



Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.



CEPPEMS
CHIHUAHUA



MANUAL DE FUNDAMENTOS DE DE LA TERMODINAMICA

Tesis para obtener la Maestría en Educación Científica

Presenta:

Ing. Eva Leonor Mendoza Olivas

Directores de Tesis:

Lic. Evangelina Cervantes

Dra. Maria Elena Montero

MC. Gerardo Nava

Cd. Juárez. Chih. Julio de 2010



AGRADECIMIENTOS O RECOMENDACIONES.

A Dios por la oportunidad de vida para terminar mi preparación

A mi esposo por todo su amor y apoyo

A mis asesores por su confianza y paciencia

Mis agradecimientos al CIMAV, al gobierno de estado y a todos mis instructores

INDICE

Introducción.....	4
Antecedentes.....	4
Justificación.....	6
Problemática.....	8
Objetivo.....	9
Descripción de producto.....	10
FundamentosPedagogicos.....	12
Fundamentos Disciplinarios.....	19
Manual de Fundamentos de la Termodinámica.....	23
Implementacion.....	65
Conclusiones.....	79
Referencias Bibliograficas.....	80
Anexos.....	81

Resumen

La importancia de una educación científica es relevante en nuestros días. No hay conocimiento efectivo sin la relación de la teoría con la práctica. Los avances tecnológicos en todos los aspectos exigen que el conocimiento no solo se dé en los libros, también en la demostración física, visual y teóricamente.

El objetivo principal de esta tesis es proporcionar los conocimientos básicos de la Termodinámica al alumno de bachillerato técnico de los primeros semestres de la especialidad de Refrigeración, mediante un material teórico y práctico, en forma de cuadernillo. Todo el material se basa en la aplicación de estrategias constructivistas, desarrollando las diferentes competencias genéricas y disciplinarias. Las estrategias que se presentan son resultado de la experiencia obtenida a lo largo del trabajo frente a grupo.

La metodología a seguir consiste en presentar información teórica que se encuentra al nivel del alumno para que éste pueda entenderlo con más facilidad. A lo largo del cuadernillo se proporcionan diferentes estrategias para abordar los temas que se imparten, actividades que el alumno debe desarrollar para alcanzar las competencias relacionadas con el estudio de estos fundamentos.

Las estrategias que se proponen en el cuadernillo se aplicarán al desarrollo del curso de Termodinámica y en los semestres que el alumno estudia los módulos y submódulos de la especialidad. Los contenidos asimilados permitirán un mejor desempeño de su vida profesional como integrante de una universidad, prestador de servicios o como empleado de una empresa particular.

Summary

The importance of science education is relevant in our days. There is no effective knowledge without the relationship of theory and practice. Technological advances in all aspects require not only knowledge of textbooks, but also need the physical demonstration, visually and theoretically.

The main objective of this thesis is to provide in a booklet the basic knowledge of thermodynamics for the technical high school student at the second semester of the specialty of Refrigeration, through theoretical and practical material. All material is based on the application of constructivist strategies, developing the different generic and discipline competencies. The strategies presented are the result of experience gained during the work in front of the group.

The followed methodology is to present theoretical information at the level of the students so that they could understand more easily. Throughout the booklet are provided different strategies for addressing the taught subjects, activities that students must develop to achieve the skills related to the study of these fundamentals.

The suggested strategies in the booklet will be applied to the development of thermodynamics course in the semester that the student will learn the modules and sub-modules of specialty. This content will allow the student a better performance during his professional life as a member of a university, the service provider or an employee of a private company.

INDICE

I. INTRODUCCION.	4
ANTECEDENTES:.....	4
II.1.-Justificación	6
II.2.- Problemática.....	8
II.3.-Objetivo	9
II.4.- Descripción del Producto.....	10
III.- Fundamