material Concreto.
- 3.1.4 Clasificación del material didáctico concreto
 - 3.1.4.1 Material permanente de trabajo

3.1.4.2 Material informativo:

3.1.4.3 Material ilustrativo audiovisual:

3.1.4.4 Material experimental:

3.2 La selección de materiales didácticos

3.2.1 Material Manipulativo y de Síntesis

3.1.1 Ventajas de este instrumento de trabajo para los jóvenes

3.1.2 Desventajas del Material Didáctico Concreto

3.1.3 Para asegurar un buen aprovechamiento de materiales se debe tener en cuenta tres aspectos en relación al educador:

4. APLICACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR DE CALOR Y TEMPERATURA MODALIDAD DE TALLER

4.1.1 Definición de taller

4.1.2 Aplicación del taller 1.

4.1.3 Aplicación del taller 2.

APRENDIZAJE DE CALOR Y TEMPERATURA

• Historia de Calor y Temperatura

Aún en tiempos antiguos, ya se daba por entendido que la luz y el calor son diferentes. El fuego se consideraba como uno de los elementos, sin embargo, los sabios se dieron cuenta que mientras el fuego se consumía, sus flamas propagaban luz y calor y aún después de que el fuego se apagara, las ascuas o residuos del fuego seguían propagando calor.

Joseph Black (1728 - 1799) fue el primer químico moderno en ofrecer una explicación sobre el calor. Él notó que al llenar una tetera de agua y hielo y

colocarla al fuego, la temperatura del hielo no cambiaba hasta que este se derretía. Basándose en su observación, Black sugirió que el calor fluye como un fluido. **Lavoisier** fue el primer científico en formalizar el concepto de calor-fluido, en lo que él llamó la teoría "*calorífica*". La palabra *Calorífico* en Latín significa calor. Él se imaginó el calor como un fluido insípido, incoloro, invisible e ingrávulo al cual llamó fluido calorífico. Él también sugirió que los cuerpos calientes contienen más del fluido calorífico que los cuerpos fríos.

El primer esfuerzo por hacer una escala de temperatura estándar ocurrió alrededor de 170 AD, cuando **Galen** propuso una temperatura neutral estándar compuesta de cantidades iguales de agua hirviendo y hielo. Los primeros dispositivos para medir la temperatura se llamaban termoscopios. El primer termómetro sellado que utilizaba un líquido como medio termométrico fue creado en 1641 para Ferdinand II, Gran Duque de Toscana. Este termómetro utilizaba un dispositivo sellado de alcohol en un vaso que tenía marcas en el tallo cada 50 grados.

En 1724, **Gabriel Fahrenheit**, un fabricante de instrumentos de Amsterdam, utilizó el mercurio como líquido termométrico. Mientras tanto, existían diferentes teorías que se basaban en la observación que el movimiento o moción mecánica tiende a producir calor. Los científicos habían observado que los componentes de la energía mecánica, energía cinética y energía potencial eran intercambiables. El hecho de que la fricción producía calor y que también era un modo de conversión de energía, les hizo creer que la energía mecánica se estaba convirtiendo en calor.

En 1798, **Benjamín Thompson**, un inglés que pasó sus primeros años en la América pre-revolucionaria, era ministro para la Guerra y policía en el estado alemán de Baviera. Uno de sus deberes era vigilar la perforación de los cañones en el arsenal estatal. Thompson se impresionó por la enorme cantidad de calor que se generaba en este proceso y no podía entender de donde venía. Él observó que los alrededores de los cañones cada vez se ponían más calientes y que este proceso de calentamiento continuaba mientras la máquina perforadora estuviera operando. Basándose en estas observaciones, Thompson postuló que

parte del trabajo mecánico hecho por la máquina perforadora era convertido en calor. En esta época, este fue un concepto bastante revolucionario y la mayoría de las personas no lo aceptaron. Thompson también observó que el calor podía producirse meramente del movimiento, sin ninguna combustión química.

Tales observaciones dieron lugar a la creencia que el calor era causado debido al movimiento invisible de partículas invisibles de materia.

Durante esta época, **John Dalton** presentó la idea de los átomos, y después estudió más seriamente el concepto de energía cinética de calor.

En 1849, un físico inglés llamado **James Prescott Joule** confirmó que el trabajo o esfuerzo podía convertirse en calor. Él descubrió que la misma cantidad de esfuerzo siempre genera la misma cantidad de calor. Joule formuló el "*esfuerzo equivalente de calor*", que declara que 1 metro newton de esfuerzo es equivalente a 0.241 calorías de calor. Una caloría es la cantidad de calor requerida para aumentar la temperatura de un gramo de agua por un grado centígrado. Actualmente medimos el calor y el esfuerzo en la misma unidad, para que un metro newton o un joule de esfuerzo sean equivalentes a un joule de calor. Joule concluyó que cada caloría produce 4.18 joules de calor.

En 1850, el físico alemán **Clausius** postuló que la cantidad esencial que se conserva no es ni calor, ni esfuerzo, sino una combinación de los dos, que se conoce como energía.

En 1860, **James Clerk Maxwell** formalizó el concepto de calor y la temperatura diciendo que este era la suma total de energías cinéticas de las partículas de un cuerpo y que la temperatura era el promedio de las energías cinéticas de todas las partículas de un cuerpo.

Las definiciones son relativamente similares, así como también los notables descubrimientos a lo largo del tiempo dentro del calor y temperatura.

TEMPERATURA

Definición de Temperatura

Para (Salinas S. E., 2009), la temperatura es una propiedad física, inherente y medible de cualquier cuerpo, objeto o materia que nos rodea. En el campo de la física la temperatura está directamente relacionada con la cantidad de movimiento de las partículas / átomos que componen el cuerpo, objeto o materia, de tal forma que a mayor cantidad de movimiento mayor temperatura y a menor cantidad de movimiento menor temperatura tendrá dicho cuerpo.

Es el grado de calor de los cuerpos, y es una medida de la energía cinética promedio de las moléculas de un cuerpo.

Según (Frank Blatt (1991, 1980) La temperatura es una propiedad de los sistemas que determinan si están en equilibrio térmico. Este concepto de temperatura se deriva de la idea de medir calor o frío.

- **Escalas de Temperatura**

Según (Edmundo, 2011) Todas las escalas termométricas atribuyen un valor arbitrario a ciertos puntos fijos, dividiendo las escalas en un número de divisiones iguales. Las Escalas Termométricas son:

- **Escala Celsius.**- Asigna como valores fijos el 0 °C (punto de fusión del agua) y el 100 °C (punto de ebullición del agua). El intervalo 0 – 100 lo divide en 100 partes iguales.

La escala centígrada se usa preferentemente en trabajos científicos y en los países latinos.

- **Escala Kelvin.**- Asigna como valores fijos el 0 °K (Cero Absoluto) y el 273 °K (punto de fusión del agua). Las divisiones son iguales que en la escala Celsius. Cero Absoluto: Es la temperatura a la cuál cesa toda agitación térmica y es, por tanto, la mínima temperatura que puede alcanzar un cuerpo. La escala de temperaturas adoptada por el Sistema Internacional (SI) es la llamada escala absoluta o Kelvin.

- **Escala Fahrenheit.**- Asigna como valores fijos el 32 °F (punto de fusión del agua) y el 212 °F (punto de ebullición del agua). El intervalo entre ambas temperaturas se divide en 180 partes iguales. La escala Fahrenheit es más usada popularmente en los E.E.U.U. y en Inglaterra.

- **Escala Reamur.**- Hacia 1730, René-Antoine Ferchault de Reaumur (1683-1757) estudió la dilatación del termómetro de alcohol entre el hielo fundente y el agua hirviendo y descubrió que un volumen de alcohol de 1000 partes pasaba a 1080, por lo que, tomando como fijos estos dos puntos, dividió su escala en 80 partes. Es la escala Reaumur .

- **Escala Rankine.**- Otra escala que emplea el cero absoluto como punto más bajo. En esta escala cada grado de temperatura equivale a un grado en la escala Fahrenheit. En la escala Rankine, el punto de congelación del agua equivale a 492 °R, y su punto de ebullición a 672 °R.

Cuadro comparativo entre las diferentes escalas que estableció (Carmona, 2011)

Escala	Cero Absoluto	Fusión del Hielo	Evaporación
Kelvin	0 K	273.2 K	373.2 K
Rankine	0°R	491.7°R	671.7°R
Reamur	-218.5°Re	0°Re	80.0°Re
Centígrada	-273.2°C	0°C	100.0°C
Fahrenheit	-459.7°F	32°F	212.0°F

- **Conversión de temperatura**

- **Centígrados a Fahrenheit**

Como convertir temperaturas en grados Centígrados a Fahrenheit

1. Multiplica los grados Centígrados por $9/5$.
2. Súmale 32° para adaptar el equivalente en la escala Fahrenheit.

Ejemplo: convierte 37° C a Fahrenheit.

$$37 * 9/5 = 333/5 = 66.6$$

$$66.6 + 32 = 98.6^{\circ} \text{ F}$$

Ejemplo de cómo convertir grados Centígrados negativos a Fahrenheit

Convierte -15° a Fahrenheit.

$$-15 * 9/5 = -135/5 = -27$$

$$-27 + 32 = 5^{\circ} \text{ F}$$

○ **Fahrenheit a Centígrados**

Como convertir grados Fahrenheit a grados Celsius

- b. Resta 32° para adaptar el equivalente en la escala Fahrenheit.
- c. Multiplica el resultado or $5/9$.

Ejemplo: convierte 98.6° Fahrenheit a Centígrados.

$$98.6 - 32 = 66.6$$

$$66.6 * 5/9 = 333/9 = 37^{\circ} \text{ C.}$$

Ejemplo de conversión de grados Fahrenheit negativos a Centígrados

Convierte -4° F a Centígrados.

$$-4 - 32 = -36$$

$$-36 * 5/9 = -180/9 = -20^{\circ} \text{ C}$$

Nota: La razón $5/9$ es aproximadamente igual 0.55555

- **Centígrados a Kelvin**

- Cero absoluto 0 K o $-273,15\text{ }^{\circ}\text{C}$
Congelación del agua 273,15 K ó $0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Si quieres convertir kelvin a Celsius suma 273.15 grados a tus kelvin, si quieres convertir Celsius a kelvin resta 273.15 grados a tus Celsius
(ALVARENGA-MÀXIMO, 1983)

- **CALOR**

- **Definición de Calor**

Según Edmundo Salinas (2009, p.78) Calor es la energía transferida entre dos cuerpos en interacción, debido a una diferencia de temperatura entre ellos, como sabemos el calor eleva la temperatura del cuerpo y lo dilata. En consecuencia la cantidad de calor de un cuerpo depende de la masa.

Alvarenga-Máximo (1983, p.441) El calor es una cantidad de energía y es una expresión del movimiento de las moléculas que componen un cuerpo.

Cuando el calor entra en un cuerpo se produce calentamiento y cuando sale, enfriamiento. Incluso los objetos más fríos poseen algo de calor porque sus átomos se están moviendo.

- **Unidad de Calor el (JOULE)**

Kilocaloría: Es la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura de un kilogramo de agua destilada de un grado centígrado.

Caloría: Es la cantidad de calor necesario para elevar la temperatura en un gramo de agua, concretamente de $14,5^{\circ}\text{C}$ a $15,5^{\circ}\text{C}$ en grados centígrados.

1 kcal= 1000cal

1cal = 4, 18 joules

1kcal= 4186 joules.

- **Dilatación de Sólidos y Líquidos**

- **Dilatación de los cuerpos solidos**

(Moncada, 2012) Nos da a conocer que la mayoría de los cuerpos se dilatan cuando se calientan y se contraen cuando se enfrían.

Al calentar un cuerpo, las moléculas se mueven más rápido, chocan fuertemente y se separan entre ellas.

Para explicar este comportamiento, podríamos imaginar una pista de baile, en ella pueden caber muchas personas si se encuentran muy juntas y no se mueven, pero si ahora bailan despacio, entonces, ocupan más campo y chocan entre ellas; si bailan más rápidamente ocuparán aún mayor espacio y los choques serán más frecuentes.

Con las moléculas ocurre algo parecido, entre más rápido se muevan más espacio ocuparán y más choques habrá. La semejanza entre el baile y el movimiento molecular puede utilizarse para describir lo que se denomina la dilatación térmica de los cuerpos, pues, la transmisión de energía térmica da lugar a que la materia se expanda.

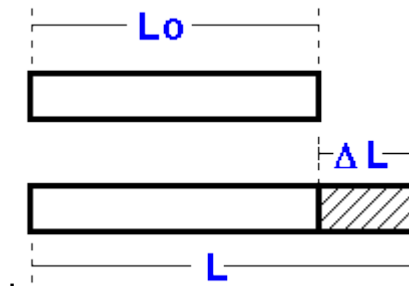
- **Causas por las que se dilatan los cuerpos solidos**

Los cuerpos sólidos, sobre todo aquellos que forman cristales atómicos o moleculares como el diamante y el cloruro de sodio, se caracterizan porque guardan una ordenación geométrica en el espacio.

En consecuencia un sólido se dilata, su tamaño se incrementa y viceversa si la temperatura disminuye los cuerpos se contraen, esta dilatación es considerada tanto en su longitud, en su superficie, como en su volumen. (Paul, 1992)

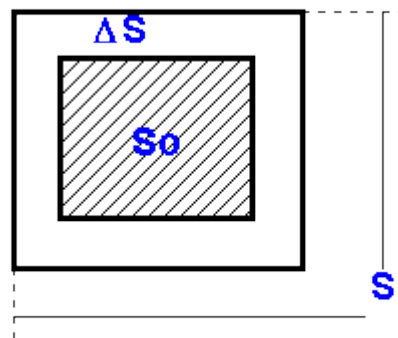
- **Dilatación lineal**

(Ecuador, 2012) Para segundo año de bachillerato general unificado nos dice que la dilatación es el aumento de longitud (L) que se produce por el aumento de temperatura.



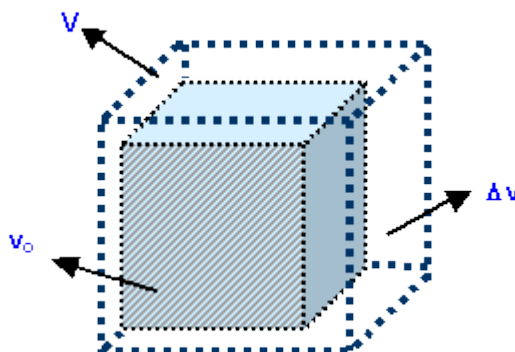
- **Dilatación Superficial**

Es aquella en la que predomina la variación en dos (2) dimensiones de un cuerpo, es decir: el largo y el ancho.



- **Dilatación Volumétrica**

Es aquella en la que predomina la variación en tres (3) dimensiones de un cuerpo, es decir: el largo, el ancho y el alto.



- **Dilatación de los líquidos**

En el caso de los líquidos, salvo casos excepcionales, hablaremos exclusivamente de dilatación cúbica, por cuanto, aún en los tubos capilares de los termómetros, es necesario considerar que la dilatación en el sentido transversal influye en la dilatación lineal observada.

○ **Dilatación del agua**

En el caso de la dilatación del agua, dado que representa características que hacen de la misma un caso muy especial.

Se ha podido comprobar, haciendo mediciones experimentales, que el agua, al aumentar su temperatura entre 0°C y 4°C se contrae en lugar de dilatarse. Cuando la temperatura sube gradualmente, desde los 4°C, el agua empieza a dilatarse con mayor regularidad.

Este compartimiento extraordinario del agua, que algunos llaman anomalía, tiene consecuencias tan importantes como las siguientes:

a) El agua tiene su menor volumen y por consiguiente su mayor densidad a 4°C. Esto explica que para ciertas definiciones o experiencias se hable de agua destilada a 4°C.

b) La temperatura del agua en el fondo de los grandes ríos, lagos y mares se mantiene siempre próxima a los 4°C, lo que explica el normal desarrollo de la vida animal y vegetal en ellos en las épocas de los grandes fríos, en que se produce la solidificación del agua desde la superficie sólo hasta cierta profundidad muy relativa.

El proceso de enfriamiento del agua hasta la solidificación de la superficie es el siguiente: el agua de la superficie se enfría hasta los 4°C y entonces baja hacia el fondo, por su mayor densidad, mientras otra más cálida ocupa su lugar. Con ésta se produce lo mismo y luego con la que sigue y así sucesivamente hasta que toda la masa del líquido está a 4°C. Al continuar enfriándose, el agua de la superficie ya no baja, pues ahora aumenta de volumen y, por lo tanto, se hace menos densa y permanece en su lugar hasta su solidificación (ALVARENGA-MÁXIMO, 1983)

● **Juntas de Dilatación**

(Olaya, 2010) Una junta de expansión o compensadores de dilatación es un elemento que permite desplazamientos relativos entre sus extremos sin entrar en deformaciones.

Las temperaturas en el motor generan cambios físicos en las piezas, por esta razón las uniones entre las mismas deben dejar un juego o espacio de tolerancia en el diseño para que en el proceso de dilatación de los materiales por el calor no se presentes fricciones innecesarias entre ellos que impidan su movilidad. Otro ejemplo se presenta con los rieles del tren que deben dejar una separación calculada entre ellos para que en época de verano al dilatarse alcancen su tamaño adecuado y en épocas de invierno al contraerse no dejen una gran abertura.



imagen <http://www.cienciasnaturalesonline.com>

- **CALORIMETRÍA, FUSIÓN Y VAPORIZACIÓN**

- **Calorimetría**

(Gonzalez, 2010) Permite determinar el calor específico o calor de combustión de una sustancia, mediante el calor intercambiado entre dos cuerpos.

La **Calorimetría** es la parte de la física que se encarga de medir la cantidad de calor generada en ciertos procesos físicos o químicos. El aparato que se encarga de medir esas cantidades es el calorímetro. Consta de un termómetro que está en contacto con el medio que está midiendo. En el cual se encuentran las sustancias que dan y reciben calor. Las paredes deben estar lo más aisladas posibles ya que hay que evitar al máximo el intercambio de calor con el exterior. De lo contrario las mediciones serían totalmente erróneas. También hay una varilla como agitador para mezclar bien antes de comenzar a medir.

Fue mediante calorimetría que Joule calculó el equivalente mecánico del calor demostrando con sus experiencias que 4.18 J de cualquier tipo de energía equivalen a **1 caloría**.

Capacidad Térmica de un Cuerpo

La capacidad térmica de un cuerpo es la razón entre la cantidad de calor que el cuerpo intercambia (ganando o perdiendo) y la variación de temperatura que el sufre en este intercambio.

Su unidad de medida en el sistema internacional de unidades (S.I.) es el Joule/Kilocaloría, siendo que la más utilizada es la Caloría /°C.

$$C = \frac{Q}{\Delta t}$$

Calor específico de una sustancia (c)

Llamamos calor específico de una sustancia (c) a la razón entre la cantidad de calor que la sustancia intercambia y el producto entre su masa y la variación de temperatura sufrida.

Esta magnitud tiene su unidad de medida en el Sistema Internacional de Unidades (S.I.) y es el Joule/Kg, sin embargo la más utilizada es la Caloría/g.°C

$$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta t}$$

Calor específico de algunas sustancias

<i>Sustancia</i>	<i>en cal/g °C</i>	<i>sustancia</i>	<i>en cal/g °C</i>
Agua	1,00	Hielo	0,55
Aluminio	0,22	Latón	0,094
Arena	0,20	Mercurio	0,033
Cobre	0,093	Oro	0,032
Plomo	0,031	Plata	0,056
Estaño	0,055	Vapor de agua	0,48
Hierro	0,11	Vidrio	0,20
Éter	0,56	Alcohol	0,58
Acetona	0,52	Cemento	0,20
Etanol	0,59	Metanol	0,61
Silicio	0,17	Titanio	0,054

Calor de Combustión

(Ecuador, 2012) Todos los organismos humanos necesitan energía para sobrevivir. Los animales por ejemplo obtienen esa energía de la alimentación de forma primordial. El ser humano a través de la alimentación ingiere carbohidratos, proteínas y grasas que juntos posibilitan una provisión de energía necesaria para la realización de todas las actividades diarias.

Las máquinas y motores también necesitan energía para realizar trabajo, en estos casos, la principal fuente de energía es el combustible. Los combustibles así como los alimentos, contienen energía que puede ser liberada y utilizada por otros mecanismos.

La energía contenida en los alimentos y en los combustibles puede ser medida por medio de la quema (combustión). La combustión es una reacción exotérmica (liberación de calor) de una sustancia con oxígeno

Así entonces, la quema de 1 gramo de una determinada sustancia libera una cantidad de calor, denominado calor de combustión.

Calor de combustión es la cantidad de calor liberada en la quema de 1 gramo de una sustancia, medida en calorías/gramo.

La tabla a continuación nos muestra los calores de combustión de algunos combustibles.

Combustible	Calor de Combustión (cal/g)
Gas Hidrógeno	29000
Gas Natural	11900
Gasolina	11100
Diesel	10900
Alcohol Etílico	6400
Leña	2800 a 4400

Ecuación Fundamental de la Calorimetría

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

Q = Cantidad de Calor

m = Masa del cuerpo (o sustancia)

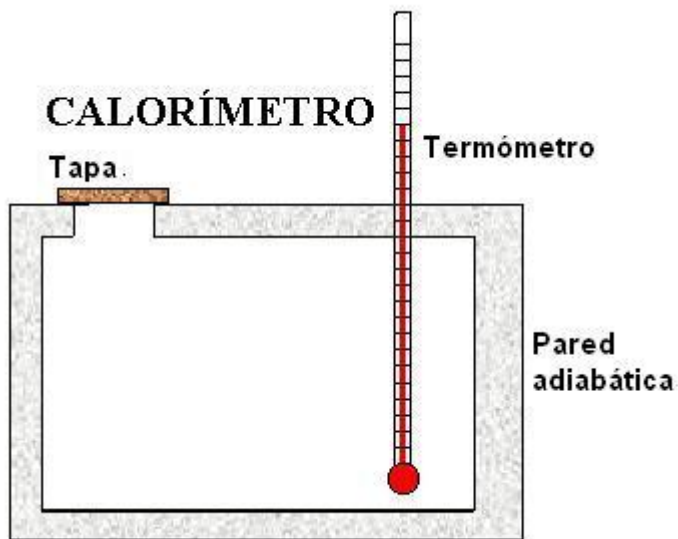
c = Calor específico

Δt ... Variación de la temperatura

La cantidad de calor **Q** es también conocida como Calor Sensible

Calorímetro

El calorímetro es un aparato utilizado en laboratorios con el objetivo de realizar experiencias que involucran intercambios de calor entre los cuerpos o sustancias.



Intercambios de Calor

Dos cuerpos o más (con temperaturas diferentes) cuando colocados en contacto (o próximos) pueden intercambiar calor entre sí, obedeciendo la siguiente expresión:

$$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_n = 0$$

- **Fusión**
- **Importancia de la fusión**

(Ecuador, 2012) Fusión es el cambio físico del estado líquido por aumento de la temperatura, el punto de fusión tiene un valor único y característico para un cuerpo puro. Es como la huella digital humana.

El punto de fusión es una constante física que no está influenciado por la presión atmosférica.

a) Leyes de la Fusión

1. A la presión atmosférica, las sustancias puras funden a una temperatura constante que se llama Temperatura de Fusión o Punto de Fusión
2. Mientras dura la Fusión, la temperatura es constante.
3. Si la presión exterior cambia, la temperatura de Fusión experimenta pequeñas variaciones.

- **Vaporización o evaporización**

La vaporización es el cambio de estado de líquido a gaseoso. Hay dos tipos de vaporización: la ebullición y la evaporación.

Se le denomina evaporación cuando el estado líquido cambia lentamente a estado gaseoso, tras haber adquirido suficiente energía para vencer la tensión superficial. A diferencia de la ebullición, la evaporación se produce a cualquier temperatura, siendo más rápida cuanto más elevada esta.

Relaciones de los líquidos con la presión de vapor y la temperatura

- **Presión de vapor:** Presión que ejercen las moléculas gaseosas de abajo hacia arriba.

En una masa líquida se distinguen dos clases de moléculas por la disposición que ocupan y son:

- **Las moléculas internas.** Son aquellas que se sitúan de la parte libre del líquido hacia abajo.

- **Las moléculas superficiales:** Son las que tienen contacto con el aire, y por sus propios movimientos ejercen una presión de abajo hacia arriba, que se llama presión de vapor y que tiene una variación que aumenta cuando la temperatura se eleva.

- **Ebullición**

(Ecuador, 2012) Se denomina ebullición cuando el cambio de estado ocurre por aumento de la temperatura en el interior del líquido; el punto de ebullición es la temperatura a la cual un líquido determinado hierve (a una presión dada), y permanece constante mientras dure el proceso de cambio de estado es decir esta transformación es rápida.

(ECUARED, 2014) **Ebullición:** Proceso físico también conocido como vaporización, comienza cuando al calentar un líquido aparecen burbujas de gas en toda su masa que son desprendidas a la atmósfera.

La ebullición es el proceso físico en el que un líquido pasa a estado gaseoso a alta temperatura (el agua a 100 °C).

Ocurre cuando la temperatura de la totalidad del líquido iguala al punto de ebullición del líquido a esa presión. Si se continúa calentando el líquido, éste absorbe el calor, pero sin aumentar la temperatura: el calor se emplea en la conversión del agua en estado líquido en agua en estado gaseoso, hasta que la totalidad de la masa pasa al estado gaseoso. En ese momento es posible aumentar la temperatura del líquido.

Punto de ebullición

La ebullición comienza cuando al calentar un líquido aparecen burbujas de gas en toda su masa. Esto ocurre a una temperatura fija para cada sustancia.

Se llama punto de ebullición de una sustancia a la temperatura a que se produce la ebullición de dicha sustancia.

A nivel microscópico ocurre que casi todas las partículas tienen energía suficiente para escapar del líquido y liberarse en forma de gas.

Ebullición del agua

Este proceso es muy distinto a la evaporación, que es paulatino y para el que, en altitudes superiores, la presión atmosférica media disminuye, por lo que el agua necesita temperaturas menores para entrar en ebullición.

En una olla a presión, el agua llega a una temperatura de 120 ó 130 °C antes de hervir, debido a la mayor presión alcanzada por los gases en su interior. Gracias a esta mayor temperatura del agua en el interior de la olla, la cocción de la comida es más rápida.

La adición de aditivos al agua puede hacer aumentar su punto de ebullición. Y algunos microorganismos también mueren a esta temperatura.

- **TRASMISIÓN DE CALOR**

- **Conducción**

Para Alvarenga-Máximo (1983, p.517) la conducción es el transporte de calor a través de una sustancia y tiene lugar cuando se ponen en contacto dos objetos a diferentes temperaturas. El calor fluye desde el objeto que está a mayor temperatura hasta el que la tiene menor. La conducción continúa hasta que los dos objetos alcanzan a la misma temperatura (equilibrio térmico).

Podemos explicarlo si tenemos en cuenta las "colisiones de las moléculas". En la superficie de contacto de los dos objetos las moléculas del objeto que tiene mayor temperatura, que se mueven más deprisa, colisionan con las del objeto que está a menor temperatura, que se mueven más despacio. A medida que colisionan, las moléculas rápidas ceden parte de su energía a las más lentas. Estas a su vez colisionan con otras moléculas contiguas. Este proceso continúa hasta que la energía se extiende a todas las moléculas del objeto que estaba inicialmente a menor temperatura. Finalmente alcanzan toda la misma energía cinética y en consecuencia la misma temperatura.

Algunas sustancias conducen el calor mejor que otras.

Los sólidos son mejores conductores que los líquidos y éstos mejor que los gases.

Los metales son muy buenos conductores del calor, mientras que el aire es un mal conductor.

- **Convección**

(ALONSO-ACOSTA, 1987) nos habla de la propagación del calor por el interior de los gases, las moléculas calientes de un líquido se movilizan hacia arriba porque su densidad disminuye y transfieren la energía, desplazando a las moléculas frías que descienden al fondo a calentarse, produciendo corrientes de convección en todo el líquido y el rápido calentamiento.

- a) Corriente de Convección**

Es el movimiento de las moléculas de arriba hacia abajo de acuerdo a la densidad, las moléculas al recibir calor aumentan el volumen, disminuyen la densidad y suben a las capas superiores. Mientras que las moléculas superficiales bajan debido a su mayor densidad y así se establece un movimiento de sube y baja se denomina corrientes de convección (Edmundo Salinas, p.103)

- **Radiación**

Según el criterio de Tippens (Paul, 1992) la radiación térmica es energía emitida por la materia que se encuentra a una temperatura dada, se produce directamente desde la fuente hacia afuera en todas las direcciones. Esta energía es producida por los cambios en las configuraciones electrónicas de los átomos o moléculas constitutivos y transportada por ondas electromagnéticas o fotones, por lo recibe el nombre de radiación electromagnética.

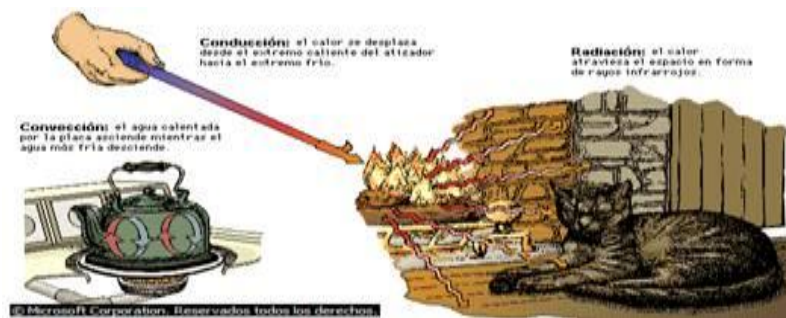
La masa en reposo de un fotón (que significa luz) es idénticamente nula. Por lo tanto, atendiendo a relatividad especial, un fotón viaja a la velocidad de la luz y no se puede mantener en reposo. (La trayectoria descrita por un fotón se llama rayo). La radiación electromagnética es una combinación de campos eléctricos y magnéticos oscilantes y perpendiculares entre sí, que se propagan a través del espacio transportando energía de un lugar a otro.

A diferencia de la conducción y la convección, o de otros tipos de onda, como el sonido, que necesitan un medio material para propagarse, la radiación

electromagnética es independiente de la materia para su propagación, de hecho, la transferencia de energía por radiación es más efectiva en el vacío. Sin embargo, la velocidad, intensidad y dirección de su flujo de energía se ven influidos por la presencia de materia. Así, estas ondas pueden atravesar el espacio interplanetario e interestelar y llegar a la Tierra desde el Sol y las estrellas.

EJEMPLOS:

- El foco también emite calor en forma de radiación por medio de ondas de luz.
- En el vacío y a veces en algunos gases como el aire, la energía calorífica se propaga por radiación.
- La luz que nos llega del sol transporta calor o energía por medio de radiación.



• TERMODINÁMICA

• Definición de Termodinámica

Es la parte de la física que trata de los fenómenos relacionados con la energía térmica y las leyes que rigen las transformaciones de esta en energía mecánica y viceversa.

• Leyes de la Termodinámica

La termodinámica es la disciplina que dentro de la ciencia madre, la Física, se ocupa del estudio de las relaciones que se establecen entre el calor y el resto de las formas de energía. Entre otras cuestiones la termodinámica se ocupa de analizar los efectos que producen los cambios de magnitudes tales como: la temperatura, la densidad, la presión, la masa, el volumen, en los sistemas y a un

nivel macroscópico. La base sobre la cual se ciernen todos los estudios de la termodinámica es la circulación de la energía y como ésta es capaz de infundir movimiento.

a) Principio cero de la termodinámica

Para Frank Blatt(1991, p. 289) Este principio o ley cero, establece que existe una determinada propiedad denominada temperatura empírica θ , que es común para todos los estados de equilibrio termodinámico que se encuentren en equilibrio mutuo con uno dado.

En palabras llanas: «Si pones en contacto un objeto frío con otro caliente, ambos evolucionan hasta que sus temperaturas se igualan».

Tiene una gran importancia experimental «pues permite construir instrumentos que midan la temperatura de un sistema» pero no resulta tan importante en el marco teórico de la termodinámica.

El equilibrio termodinámico de un sistema se define como la condición del mismo en el cual las variables empíricas usadas para definir o dar a conocer un estado del sistema (presión, volumen, campo eléctrico, polarización, magnetización, tensión lineal, tensión superficial, coordenadas en el plano x, y) no son dependientes del tiempo. El tiempo es un parámetro cinético, asociado a nivel microscópico; el cual a su vez está dentro del físico químico y no es parámetro debido a que a la termodinámica solo le interesa trabajar con un tiempo inicial y otro final. A dichas variables empíricas (experimentales) de un sistema se las conoce como coordenadas térmicas y dinámicas del sistema.

Este principio fundamental, aun siendo ampliamente aceptado, no fue formulado formalmente hasta después de haberse enunciado las otras tres leyes. De ahí que recibiese el nombre de principio cero.

b) Primera Ley de la Termodinámica

Edmundo Salinas (2009, p.106) La base de la termodinámica es todo aquello que tiene relación con el paso de la energía, un fenómeno capaz de provocar movimiento en diversos cuerpos. La primera ley de la termodinámica, que se

conoce como el principio de conservación de la energía, señala que, si un sistema hace un intercambio de calor con otro, su propia energía interna se transformará. El calor, en este sentido, constituye la energía que un sistema tiene que permutar si necesita compensar los contrastes surgidos al comparar el esfuerzo y la energía interior.

DIAGNÓSTICO DEL APRENDIZAJE DE CALOR Y TEMPERATURA

- **Criterio: Aprendizaje de la Panorámica histórica de calor y temperatura**

Indicador:

Aún en tiempos antiguos, ya se daba por entendido que la luz y el calor son diferentes. El fuego se consideraba como uno de los elementos, sin embargo, los sabios se dieron cuenta que mientras el fuego se consumía, sus flamas propagaban luz y calor y aún después de que el fuego se apagara, las ascuas o residuos del fuego seguían propagando calor.

- Conceptos de calor
- Conceptos de temperatura

- **Criterio: Aprendizaje de dilatación de sólidos y líquidos**

(Moncada, 2012) Nos da a conocer que la mayoría de los cuerpos se dilatan cuando se calientan y se contraen cuando se enfrían.

En el caso de los líquidos, salvo casos excepcionales, hablaremos exclusivamente de dilatación cúbica, por cuanto, aún en los tubos capilares de los termómetros, es necesario considerar que la dilatación en el sentido transversal influye en la dilatación lineal observada.

Indicadores:

- Conceptos de dilatación de cuerpos sólidos
- Importancia de la dilatación de cuerpos sólidos
- Tipos de dilatación de cuerpos sólidos.

- **Criterio: Aprendizaje de Calorimetría, Fusión y Vaporización**
Calorimetría

(Gonzalez, 2010) Permite determinar el calor específico o calor de combustión de una sustancia, mediante el calor intercambiado entre dos cuerpos.

La **Calorimetría** es la parte de la física que se encarga de medir la cantidad de calor generada en ciertos procesos físicos o químicos.

(Ecuador, 2012) Fusión es el cambio físico del estado líquido por aumento de la temperatura, el punto de fusión tiene un valor único y característico para un cuerpo puro. Es como la huella digital humana.

La vaporización es el cambio de estado de líquido a gaseoso. Hay dos tipos de vaporización: la ebullición y la evaporación.

Indicadores:

- Definición de Calorimetría
- Definición de Fusión
- Definición de Vaporización o evaporización
- Definición de Ebullición

- **Criterio: Aprendizaje de Trasmisión de Calor**

Para algunos autores existen tres formas de transmisión de calor:

Para Alvarenga-Máximo (1983, p.517) la conducción es el transporte de calor a través de una sustancia y tiene lugar cuando se ponen en contacto dos objetos a diferentes temperaturas. El calor fluye desde el objeto que está a mayor temperatura hasta el que la tiene menor. La conducción continúa hasta que los dos objetos alcanzan a la misma temperatura (equilibrio térmico).

(ALONSO-ACOSTA, 1987) nos habla de la propagación del calor por el interior de los gases, las moléculas calientes de un líquido se movilizan hacia arriba porque su densidad disminuye y transfieren la energía, desplazando a las moléculas frías que descienden al fondo a calentarse, produciendo corrientes de convección en todo el líquido y el rápido calentamiento.

Según el criterio de Tippens (Paul, 1992) la radiación térmica es energía emitida por la materia que se encuentra a una temperatura dada, se produce directamente desde la fuente hacia afuera en todas las direcciones. Esta energía es producida por los cambios en las configuraciones electrónicas de los átomos o moléculas constitutivos y transportada por ondas electromagnéticas o fotones, por lo recibe el nombre de radiación electromagnética

Indicadores:

- Definición de Conducción
- Definición de Convección
- Definición Corriente de Convección
- Definición de Radiación

• **Criterio: Aprendizaje de Termodinámica**

(ECUARED, 2014) Es la parte de la física que trata de los fenómenos relacionados con la energía térmica y las leyes que rigen las transformaciones de esta en energía mecánica y viceversa.

Indicadores:

- Aprendizaje de la primera ley de termodinámica

EL USO DEL MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO PARA EL APRENDIZAJE DE CALOR Y TEMPERATURA.

• **Material Didáctico Concreto**

Se refiere a todo instrumento, objeto o elemento que el maestro facilita en el aula de clases, con el fin de transmitir contenidos educativos desde la manipulación y experiencia que los estudiantes tengan con estos.

El material didáctico concreto permite desarrollar capacidades, enriquecer los conocimientos, alcanzar los objetivos deseados. Son multimedios que orientan y facilitan el proceso de aprendizaje.

El inter-aprendizaje de calor y temperatura será participativo si se trata con material concreto y con otros recursos didácticos, el manejo de material concreto constituye una fase del aprendizaje de geometría con vista a uno de los conceptos, donde se revela la verdadera naturaleza de calor y temperatura “el material didáctico concreto es un recurso que permite llegar al estudiante más que la palabra”

La física es una disciplina que, en ocasiones, requiere por parte de los estudiantes un esfuerzo mayor que otras áreas de conocimiento, ya que su aprendizaje no se fundamenta tan sólo en la memorización, retención y comprensión de conceptos, sino que requiere una habilidad y capacidad para entender significaciones abstractas (Capdevila, 2008)

- **Importancia del Material Concreto.**

(Careaga, 1999) Afirma que la enseñanza de la física parte del uso del material didáctico concreto porque permite que el mismo estudiante experimente el concepto desde la estimulación de sus sentidos, logrando llegar a interiorizar los conceptos que se quieren enseñar a partir de la manipulación de los objetos de su entorno. Como bien lo dice Piaget:” los estudiantes necesitan aprender a través de experiencias concretas, en concordancia a su estadio de desarrollo cognitivo.” Es así como la enseñanza de física inicia con una etapa exploratoria, la que requiere de la manipulación de material didáctico concreto, y sigue con actividades que facilitan el desarrollo conceptual a partir de las experiencias recogidas por los estudiantes durante la exploración. A partir de la experiencia concreta, la cual comienza con la observación y el análisis, se continúa con la conceptualización y luego con la generalización.

Lo anterior, lleva a reconocer la importancia que tiene la enseñanza de la física del bloque de calor y temperatura en el bachillerato a través del uso de instrumentos y objetos concretos para el estudiante, ya que estos buscan lograr un aprendizaje significativo en sus estudiantes, pues los resultados de los ellos en el aprendizaje de la calor y temperatura no son satisfactorios en los contenidos conceptuales de los diferentes temas que se trabajan en esta área, pues las

estrategias que el maestro está utilizando para la enseñanza de la física no garantizan la comprensión del estudiante frente al tema estudiado debido a que se ha limitado a estrategias memorísticas y visuales que no crean ningún interés en el estudiante y por lo tanto ningún aprendizaje significativo.”

- **Características del Material Didáctico Concreto**

(Careaga, 1999), nos habla del trabajo con material concreto debe ser un elemento activo y habitual en clases, y no puede reducirse a la visualización esporádica de algún modelo presentado por su maestro.

El material didáctico concreto que se utiliza en la enseñanza de la física de forma estructurada o no estructurada, ya sea que este se lo adquiera en tiendas especializadas o elaboradas por el maestro o por el estudiante, debe reunir ciertas características que le hagan idóneo para ser usados en el momento de la clase. Entre otras cualidades el material didáctico concreto debe reunir los siguientes requisitos: Ser adecuado, dinámico, y fácilmente manipulable.

La manipulación constituye un “modo de dar sentido al conocimiento matemático” nos dice (Rico, 2001) El uso de material didáctico concreto tiene numerosas ventajas como permitir mayor independencia del estudiante respecto al profesor, conectar la matemática escolar con el entorno físico del estudiante, favorecer un clima de participación en el aula y en el trabajo en equipo de los estudiantes; y además el material concreto se convierte en un elemento que refuerza el conocimiento y el aprendizaje significativo de los estudiantes.

- **Objetivos del Material Concreto.**

(Carvelia, 2012), dice que el objetivo o misión que tiene el uso del material concreto es formar actitudes positivas hacia la física es practicando habilidades y destrezas, desarrollando soluciones a los fenómenos; además incrementa capacidades que enriquecen los conocimientos orientando y facilitando el proceso de aprendizaje.

Los materiales concretos para cumplir su objetivo deben tener las siguientes características:

- Deben ser constituidos con elementos sencillos, fáciles y fuertes para que los estudiantes los puedan manipular y se sigan conservando.
 - Que sean objetos llamativos y que causen interés en los estudiantes
 - Que el objeto presente una relación con el tema a trabajar
 - Que los estudiantes puedan trabajar con el objeto por ellos mismos
 - Y sobre todo que permitan la comprensión de los concepto.
- **Clasificación del material didáctico concreto**

Una clasificación de los materiales didácticos que conviene indistintamente a cualquier disciplina es la siguiente (G, 1969)

- a) **Material permanente de trabajo:** Tales como el tablero y los elementos para escribir en él, video-proyectores, cuadernos, reglas, compases, computadores personales.
- b) **Material informativo:** Mapas, libros, diccionarios, enciclopedias, revistas, periódicos, etc.
- c) **Material ilustrativo audiovisual:** Posters, videos, discos, etc.
- d) **Material experimental:** Aparatos y materiales variados, que se presten para la realización de pruebas o experimentos que deriven en aprendizajes.
- e) **Material Tecnológico:** Todos los medios electrónicos que son utilizados para la creación de materiales didácticos. las herramientas o materiales permiten al profesor la generación de diccionarios digitales, biografías interactivas, y la publicación de documentos en bibliotecas digitales, es decir, la creación de contenidos e información complementaria al material didáctico.

- **La selección de materiales didácticos**

(Nérici, p.285) nos dice para que un material didáctico resulte efectivo y propicie una situación de aprendizaje exitosa, no basta con que se trate de un "buen material", ni tampoco es necesario que sea un material de última tecnología,

debemos tener en cuenta su calidad objetiva e en qué medida sus características específicas (contenidos, actividades,...) están en consonancia con determinados aspectos curriculares de nuestro contexto educativo:

- ✓ Los objetivos educativos que se pretenden lograr.
- ✓ Los contenidos que se van a tratar utilizando el material
- ✓ Las características de los estudiantes.
- ✓ Las características del contexto (físico, curricular...) en el que desarrollamos nuestra docencia y donde pensamos emplear el material didáctico que estamos seleccionando.
- ✓ Las estrategias didácticas que podemos diseñar considerando la utilización del material.

.La selección de los materiales a utilizar con los estudiantes siempre se realizará contextualizada en el marco del diseño de una intervención educativa concreta, considerando todos estos aspectos y teniendo en cuenta los elementos curriculares particulares que inciden. La cuidadosa revisión de las posibles formas de utilización del material permitirá diseñar actividades de aprendizaje y metodologías didácticas eficientes que aseguren la eficacia en el logro de los aprendizajes previstos.

- **Material Manipulativo y de Síntesis**

(Julio, 2001) Se llama material manipulativo a todos los instrumentos de trabajo que tienen como finalidad el hacer descubrir, profundizar y aplicar ciertas nociones dentro de las diversas disciplinas intelectuales mediante su manipulación y ejercicios.

El material concreto se abstrae a través de los sentidos para conocer nociones nuevas o profundizar algo ya conocido.

- **Ventajas de este instrumento de trabajo para los jóvenes**

- ✓ Aprender nociones nuevas
- ✓ Profundizar en lo conocido

- ✓ Ejercitar y construir nociones
- ✓ Resolver dificultades
- ✓ Investigar de acuerdo a sus intereses
- ✓ Experimentar nociones en forma concreta
- ✓ Construir las nociones en forma esquemática
- ✓ Clasificar y sintetizar lo aprendido

- **Desventajas del Material Didáctico Concreto**

- ✓ Impaciencia del adulto, adelantarse y mostrarle el camino privándolo del gozo del descubrimiento: “no olvidar que el proceso de adquisiciones es lento”.
- ✓ No mantener el equilibrio entre instrucción, educación, información y formación.
- ✓ La falta de material necesario para cada noción hace correr el riesgo de crear un desorden mental en el joven.
- ✓ Confusión del material concreto con un simple juego. El material es un instrumento de trabajo que debe despertar la mente del joven y conducirlo a una conquista que puede ser la adquisición de una noción.

- **Para asegurar un buen aprovechamiento de materiales se debe tener en cuenta tres aspectos en relación al educador:**

Los tres aspectos fundamentales según: (Julio, 2001)

- ✓ Con el objetivo o la lección clara, el educador busca el material existente, lo observa, lo analiza y reflexiona si responde a su grupo de niños. El espacio para la creación personal del educador es importante, y es justamente en este punto donde se observa la originalidad y el sello personal de cada educador.
- ✓ Actitud del alumno frente al material: el material es un instrumento de trabajo muy importante que se debe respetar, cuidar y tomar conciencia de

su valor. Es el educador el encargado de invitar a los niños a descubrir los valores implicados en el material, ayudarlos a tomar conciencia que todo lo que hay en la sala es de todos por lo cual todos somos encargados de cuidarlo.

En un principio el niño no sabe utilizar el material, ni cuidarlo. Por ello, inicialmente el educador debe mostrar el uso de éste y a la vez exigir con autoridad el buen manejo.

- ✓ Habilidad en el uso de material escogido: existe diversos tipos de materiales manipulativos y de síntesis. El educador debe aprender a escoger los correctos según las materias y el nivel en que se encuentra cada alumno.

5. APLICACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DEL BLOQUE CURRICULAR DE CALOR Y TEMPERATURA MODALIDAD DE TALLER

5.1 Definiciones de taller

- (UNAM, 2010) indica además que, en enseñanza, un taller es una metodología de trabajo en la que se integran la teoría y la práctica. Se caracteriza por la investigación, el descubrimiento científico y el trabajo en equipo que, en su aspecto externo, se distingue por el acopio (en forma sistematizada) de material especializado acorde con el tema tratado teniendo como fin la elaboración de un producto tangible. Un taller es también una sesión de entrenamiento o guía de varios días de duración. Se enfatiza en la solución de problemas, capacitación, y requiere la participación de los asistentes. A menudo, un simposio, lectura o reunión se convierte en un taller si son acompañados de una demostración práctica.
- Es un espacio de construcción colectiva que combina teoría y práctica alrededor de un tema, aprovechando la experiencia de los participantes y sus necesidades de capacitación. (Carmen Candelo R. G. A., 2013)

5.2. TALLER 1:

Material didáctico concreto para el aprendizaje de Calor con materiales del medio

- I. **TEMA:** Material didáctico casero utilizado para facilitar el aprendizaje de calor.

Prueba de conocimientos, actitudes y valores.

• **DATOS INFORMATIVOS**

Institución: Colegio Nocturno *Doctor Benjamín Carrión*

Fecha:

Horario:

Número de estudiantes: 49

• **OBJETIVOS**

- ✓ Entender que es calor
- ✓ Conocer los tipos de calor que existen
- ✓ Reconocer la calorimetría, fusión, vaporización y ebullición
- ✓ Fortalecer el conocimiento de la transmisión de calor

• **INTRODUCCIÓN**

Con estos únicos conceptos podemos desarrollar el tema del calor y emplear el tiempo lectivo para la realización de experiencias que lo desarrollen, complementen y expliquen.

Partimos de un principio conocido por todos: “ conforme se eleva la temperatura, los cuerpos cambian de estado pasando de sólido a líquido y/o gas”.

Según esto, por propia naturaleza el calor no existe, lo que existe el frío (el cero absoluto). Tenemos, entonces que generar el calor de una u otra forma.

Relacionaremos siempre la temperatura con el movimiento, a mayor temperatura, mayor movimiento.

El aumento de temperatura produce una dilatación del cuerpo, puesto que:

¿Hay más partículas?

¿Hay más espacio entre las partículas?

Así tenemos por ejemplo el termómetro, donde el mercurio se dilata conforme se eleva la temperatura.

La Escala Kelvin debería ser la más intuitiva porque es la que nos proporciona el valor del cero –absoluto– cuando las partículas de los cuerpos están en reposo.

Equilibrio térmico: El movimiento de las partículas se transmite del cuerpo que tiene más temperatura (movimiento) al que tiene menos temperatura (movimiento o choques).

Calor: Transferencia de movimiento de un cuerpo que tiene más a otro que tiene menos. Luego existe calor cuando existe transferencia.(veremos más tarde como se produce esa transferencia)

- **METODOLOGÍA DE TRABAJO**

b. Iniciará con la presentación de la persona que planifica y dicta el taller

1.1 Aplicación de la prueba de diagnóstico.

1.2 Motivación.

1.3 Presentación de la alternativa

1.4 Revisión de conocimientos previos

1.5 Desarrollo del taller con material didáctico

1.6 Evaluación para conocer los resultados de aprendizaje.

1.7 Establecer recomendaciones.

- **RECURSOS:**

- Una botella de vidrio con tapa de plástico o rosca.
- Un elemento punzante (un sacacorchos, por ejemplo).
- Colorante
- Una pajita,

- Plastilina
- Una aguja
- Fuente de calor,
- Globo
- Agua

- **PROCEDIMIENTO**

Experimento 1

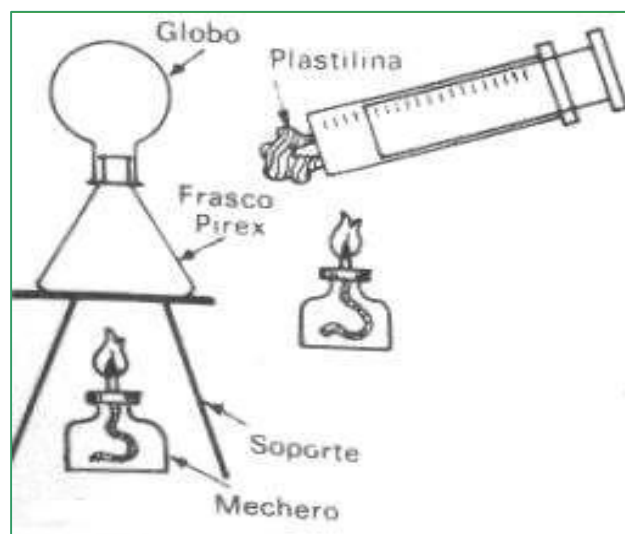
Jeringuilla que se expande

Objetivo:

- Experimentación de la dilatación de los cuerpos con el cambio de temperatura mediante una jeringuilla, un sellador y una fuente de calor.

Procedimiento:

- ✓ Carga aire en una jeringa para inyecciones y obtura el pico con plastilina. Coloca la jeringa sobre un mechero y podrás ver el movimiento del émbolo. Esto además permite medir la dilatación del aire en relación al tiempo y tabular y graficar los resultados.



- ✓ Esta experiencia es muy sencilla puesto que requiere poco tiempo de preparación pero conlleva la explicación de importantes conceptos.
- ✓ Principalmente veremos que el aire se expande al ser calentado porque las moléculas adquieren mayor movimiento.
- ✓ El experimento se apoya con su variante del globo porque la jeringuilla tiene el inconveniente de que si se utiliza de plástico, éste se dilata o se rompe con el calor

Experimento 2

Botella fuente

Objetivo:

- Experimentar el movimiento de partículas debido a la transferencia de temperatura.

Procedimiento:

Haz un agujerito en la tapa de la botella, con el sacacorchos. Llena la botella hasta la mitad con agua fría. Agrega unas gotas de colorante. Enrosca con firmeza la tapa y atraviésala con la pajita (por el agujero). Luego séllala con plastilina. Tapa el extremo de la pajita con una bolita de plastilina y atraviésala con una aguja para hacer un agujerito. Cuidadosamente coloca la botella en un recipiente con agua muy caliente. El aire de la botella se expande, presiona el agua y la fuerza a salir por la pajita. Ya tienes la fuente...

Esto ocurre porque el aire se expande debido a la transferencia de temperatura del objeto más caliente al menos caliente.

Experimento 3

El globo caprichoso:

Aunque se trata de una experiencia relacionada también con la presión del aire podemos utilizarla para relacionar que a mayor velocidad de las partículas, mayor presión, es decir, mayor temperatura.

Objetivo:

- Observar el movimiento de las partículas relacionando presión y temperatura

Procedimiento:

- ✓ Llenaremos el matraz de agua caliente y mantendremos el agua en él durante un par de minutos. Verteremos el agua y colocaremos, bien ajustado, un globo a su boca. A esperar y...
- ✓ El globo, poco a poco, se irá introduciendo dentro del matraz.
- ✓ Al verter el agua caliente, el matraz se ha llenado de aire y éste ha adoptado la temperatura elevada del vidrio. Conforme el aire se va enfriando, su presión disminuye haciéndose menor que la presión atmosférica exterior. Como consecuencia de ello, la diferencia de presión empuja el globo hacia adentro.
- ✓ La experiencia puede acelerarse si ponemos el matraz bajo un chorro de agua fría o en un baño de agua con hielo. Si se hace así, el globo se introducirá aún más dentro de la botella. Si se desea que el globo vuelva a su situación inicial, será suficiente con poner la botella en un baño de agua caliente y si se desea que aumente su tamaño, es cuestión de calentar el matraz por medio de un mechero bunsen y butano.

• PROGRAMACIÓN ACTIVIDAD

ACTIVIDAD	TIEMPO
• Presentación y motivación	10 minutos
• Prueba de conocimientos	20 minutos
• Desarrollo del tema	60 minutos
• Aplicación de la prueba	20 minutos

Apoyo Teórico:

Se le brindará al estudiante un documento con los temas a abordar en el taller lo que le permitirá afianzar el conocimiento.

- **ESTRATEGIA METODOLÓGICA:**

Luego de la presentación del docente que brinda el taller. Se procede a la aplicación de la prueba de diagnóstico para determinar las falencias, consecutivamente se pasará a dar una motivación para adentrarnos al tema de estudio, el desarrollo del taller y posteriormente se compartirá con los estudiantes la alternativa que se pretende aplicar y el título del taller.

A continuación se realizará preguntas para verificar que grado de conocimientos que tienen los estudiantes sobre el tema, lo que nos permitirá conocer cómo podemos aplicar el taller; luego de esto se iniciará con la utilización del material didáctico concreto para fortalecer los conocimientos de la teoría con la práctica, de contenidos sobre el tema a tratar con las debidas aclaraciones del docente y con la participación de los estudiantes
Contenidos a presentar

- **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Aplicación de una prueba escrita para comprobar los resultados de aprendizaje luego de la aplicación del taller.

- **EVALUACIÓN**

(Escribir lo positivo y lo negativo que sucedió en el taller, así como los aspectos que se deben mejorar)

- **CONCLUSIONES**

Las conclusiones se emitirán después de la aplicación del taller

- **RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones se emitirán después de la aplicación del taller.

5.3 TALLER 2:

Material didáctico para el aprendizaje de Temperatura con materiales del medio

TEMA: Material didáctico casero utilizado para fortalecer el aprendizaje de temperatura.

Prueba de conocimientos, actitudes y valores.

DATOS INFORMATIVOS

Institución: Colegio Nocturno *Doctor Benjamín Carrión*

Fecha:

Horario:

Número de estudiantes: 49

OBJETIVOS

- ✓ Comprender la definición de temperatura
- ✓ Conocer las escalas de temperatura, la dilatación de los sólidos y líquidos
- ✓ Diferenciar los conceptos de calor y temperatura, mediante situaciones que confronten las concepciones vigentes de los estudiantes con los nuevos conocimientos, permitiéndole la reflexión crítica sobre sus procesos de aprendizaje.
- ✓ Consolidar los conceptos de calor y temperatura mediante instrumentos didácticos concretos.

INTRODUCCIÓN

Ahora estamos en condición de empezar a ver como se produce esa transferencia del calor. Pocos conceptos de forma sencilla y el resto del tiempo experimentación aplicada y dirigida.

La transferencia de calor se puede hacer de tres formas: Conducción, convección y radiación.

Conducción: transmisión de movimiento (temperatura) de un punto a otro en un sólido.

Conductores térmicos: materiales condensados donde el espacio entre sus partículas es muy pequeño o casi inexistente.

Aislantes térmicos: materiales porosos con más espacio entre sus partículas por lo que hay menos choques en los que se pueda transmitir el movimiento.

Convección: Los cambios de densidad en los sólidos o líquidos es producido por el mayor o menos movimiento de las partículas. Estos cambios de densidad provocan las corrientes de convección.

Radiación: La transmisión térmica se produce a través de ondas que no necesitan de soporte físico para propagarse (la luz produce calor).

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Iniciará con la presentación de la persona que planifica y dicta el taller

- 1.1 Aplicación de la prueba de diagnóstico.
- 1.2 Motivación.
- 1.3 Presentación de la alternativa
- 1.4 Revisión de conocimientos previos
- 1.5 Desarrollo del taller a través de la utilización de material didáctico con materiales del medio.
- 1.6 Evaluación para conocer los resultados de aprendizaje.
- 1.7 Establecer recomendaciones.

RECURSOS:

- Agua
- Recipiente Pírex con tapa

- Hielo en cubitos
- Vela y cerillas
- Dos latas pequeñas del mismo tamaño
- Dos termómetros
- Agua caliente
- Vaso de papel
- Moneda
- Pañuelo viejo
- 1 clavo grande
- 1 clip pinza
- Tubo de ensayo
- Lastre
- Fuego
- pinza de madera

PROCEDIMIENTO

Experimento 1

Cacerola de papel

Objetivo:

- Conseguir hervir agua en un recipiente de papel debido a la aplicación de conductor térmico (conducción)

Procedimiento:

- ✓ Coloca agua hasta la mitad dentro del vaso de papel. Sostén el vaso sobre la vela encendida. El agua puede hervir sin que el papel se queme.
- ✓ El papel conduce el calor desde la llama hasta el interior del vaso, y como resultado permanece frío. El vaso se encendería a una temperatura mayor que la de ebullición del agua.
- ✓ El contacto con el agua hace que el calor se transmita del papel al agua y que, en consecuencia, la temperatura del papel no llegue a la de

su inflamación. Obviamente, si no hubiera agua, todo el calor dado por el fuego se destinaría a aumentar la energía interna del papel y a incrementar su temperatura hasta hacerlo arder.

- ✓ Una experiencia similar es acercar las brasas de un cigarrillo a un papel que esté justamente en contacto con una moneda : ésta se calentará, pero el papel no arderá. Igualmente ocurre si enrollamos fuertemente un papel alrededor de un clavo o cualquier objeto metálico: al ponerlo al fuego, el papel no arderá.

Experimento 2

Conducción del calor en una moneda

Objetivo:

- Observar las propiedades de los conductores térmicos

Procedimiento:

- ✓ Tuerce el pañuelo alrededor de la moneda de manera que una simple capa de tela quede estirada sobre cualquier cara de la moneda. Luego de prender la vela, mantén dicha cara sobre la flama unos cuantos segundos. La tela no se quemará.
- ✓ Esto se debe a que el metal de la moneda es un buen conductor y atrae el calor, con lo cual mantiene la temperatura de la tela por debajo de su punto de ignición.

Experimento 3

El calor no quiere bajar

Objetivo:

- Mediante un cubito de hielo, agua y una fuente de calor provocar la ebullición del agua sin derretir el cubito y evitar la formación de las corrientes de convección en el líquido.

Procedimiento

- ✓ Introduciremos un cubito de hielo en el tubo de ensayo, luego agua y, finalmente, un pequeño objeto que haga de lastre y empuje el cubito al fondo del tubo y lo mantenga en él. A continuación ya podemos calentar el agua del tubo de ensayo por su parte superior a unos centímetros de distancia del cubito. Como es habitual, al calentar sustancias en los tubos de ensayo, éstos han de cogerse con una pinza de madera y disponerlos encima del fuego no en posición vertical, sino ligeramente inclinada.
- ✓ Al cabo de pocos minutos el agua hervirá, pero el cubito permanecerá en estado sólido.
- ✓ El vidrio y el agua nos son buenos conductores del calor. En el caso del agua, como en el resto de los líquidos, el calor se transmite principalmente por convección, pero aquí se impide el movimiento de convección debido a que ya está en la parte superior del líquido la zona caliente del mismo. El título dado a esta experiencia es pretendidamente engañoso, pues no es que el calor no “baje”, sino que es el agua caliente –por su menor densidad que la fría- lo que permanece en la parte superior del tubo no “queriendo” bajar.
- ✓ Este sencillo experimento sorprende bastante si, a continuación o previamente, se hace el experimento al revés: se introduce el cubito y el agua en el tubo sin el lastre y se calienta por la parte inferior. De esta forma, el cubito tarda muy poco tiempo en fundirse y toda la masa de agua adopta una temperatura.

Experimento 4

Dilatación de metales

Objetivo:

- Lograr la transmisión del calor por conducción en sólidos y apreciar el aumento de densidad de forma fácil y a simple vista.

Procedimiento:

- ✓ Endereza uno de los extremos del clip.
- ✓ Con una pinza toma el extremo y haz un bucle de dos o tres vueltas alrededor del clavo. El clavo tiene que pasar exactamente por el bucle.
- ✓ Ahora toma la cabeza del clavo con la pinza y acércale la punta a la llama de un mechero o vela.
- ✓ Cuando el clavo este al rojo, trata de hacer pasar la punta por el bucle. No pasa

Lo que ha sucedido es que al calentar el clavo se dilató y por eso no pasa a través del bucle del clip.

La dilatación por calentamiento es un fenómeno que demuestra que el clavo absorbe la energía de la llama, la cual se convierte en energía "cinética" de los átomos que forman la malla de metal del clavo. Al absorber energía los átomos del metal se ponen a "vibrar" más vivamente y "chocan" con sus vecinos aumentando la separación que hay entre ellos y este fenómeno de separación se traduce en la dilatación del clavo.

Cuando el clavo se enfría, la energía absorbida se devuelve al medio, los átomos se tranquilizan, ya no chocan tanto y la red metálica vuelve a tener el tamaño original. Por eso al enfriar el clavo pasa de nuevo a través del bucle.

En este experimento, comprobamos que hay dilatación radial del clavo, pero también existe dilatación longitudinal, esto es, la longitud del clavo aumenta cuando se lo calienta. Sin embargo, este aumento es muy pequeño por lo que es imperceptible a simple vista.



Experimento 5

Hacer hervir agua utilizando cubitos de hielo

Objetivo:

- Conseguir la ebullición del agua sin fuente de calor alguna.

Procedimiento:

- ✓ Hervir un poco de agua.
- ✓ Verter su contenido en un recipiente de cristal (bote de mermelada) que soporte el calor. Llenarlo hasta la mitad aproximadamente.
- ✓ Dejar enfriar durante varios segundos para estar seguro de que el agua está a menos de cien grados.
- ✓ Colocar la tapa (metálica) del recipiente.
- ✓ Colocar unos cubitos de hielo encima de la tapa.

Desde ese mismo momento el agua de su interior empezará a hervir a pesar de estar a bastante menos de cien grados. La temperatura de ebullición del agua depende de su presión exterior. Si ésta es baja el agua puede hervir a cincuenta o menos grados (experiencia expuesta).

Si la presión es alta entonces puede hervir a más de cien (olla exprés). Al colocar los cubitos de hielo encima de la tapa disminuimos la presión en el interior del recipiente. A esa presión el agua hierve a mucho menos de cien. En cumbres altas no se pueden cocer los alimentos debido a la baja presión que hay en estos lugares.

PROGRAMACIÓN ACTIVIDAD

ACTIVIDAD	TIEMPO
• Presentación y motivación	10 minutos
• Prueba de conocimientos	20 minutos
• Desarrollo del tema	60 minutos
• Aplicación de la prueba	20 minutos

Apoyo Teórico:

Se le brindará al estudiante un documento con los temas a abordar en el taller lo que le permitirá afianzar el conocimiento.

ESTRATEGIA METODOLÓGICA:

Luego de la presentación del docente que brinda el taller. Se procede a la aplicación de la prueba de diagnóstico para determinar las falencias, consecutivamente se pasará a dar una motivación para adentrarnos al tema de estudio, el desarrollo del taller y posteriormente se compartirá con los estudiantes la alternativa que se pretende aplicar y el título del taller.

A continuación se realizará preguntas para verificar que grado de conocimientos que tienen los estudiantes sobre el tema, lo que nos permitirá conocer cómo podemos aplicar el taller; luego de esto se iniciará con la utilización del material didáctico concreto para fortalecer los conocimientos de la teoría con la práctica, de contenidos sobre el tema a tratar con las debidas aclaraciones del docente y con la participación de los estudiantes

Contenidos a presentar

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Aplicación de una prueba escrita para comprobar los resultados de aprendizaje luego de la aplicación del taller.

EVALUACIÓN (Escribir lo positivo y lo negativo que sucedió en el taller, así como los aspectos que se deben mejorar)

CONCLUSIONES

Las conclusiones se emitirán después de la aplicación del taller

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones se emitirán después de la aplicación del taller.

f. METODOLOGÍA

Se teoriza el objeto de estudio de calor y temperatura a través del siguiente proceso:

- a) Elaboración de un mapa mental de calor y temperatura
 - b) Elaboración de un esquema de trabajo de calor y temperatura.
 - c) Fundamentación teórica de cada descriptor del esquema de trabajo.
 - d) El uso de las fuentes de información se toman en forma histórica y utilizando las normas internacionales de la Asociación de Psicólogos Americanos (APA).
1. Para el diagnóstico de las dificultades del aprendizaje de calor y temperatura, se procederá de la siguiente manera:
 - a) Elaboración de un mapa mental de calor y temperatura.
 - b) Evaluación diagnóstica.
 - c) Planteamiento de criterios e indicadores.
 - d) Definición de lo que diagnostica el criterio con tales indicadores
 2. Para encontrar el mejor modelo de la alternativa como elemento de solución para fortalecer el aprendizaje de calor y temperatura se procederá de la siguiente manera:
 - a) Definición de la alternativa
 - b) Concreción de un modelo teórico o modelos de la alternativa.
 - c) Análisis procedimental de cómo funciona el modelo.
 3. Delimitados los modelos de la alternativa se procederá a su aplicación mediante talleres. Los talleres que se plantearan recorren temáticas como las siguientes:
 - ❖ Taller 1: Material didáctico para el aprendizaje de Calor con materiales del medio

- ❖ Taller 2: Material didáctico para el aprendizaje de Temperatura con materiales del medio

4. Para valorar la efectividad de la alternativa en el fortalecimiento del aprendizaje de calor y temperatura, se seguirá el siguiente proceso:

- a) Antes de aplicar la alternativa se tomara una prueba de conocimientos, actitudes y valores sobre la realidad temática.
- b) Aplicación de la alternativa.
- c) Aplicación de la prueba anterior luego del taller.
- d) Comparación de resultados con las pruebas aplicadas utilizando como artificio lo siguiente:
- e) Pruebas antes del taller (x)
- f) Pruebas después del taller (y)
- g) La comparación se hizo utilizando la Prueba Signo Rango de Wilcoxon.

$r > 0$: se comprueba de que x incide en y

$r = 0$: se comprueba que no hay incidencia.

$r < 0$: es una incidencia inversa (disminuye la una aumenta la otra)

Para el cálculo de la r de Pearson se utilizara el siguiente modelo matemático

5. Construcción de resultados de la investigación

Para construir los resultados se tomará en cuenta el diagnóstico de la realidad temática y la aplicación de la alternativa, por tanto existirán dos campos de resultados:

- c) Resultados de diagnóstico
- d) Resultados de la aplicación de la alternativa

6. Construcción de la discusión diagnóstica y de aplicación de la alternativa

La discusión contendrá los siguientes acápites:

- a) Discusión con respecto del diagnóstico: hay o no hay dificultades de aprendizaje de temperatura y calor
- b) Discusión en relación a la aplicación de la alternativa: dio o no dio resultado, cambió o no cambió la realidad temática.

7. Construcción de la conclusiones

La elaboración de las conclusiones se realizará a través de los siguientes apartados:

- a) Conclusiones con respecto al diagnóstico de la realidad temática
- b) Conclusiones con respecto de la aplicación de la alternativa.

8. Construcción de las recomendaciones

Al término de la investigación se recomendará la alternativa, de ser positiva su valoración, en tanto tal se dirá que:

- 8.1 El material didáctico concreto es importante y debe ser utilizado por los docentes y practicada por los estudiantes
- 8.2 Recomendar nuestra alternativa para superar los problemas de la realidad temática.
- 8.3 Son elaborados y utilizados para que los actores educativos estudiantes profesores e inclusive los directivos tomen a la propuesta como una alternativa para superar los problemas en esa realidad temática
- 8.4 Población y muestra

Quienes Informantes	Población	Muestra
Estudiantes	30	-
Profesores	1	-

Las fórmulas a utilizar, luego de la elaboración de la tabla, son:

$$W = \text{RANGO POSITIVO} - \text{RANGO NEGATIVO.}$$

La alternativa no funciona: Las puntuaciones X son iguales o inferiores a las puntuaciones Y ($X = Y$).

La alternativa funciona: Las puntuaciones Y son superiores a las puntuaciones X ($Y > X$).

$$\mu_w = W^+ - \frac{N(N+1)}{4}$$

μ_w = Media

N = Tamaño de la muestra

W^+ = Valor estadístico de Wilcoxon.

$$\sigma_w = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

σ_w = Desviación Estándar.

$$Z = \frac{W - \mu_w}{\sigma_w}$$

En este caso se trabajara con toda la población dado que son menores a 100 unidades

h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

RECURSOS INSTITUCIONALES:

Universidad Nacional de Loja

Colegio Nocturno Dr. Benjamín Carrión

RECURSOS HUMANOS:

Directivos del colegio.

Investigadora.

Estudiantes del colegio.

RECURSOS ECONÓMICOS

PRESUPUESTO					
CUENTA		CONCEPTO	PARCIAL	INGRESOS	GASTOS
1		INGRESOS		5975,00	
	2	Aportes personales del investigador			
	3	Aportes para investigación			2400,00
		4 Diseño del proyector	300,00		
		5 Desarrollo de la investigación	900,00		
		6 Grado	1200,00		
7		Gastos corrientes/gastos			
	8	Bienes y servicios de consumo			
	9	Servicios generales			180,00
		10 Energía eléctrica	130,00		
		11 Telecomunicaciones	60,00		
		12 Servicios generales			1770,00
		13 Edición, impresión, reproducción y publicaciones	180,00		
		14 Difusión, información, y publicidad	60,00		

			15	Traslados, instalación, viáticos y subsistencias.	350,00		
			16	Pasaje del interior	200,00		
			17	Pasaje al exterior	100,00		
			18	Viáticos y subsistencias en el interior	80,00		
			19	Instalación, mantenimiento y reparación	200,00		
			20	Edificios, locales y residencias mobiliarios	600,00		
			21	Contratación de estudios e investigaciones			430,00
			22	Servicios de capacitación	80,00		
			23	1 especialista por 10 días	300,00		
			24	1 profesor de estadística	50,00		
			25	Gastos informáticos			160,00
			26	Mantenimiento y reparación de equipos y sistemas informáticos	160,00		
			27	Bienes de uso y consumo corriente			335,00
			28	Materiales de oficina	70,00		
			29	Materiales de aseo	50,00		
			30	Materiales de impresión, fotografía, producción y reproducción	90,00		
			31	Materiales didácticos, repuestos y accesorios	125,00		
			32	Bienes muebles			700,00
			33	Mobiliario	300,00		
			34	Libros y colecciones	400,00		
				TOTAL DE INGRESOS Y GASTOS		5975,00	5975,00

FINANCIAMIENTO

El costo del trabajo investigativo será financiado por la investigadora.

i. BIBLIOGRAFÍA

Alkin, C. (1969).

ALONSO-ACOSTA. (1987). *Introducción a la Física Tomo 2*. Colombia: Cultural Colombiana LTDA.

ALVARENGA-MÀXIMO. (1983). *Física General*. Mexico: Harla S.A.

Arencibia, M. G. (2005). *eumed.net*. Obtenido de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2005/mga/1b.htm>

Avila. (2006).

Avila. (2006). : <http://www.monografias.com/trabajos71/disenos-experimentales-investigacion/disenos-experimentales-investigacion2>.

C Ball y J Halwachi. (1987). *Performance Indicators*.

Capdevila, J. B. (2008). *Material didactico*. Mexico.

Careaga, I. (1999). *Los materiales didacticos*. Mexico: Trillas.

Carmen Candelo R., G. A. (2003, Cali – Colombia). *Hacer Talleres: Guía para capacitadores*. Cali- Colombia.

Carmen Candelo R., G. A. (2013). Guía para capacitadores. En G. A. Carmen Candelo R, *Hacer Talleres* (pág. p.33). Cali-Colombia.

Carmona, A. (2011). *Física*.

Carvelia. (2012). *Revista Científica. NOVA*, 1409-1380.

Ecuador, M. d. (2012). *Ministerio de Educacion del Ecuador*. Quito: S.A.

ECUARED. (2014). Obtenido de <http://www.ecured.cu/index.php/Ebullici%C3%B3n>

Edmundo, S. (2011). *Física 2*. Loja-Ecuador: J.R.L.

educaweb. (s.f.). <http://www.educaweb.com/noticia/2006/05/15/materiales-recursos-didacticos-hariamos-ellos-1233/>.

Frank Blatt (1991, p. (1980). *Física 2*.

G, N. I. (1969). *Hacia una didáctica general dinámica*. Mexico: Kapelusz.

Galindo, M. (17 de Noviembre de 2011). *Matemáticas aplicadas CC.SS.I*. Obtenido de <http://matsocialesunocolumela.blogspot.com/2011/11/karl-pearson.html>

Gonzalez, M. (2010). *La Guía*. Obtenido de <http://fisica.laguia2000.com/fisica-del-estado-solido/dilatacion-lineal-superficial-y-volumetrica>

- Grimán, V. (17 de 10 de 2008). *monografias.com*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos71/uso-instrumentos-laboratorio/uso-instrumentos-laboratorio.shtml>
- <http://www.alipso.com/monografias/preescolar/>. (s.f.). Obtenido de <http://www.alipso.com/monografias/preescolar/>.
- Julio, C. (2001). *Utilización de Medios para la Enseñanza*. España: Paidós.
- Maldonado, F. (2008). *Programa de Educación Continuada*. Obtenido de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Pre-y-Pos-Prueba/4857369.html>
- Moncada. (2012). *Física para el futuro. Educandonos*.
- Olaya, E. (2010). *Física*. Mexico: S.A.
- Paul, T. (1992). *Física 2*. Mexico: McGrawhill Interamericana S.A.
- Rico, S. y. (2001). *Uso del material didactico*. trillas.
- sabios.com, L. (s.f.). <http://www.aulafacil.com/Ense%F1anza/Lecc-7.htm>.
- Salinas. (2009). *Física*. Loja.
- Salinas, S. E. (2009). *física*. loja .
- Suárez, M. (s.f.). *Monografias.com*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos85/coeficiente-correlacion-karl-pearson/coeficiente-correlacion-karl-pearson.shtml>
- UNAM, U. (17 de abril de 2010). *google*. Recuperado el 18-12-2013 de Diciembre de 2013, de google: <http://www.unam.mx/>
- Washington, U. d. (2008). *Buenas Tareas*. Obtenido de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Pre-y-Pos-Prueba/4857369.html>
- Wikipedia, E. (26 de Septiembre de 2013). Obtenido de <http://es.wikipedia.org/wiki/Alternativa>
- Willian, D. (1998). *Evaluación y aprendizaje en el aula*. Obtenido de Buenas Tareas .com: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Pre-y-Pos-Prueba/4857369.html>
- Winters, L. (1992). *Guía práctica para la Evaluación Alternativa*. . Obtenido de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Pre-y-Pos-Prueba/4857369.html>
- ALVARENGA-MÀXIMO. Física General, M. 1. (1983). *Física General* . Mexico: Harla S.A.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

FÍSICO - MATEMÁTICO

Encuesta a docentes:

Distinguido docente del área de Física con la finalidad de conocer las dificultades, carencias y demás problemas que se presentan en la enseñanza de calor y temperatura por tal razón le solicito encarecidamente se digne contestar el siguiente cuestionario; pues su información será de mucha utilidad, para cumplir con los propósitos del presente esfuerzo investigativo.

1. ¿Tiene usted material didáctico adecuado para la enseñanza de calor y temperatura?

Si ()

No ()

En parte ()

Cuáles.

.....

2. ¿Utiliza material didáctico para impartir sus clases de calor y temperatura?

.....

.

Cuáles.....

3. La institución donde labora proporciona las facilidades pertinentes para el estudio del bloque de calor y temperatura:

Si ()

No ()

En parte ()

4. Según su criterio, el material didáctico influye para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de calor y temperatura

Si ()

No ()

A veces ()

5. El material manipulativo en el bloque de calor y temperatura nos permite:

- Aprender nociones nuevas. ()
- Experimentar nociones en forma concreta ()
- Ser memoristas ()
- Causa un escaso aprendizaje ()
- Resolver dificultades ()

6. La utilización de material didáctico con material didáctico concreto nos da las siguientes ventajas cuál de ellas se relaciona más con el bloque de calor y temperatura.

Aprender nociones nuevas ()

Profundizar en lo conocido ()

Ejercitar y construir nociones ()

Resolver dificultades Investigar de acuerdo a sus intereses ()

Experimentar nociones en forma concreta ()

Construir las nociones en forma esquemática ()

Clasificar y sintetizar lo aprendido ()

Observar al estudiante trabajando ()

Descubrir reacciones psicológicas. ()

7. ¿Cómo puede reconocer que en los alumnos se están generando aprendizajes significativos en el bloque de calor y temperatura?

- Elabora material concreto
- Reconoce el material manipulativo y de síntesis
- Utiliza el material didáctico concreto para proceso de enseñanza aprendizaje

8. Al empezar el tema de calor y temperatura ¿En qué aspectos ha tenido dificultades para el aprendizaje de los estudiantes?

Conceptos ()

Elementos. ()

Clasificación ()

Diferencias y relaciones ()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

FISICO - MATEMÁTICO

Encuesta a estudiantes:

Distinguido estudiante del segundo año de bachillerato general unificado, me encuentro realizando un trabajo investigativo por tal razón le solicito encarecidamente se digne contestar el siguiente cuestionario; pues su información será de mucha utilidad, para cumplir con los propósitos del presente esfuerzo investigativo.

1. En la clase de calor y temperatura su docente de Física ¿Qué utiliza?

- Pizarra ()
- Diapositivas ()
- Material didáctico ()
- Libro guía ()
- Otros.....

2. ¿Cuáles son los temas que le causan más dificultad dentro del bloque de calor y temperatura?

- Conceptos ()
- Diferencia entre calor y temperatura ()
- Transformación de escalas termométricas ()
- Dilatación de sólidos y líquidos ()
- Calorimetría, fusión, vaporización y ebullición ()
- Fórmulas ()
- Transmisión de calor ()

3. Marque con una X la respuesta correcta.

La Conversión de temperatura se mide en las siguientes escalas:

- Centígrados a Fahrenheit ()
- Centímetros a kilómetros ()
- Fahrenheit a Centígrados ()
- Kilos a onzas ()
- Centígrados a Kelvin ()

4. ¿Con que materiales didácticos concretos tiene un mayor aprendizaje del conocimiento de calor y temperatura?

- Libros. ()
- Carteles con ilustraciones ()
- Materiales de laboratorio ()
- Materiales caseros ()
- Reglas ()
- Materiales audiovisuales ()
- Otros.....

5. Su docente elabora pequeños experimentos en clase para reforzar la teoría con la práctica ¿Cuáles son descríbalos?

.....

.....

.....

6. El material manipulativo en el bloque de calor y temperatura que le permite:

- Aprender nociones nuevas. ()
- Experimentar nociones en forma concreta ()
- Ser memoristas ()
- Causa un escaso aprendizaje ()
- Resolver dificultades ()

7. La utilización de material didáctico con material didáctico concreto nos da las siguientes ventajas cuál de ellas se relaciona más con el bloque de calor y temperatura.

- Aprender nociones nuevas ()
- Profundizar en lo conocido ()
- Ejercitar y construir nociones ()
- Resolver dificultades Investigar de acuerdo a sus intereses ()
- Experimentar nociones en forma concreta ()
- Construir las nociones en forma esquemática ()
- Clasificar y sintetizar lo aprendido ()
- Observar al estudiante trabajando ()
- Descubrir reacciones psicológicas. ()

ANEXO # 4



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN, EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

FÍSICO-MATEMÁTICAS

ENCUESTA AL RECTOR DE LA INSTITUCIÓN.

Con la finalidad de obtener información para nuestro proyecto de tesis nos dirigimos a usted para solicitarle muy comedidamente se digne brindar la información requerida:

- 1. ¿Qué tipo de gestiones realiza para adquirir materiales didácticos para abordar las temáticas propuestas en los diferentes años de estudio?**

.....
.....
.....
.....

- 2. ¿En su institución los docentes realizan planificaciones para cada una de las clases?**

.....
.....
.....

- 3. Realiza los trámites necesarios para conseguir material didáctico para facilitar el aprendizaje de calor y temperatura**

.....
.....
.....

4. ¿Alguna vez tuvo la oportunidad de observar la clase de calor y temperatura? Los materiales utilizados fueron llamativos ¿Si, No?

.....
.....
.....

5. ¿Cómo podría contribuir para que el docente utilice material didáctico?

.....
.....
.....

ANEXO 5

INSTRUMENTOS PARA EL DIAGNOSTICO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

FISICO - MATEMÁTICO

Encuesta a estudiantes:

Con la finalidad de conocer dificultades, carencias y demás problemas que se presentan en la enseñanza de calor y temperatura, solicito cortés y cordialmente a usted se digne proporcionar la información pertinente, por su contribución le expreso mis más sinceros agradecimientos

- d. Escriba dentro del paréntesis la letra V o F si considera que la respuesta es verdadera o falsa.**
- a) El calor fluye de baja a alta temperatura
 - b) El calor es energía
 - c) El calor fluye de alta a baja temperatura
 - d) La temperatura va del cuerpo más caliente al más frío
 - e) La unidad de calor joule

- e. Establezca diferencias entre calor y temperatura**

.....
.....

- f. Mediante un gráfico, explique la forma como la temperatura se transforma en calor.**

g. Demuestre gráficamente lo que es la dilatación de un cuerpo

h. Explique cómo funciona un calorímetro

.....
.....

i. La distancia inter atómica entre el Na y el Cl en el cristal de cloruro de sodio es 1,30 Å

a) Cuando se calienta el cristal que ocurre con la distancia

- Disminuye
- Aumenta
- No se altera

b) ¿Qué es dilatación lineal?

- Aumento de volumen
- Aumento de temperatura
- Aumento de longitud

j. Cuando un cuerpo es sometido al calor, que le ocurre:

- c. Se contrae
- d. No se altera
- e. Se dilata

k. Una varilla de hierro que mide 3m está a 20°C

▪ La temperatura aumenta a 30°C, por tanto su medida será:

- Más que 3m
- Menos que 3m
- Igual a 3m

▪ ¿A qué se denomina junta de dilatación

- A la distancia que une dos bloques
- A la separación de los dos bloques
- Al derrumbe de dos bloques

l. Enuncie y explique la primera ley de la termodinámica

.....
.....



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

FISICO - MATEMÁTICO

Encuesta a docentes:

Con la finalidad de obtener información para mi proyecto de tesis me dirijo a usted para solicitarle muy comedidamente se digne a brindar la información requerida:

1. ¿Qué tiempo dedica usted a preparar sus clases de física con material didáctico concreto?

- Media hora ()
- Una hora ()
- Dos horas ()
- Más de tres horas ()

2. ¿Cuenta con los recursos didácticos necesarios impartir los temas propuestos por el ministerio de educación en cada uno de los años?

- Si ()
- No ()
- En parte ()

3. La institución donde labora le brinda las facilidades necesarias para abordar las temáticas tratadas

- Si ()
- No ()
- En parte ()

4. Para dar sus clases de calor y temperatura con que dificultades se ha tropezado que dificulten su enseñanza:

- Documentación necesaria
- Falta de materiales didácticos
- Tiempo limitado para su enseñanza
- Otros

¿Cuáles?.....

.....

5. ¿La institución donde labora tiene material didáctico concreto que le permitan hacer sus clases más didácticas?

- Si ()
- No ()
- En parte ()

6. ¿Con que frecuencia utiliza material didáctico concreto para impartir sus clases?

- Siempre
- A veces
- nunca

ANEXO 7

TEST DEL PRIMER TALLER

1. Si tienes un trozo de metal que al tocarlo es más frío que un trozo de madera y los dejas en una habitación durante varias horas, ¿qué pasa con la temperatura de cada material?:

- I. La temperatura del trozo de metal es menor que la temperatura del trozo de madera.
- II. La temperatura de ambos cuerpos es la misma.
- III. La temperatura del trozo de madera es menor que la temperatura del trozo de metal.

Respuesta: _____

2. Dos cubos metálicos A y B se colocan en contacto en el patio de tu casa. El cubo A tiene mayor temperatura que el cubo B y ambos mayor temperatura que el ambiente. Después de cierto tiempo la temperatura de ambos cubos es:

- I. Igual a la temperatura ambiente.
- II. Igual a la temperatura inicial de B.
- III. El promedio de las temperaturas iniciales entre A y B.

3. ¿Qué puedes inferir de la siguiente situación?

- I. La temperatura final es de 40° C.
- II. La temperatura final es de 20° C.
- III. No se poseen los datos para determinar la temperatura final.

Repuesta: _____

4. De acuerdo a la siguiente imagen, ¿cuál será la temperatura final?

- I. La temperatura final es de 60° C.
- II. La temperatura final es de 30° C que corresponde al promedio de temperaturas de los recipientes 3 y 4.
- III. Ninguna de las opciones anteriores es correcta.

Respuesta: _____

5. Considera que se tiene una olla con agua hirviendo en una estufa, si se incrementa la llama, la temperatura del agua hirviendo será:

- I. Mayor unos minutos y después permanece constante hasta la evaporización.
- II. Igual a la que correspondía antes de aumentar el fuego.
- III. Mayor todo el tiempo hasta la evaporización.

Respuesta: _____

6. La temperatura da cuenta de:

- I. Que tan caliente o frío se encuentra un cuerpo
- II. El grado de excitación de las moléculas de dicho cuerpo
- III. La medida del calor.

Respuesta: _____

7. Cuando se toma la temperatura con un termómetro:

- I. Se lee la temperatura del cuerpo
- II. Se lee la temperatura del termómetro
- III. Se lee la temperatura sistema cuerpo - termómetro.

Respuesta: _____

8. Si se tiene un trozo de hielo a 0° Celsius el cual se está derritiendo, la temperatura de dicha agua es:

- I. De cero grados Celsius.
- II. Mayor a 0° Celsius.
- III. Igual a la temperatura ambiente.

Respuesta: _____

9. Dos pequeñas placas A y B del mismo metal y del mismo espesor son colocadas en el interior de un horno, el cual es cerrado y luego accionado. La masa de A es el doble de la masa de B ($m_A = 2m_B$). Inicialmente las placas y el horno están todos a la misma temperatura.

Algún tiempo después la temperatura de A será:

- I. El doble de la de B
- II. La mitad de la de B;
- III. Igual a la de B.

Respuesta: _____

10. Considere dos esferas idénticas, una en un horno caliente y la otra en un congelador. Básicamente, ¿qué diferencia hay entre ellas inmediatamente después de sacarlas del horno y de la heladera respectivamente?

- I. La cantidad de calor contenida en cada una de ellas.
- II. La temperatura de cada una de ellas.
- III. Una de ellas contiene calor y la otra no.

Respuesta: _____

11. En dos vasos idénticos que contienen la misma cantidad de agua (Aproximadamente 250 cm³) a temperatura ambiente son colocados un cubito de hielo a 0°C y tres cubitos de hielo a 0°C respectivamente ¿en cuál situación el agua se enfría más?

- I. En el vaso donde son colocados tres cubitos de hielo.
- II. En el vaso donde es colocado un cubito de hielo.
- III. Se enfría igualmente en los dos vasos.

Respuesta: _____

12. Dos esferas del mismo material, pero con diferentes masas son dejadas durante mucho tiempo en un congelador. En esa situación, al retirarlas e inmediatamente ponerlas en contacto:

- I. Ninguna de las esferas posee calor debido a su baja temperatura.
- II. Fluye calor de la esfera de mayor masa hacia la de menor masa.
- III. Ninguna de las esferas puede ceder energía a la otra.

Respuesta: _____

13. Cuando las extremidades de una barra metálica están a temperaturas diferentes:

- I. La extremidad a mayor temperatura tiene más calor que la otra.
- II. El calor fluye de la extremidad que contiene más calor hacia la que contiene menos calor.
- III. Existe transferencia de energía de la extremidad con mayor temperatura a la de menor temperatura, por el movimiento desordenado de átomos o moléculas.

Respuesta: _____

14. ¿Qué sucede cuando colocamos un termómetro, en un día de temperatura ambiente igual a 21 °C, en agua a una temperatura más elevada?

- I. La temperatura y la energía interna del termómetro aumentan.
- II. La temperatura de termómetro aumenta pero su energía interna permanece constante.
- III. Ni la temperatura del termómetro ni su energía interna se modifican, sólo la columna del Líquido (mercurio) se dilata.

Respuesta: _____

1. A qué llamamos energía térmica de las sustancias?

.....
.....

2. ¿Cómo entiendes el concepto de temperatura?

.....
.....

3. ¿A qué denominamos calor de fusión?

.....
.....

4. El calor y la temperatura:

- ✓ Son lo mismo
- ✓ Son dos formas diferentes de energía
- ✓ El primero es una energía y el un efecto del calor
- ✓ El primero es una energía que pasa de un cuerpo a otro y la segunda mide la energía cinética media de las moléculas.
- ✓ No tiene nada que ver

5. ¿Es correcto decir que este cuerpo tiene mucho calor?

.....
.....

6. Diferencia los conceptos de fusión y solidificación. Explícalo

.....
.....

7. ¿Qué supones que tarda menos en elevar su temperatura, al calentarlos con un mechero, el aceite o el agua? ¿Por qué?

.....
.....

8. Dígame a qué temperatura las partículas de un cuerpo están teóricamente inmóviles.

.....
.....

9. ¿Qué hace falta para que pase energía térmica de un cuerpo a otro?

.....
.....

10. ¿Cómo es posible que calentando hielo éste se funda sin elevar la temperatura? ¿Qué ha pasado con el calor?

.....
.....

11. Como sabes, las vías del ferrocarril no se hacen continuas, sino que se dejan unos espacios entre cada tramo. ¿Por qué?

.....
.....

12. ¿Por qué en verano al pisar la arena de la playa puedes quemarte el pie, pero, si pisas el agua, no ocurre nada?:

- ✓ Porque la arena tiene más calor y está, por tanto, más caliente
- ✓ Porque el agua al recibir el mismo calor del sol aumenta menos su temperatura
- ✓ Porque el agua está húmeda y quita parte del calor al sol
- ✓ Porque la temperatura que alcanzan los líquidos es siempre menor que la que alcanzan los sólidos.

13. ¿Por qué en las montañas el agua hierve a menos temperatura?

.....
.....

14. La densidad de los cuerpos, en general, disminuye al aumentar la temperatura.

.....
.....

Instrumentos de diagnóstico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

FISICO - MATEMÁTICO

Encuesta a estudiantes:

Distinguido estudiante del área de Física, la estudiante de último año de la Carrera de Físico Matemáticas de la UNL. Se encuentra interesada en desarrollar la investigación cuyo tema es, **“Material didáctico concreto para el proceso de aprendizaje del bloque curricular de calor y temperatura en el segundo año de bachillerato general unificado del Colegio Nocturno Doctor Benjamín Carrión de la ciudad de Loja, período académico 2013-2014”**, por tal razón le solicita encarecidamente se digne contestar el siguiente cuestionario; pues su información será de mucha utilidad, para cumplir con los propósitos del presente esfuerzo investigativo.

1. Escriba dentro del paréntesis la letra V o F si considera que la respuesta es verdadera o falsa.

- f) El calor fluye de baja a alta temperatura ()
- g) El calor es energía ()
- h) El calor fluye de alta a baja temperatura ()
- i) La temperatura va del cuerpo más caliente al más frío ()
- j) La unidad de calor joule ()

2. Cuando un cuerpo es sometido al calor, que le ocurre:

- f. Se contrae
- g. No se altera
- h. Se dilata

3. ¿Cómo vincula su docente la teoría con la práctica en el estudio de Calor y Temperatura?

- a) Mediante resolución de problemas.

- b) Mediante prácticas de laboratorio.

- c) Mediante experimentos caseros.

4. ¿Qué tipo de destrezas cree ud que adquiere durante la vinculación de la teoría con la práctica mediante material didáctico?

- a. Interpretan, analizan e integran conceptos, propios los objetos de estudio de Calor y Temperatura.

- b. Resuelven problemas y deducciones físicas con precisión y rapidez.

- c. Poseen habilidades para plantear problemas de Calor y Temperatura.

5. Utilizando material didáctico concreto que tipo de aprendizaje cree usted que adquieren.

- Aprendizaje receptivo ()
- Aprendizaje por descubrimiento ()
- Aprendizaje repetitivo ()
- Aprendizaje significativo ()
- Aprendizaje observacional ()
- Aprendizaje latente ()

6. Su docente de Física utiliza como estrategia metodológica el aprendizaje.

- a) La transmisión de conocimientos de modo detallado, mediante la exposición clara y ordenada con escritura en la pizarra.
- b) El dictado en clase mediante el apoyo del texto como recurso fundamental.
- c) Posibilita el trabajo con material didáctico concreto con los estudiantes.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ÁREA DE LA EDUCACIÓN EL ARTE Y LA COMUNICACIÓN

FISICO - MATEMÁTICO

Encuesta a docentes:

Distinguido docente del área de Física, la estudiante de último año de la Carrera de Físico Matemáticas de la UNL. Se encuentra interesada en desarrollar la investigación cuyo tema es, **“Material didáctico concreto para el proceso de aprendizaje del bloque curricular de calor y temperatura en el segundo año de bachillerato general unificado del Colegio Nocturno Doctor Benjamín Carrión de la ciudad de Loja, período académico 2013-2014”**, por tal razón se le solicita encarecidamente se digne contestar el siguiente cuestionario; pues su información será de mucha utilidad, para cumplir con los propósitos del presente esfuerzo investigativo.

7. ¿Qué tiempo dedica usted a preparar sus clases de física con material didáctico concreto?

- Media hora ()
- Una hora ()
- Dos horas ()
- Más de tres horas ()

8. ¿Cuenta con los recursos didácticos necesarios impartir los temas propuestos por el ministerio de educación en cada uno de los años?

- Si ()
- No ()
- En parte ()

9. Para dar sus clases de calor y temperatura con que dificultades se ha tropezado que dificulten su enseñanza:

- Documentación necesaria
- Falta de materiales didácticos
- Tiempo limitado para su enseñanza
- Otros

¿Cuáles?.....

.....

10. ¿La institución donde labora tiene material didáctico concreto que le permitan hacer sus clases más didácticas?

- Si ()
- No ()
- En parte ()

11. ¿Con que frecuencia utiliza material didáctico concreto para impartir sus clases?

- Siempre
- A veces
- Nunca

PRE PRUEBA Y POS PRUEBA

• TEST DEL PRIMER TALLER

1. Si tienes un trozo de metal que al tocarlo es más frío que un trozo de madera y los dejas en una habitación durante varias horas, ¿qué pasa con la temperatura de cada material?:

- I. La temperatura del trozo de metal es menor que la temperatura del trozo de madera.
- II. La temperatura de ambos cuerpos es la misma.
- III. La temperatura del trozo de madera es menor que la temperatura del trozo de metal.

Respuesta: _____

2. Dos cubos metálicos A y B se colocan en contacto en el patio de tu casa. El cubo A tiene mayor temperatura que el cubo B y ambos mayor temperatura que el ambiente. Después de cierto tiempo la temperatura de ambos cubos es:

- I. Igual a la temperatura ambiente.
- II. Igual a la temperatura inicial de B.
- III. El promedio de las temperaturas iniciales entre A y B.

3. ¿Qué puedes inferir de la siguiente situación?

- I. La temperatura final es de 40° C.
- II. La temperatura final es de 20° C.
- III. No se poseen los datos para determinar la temperatura final.

Repuesta: _____

4. De acuerdo a la siguiente imagen, ¿cuál será la temperatura final?

- I. La temperatura final es de 60° C.
- II. La temperatura final es de 30° C que corresponde al promedio de temperaturas de los recipientes 3 y 4.
- III. Ninguna de las opciones anteriores es correcta.

Respuesta: _____

5. Considera que se tiene una olla con agua hirviendo en una estufa, si se incrementa la llama, la temperatura del agua hirviendo será:

- I. Mayor unos minutos y después permanece constante hasta la evaporización.
- II. Igual a la que correspondía antes de aumentar el fuego.
- III. Mayor todo el tiempo hasta la evaporización.

Respuesta: _____

6. La temperatura da cuenta de:

- I. Que tan caliente o frío se encuentra un cuerpo
- II. El grado de excitación de las moléculas de dicho cuerpo
- III. La medida del calor.

Respuesta: _____

7. Cuando se toma la temperatura con un termómetro:

- I. Se lee la temperatura del cuerpo
- II. Se lee la temperatura del termómetro
- III. Se lee la temperatura sistema cuerpo - termómetro.

Respuesta: _____

8. Si se tiene un trozo de hielo a 0° Celsius el cual se está derritiendo, la temperatura de dicha agua es:

- I. De cero grados Celsius.
- II. Mayor a 0° Celsius.
- III. Igual a la temperatura ambiente.

Respuesta: _____

9. Dos pequeñas placas A y B del mismo metal y del mismo espesor son colocadas en el interior de un horno, el cual es cerrado y luego accionado. La masa de A es el doble de la masa de B ($m_A = 2m_B$). Inicialmente las placas y el horno están todos a la misma temperatura.

Algún tiempo después la temperatura de A será:

- I. El doble de la de B
- II. La mitad de la de B;
- III. Igual a la de B.

Respuesta: _____

10. Considere dos esferas idénticas, una en un horno caliente y la otra en un congelador. Básicamente, ¿qué diferencia hay entre ellas inmediatamente después de sacarlas del horno y de la heladera respectivamente?

- I. La cantidad de calor contenida en cada una de ellas.
- II. La temperatura de cada una de ellas.
- III. Una de ellas contiene calor y la otra no.

Respuesta: _____

11. En dos vasos idénticos que contienen la misma cantidad de agua (Aproximadamente 250 cm³) a temperatura ambiente son colocados un cubito de hielo a 0°C y tres cubitos de hielo a 0°C respectivamente ¿en cuál situación el agua se enfría más?

- I. En el vaso donde son colocados tres cubitos de hielo.
- II. En el vaso donde es colocado un cubito de hielo.
- III. Se enfría igualmente en los dos vasos.

Respuesta: _____

12. Dos esferas del mismo material, pero con diferentes masas son dejadas durante mucho tiempo en un congelador. En esa situación, al retirarlas e inmediatamente ponerlas en contacto:

- I. Ninguna de las esferas posee calor debido a su baja temperatura.
- II. Fluye calor de la esfera de mayor masa hacia la de menor masa.
- III. Ninguna de las esferas puede ceder energía a la otra.

Respuesta: _____

13. Cuando las extremidades de una barra metálica están a temperaturas diferentes:

- I. La extremidad a mayor temperatura tiene más calor que la otra.
- II. El calor fluye de la extremidad que contiene más calor hacia la que contiene menos calor.
- III. Existe transferencia de energía de la extremidad con mayor temperatura a la de menor temperatura, por el movimiento desordenado de átomos o moléculas.

Respuesta: _____

14. ¿Qué sucede cuando colocamos un termómetro, en un día de temperatura ambiente igual a 21 °C, en agua a una temperatura más elevada?

- I. La temperatura y la energía interna del termómetro aumentan.
- II. La temperatura de termómetro aumenta pero su energía interna permanece constante.
- III. Ni la temperatura del termómetro ni su energía interna se modifican, sólo la columna del Líquido (mercurio) se dilata.

Respuesta: _____

ANEXO 12

TEST DEL SEGUNDO TALLER

7. A qué llamamos energía térmica de las sustancias?

.....
.....

8. ¿Cómo entiendes el concepto de temperatura?

.....
.....

9. ¿A qué denominamos calor de fusión?

.....
.....

10. El calor y la temperatura:

- ✓ Son lo mismo
- ✓ Son dos formas diferentes de energía
- ✓ El primero es una energía y el un efecto del calor
- ✓ El primero es una energía que pasa de un cuerpo a otro y la segunda mide la energía cinética media de las moléculas.
- ✓ No tiene nada que ver

11. ¿Es correcto decir que este cuerpo tiene mucho calor?

.....
.....

12. Diferencia los conceptos de fusión y solidificación. Explícalo

.....
.....

13. ¿Qué supones que tarda menos en elevar su temperatura, al calentarlos con un mechero, el aceite o el agua? ¿Por qué?

.....
.....

14. Dígase a qué temperatura las partículas de un cuerpo están teóricamente inmóviles.

.....
.....

15. ¿Qué hace falta para que pase energía térmica de un cuerpo a otro?

.....
.....

16. ¿Cómo es posible que calentando hielo éste se funda sin elevar la temperatura? ¿Qué ha pasado con el calor?

.....
.....

11. Como sabes, las vías del ferrocarril no se hacen continuas, sino que se dejan unos espacios entre cada tramo. ¿Por qué?

.....
.....

12. ¿Por qué en verano al pisar la arena de la playa puedes quemarte el pie, pero, si pisas el agua, no ocurre nada?:

- ✓ Porque la arena tiene más calor y está, por tanto, más caliente
- ✓ Porque el agua al recibir el mismo calor del sol aumenta menos su temperatura
- ✓ Porque el agua está húmeda y quita parte del calor al sol
- ✓ Porque la temperatura que alcanzan los líquidos es siempre menor que la que alcanzan los sólidos.

13. ¿Por qué en las montañas el agua hierve a menos temperatura?

.....
.....

14. La densidad de los cuerpos, en general, disminuye al aumentar la temperatura.

.....
.....

ANEXO 13

Aplicación del taller 1 y 2







ÍNDICE

CONTENIDOS	Pág.
– PORTADA	i
– CERTIFICACIÓN	ii
– AUTORÍA	iii
– CARTA DE AUTORIZACIÓN	iv
– AGRADECIMIENTO	v
– DEDICATORIA	vi
– MATRIZ DE ÁMBITO GEOGRÁFICO	vii
– MAPA GEOGRÁFICO Y CROQUIS	viii
– ESQUEMA DE TESIS	xi
a. TÍTULO	1
b. RESUMEN	2
SUMMARY	3
c. INTRODUCCIÓN	4
d. REVISIÓN DE LITERATURA	7
CALOR Y TEMPERATURA	7
Historia de Calor y Temperatura	7
Temperatura	9
Definición de Temperatura	9
Escala de Temperatura	10

Conversión de temperatura	11
Definición de Calor	12
Unidad de Calor (JOULE)	13
Dilatación de Sólidos y Líquidos	13
Dilatación de los cuerpos sólidos	13
Causas por las que se dilatan los cuerpos sólidos	14
Dilatación lineal	14
Dilatación Superficial	14
Dilatación Volumétrica	15
Dilatación de los Líquidos	15
Juntas de Dilatación	16
CALORIMETRÍA, FUSIÓN Y VAPORIZACIÓN	17
Calorimetría	17
Fusión	21
Importancia de la fusión	21
Vaporización o Evaporización	21
EBULLICIÓN	22
TRASMISIÓN DE CALOR	23
Conducción	23
Convección	24
Corriente de Convección	24
Radiación	25

TERMODINÁMICA	26
Definición de Termodinámica	26
Leyes de la Termodinámica	26
DIAGNÓSTICO DEL APRENDIZAJE APLICADO AL ESTUDIO DE CALOR Y TEMPERATURA	28
Calorimetría	29
EL USO DEL MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO PARA EL APRENDIZAJE DE CALOR Y TEMPERATURA.	32
Material Didáctico Concreto	32
Importancia del Material Concreto.	33
Características del Material Didáctico Concreto	33
Objetivos del Material Concreto.	34
Clasificación del material didáctico concreto	35
La selección de materiales didácticos	35
Material Manipulativo y de Síntesis	36
Ventajas de este instrumento de trabajo para los jóvenes	36
Desventajas del Material Didáctico Concreto	37
Para asegurar un buen aprovechamiento de materiales se debe tener en cuenta tres aspectos en relación al educador:	37
APLICACIÓN DE MATERIAL DIDÁCTICO CONCRETO PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE	38
Definiciones de taller	38
TALLER 1	39
TALLER	45

VALORACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA ALTERNATIVA	55
LA ALTERNATIVA	55
LO EXPERIMENTAL Y PRE EXPERIMENTAL	55
EXPERIMENTAL	55
PRE EXPERIMENTAL	56
LA PRE PRUEBA	56
LA POST PRUEBA	57
COMPARACIÓN ENTRE LA PRE PRUEBA Y POST PRUEBA	58
MODELO ESTADÍSTICO DE COMPARACIÓN ENTRE LA PRE PRUEBA Y POST PRUEBA	59
e. MATERIALES Y MÉTODOS	62
f. RESULTADOS	68
g. DISCUSIÓN	94
h. CONCLUSIONES	97
i. RECOMENDACIONES	99
j. BIBLIOGRAFÍA	100
k. ANEXOS	102
a. TEMA	103
b. PROBLEMÁTICA	104
c. JUSTIFICACIÓN	108
d. OBJETIVOS	109
e. MARCO TEÓRICO	110
f. METODOLOGÍA	156

g. CRONOGRAMA	160
h. PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO	161
i. BIBLIOGRAFÍA	163
ÍNDICE	198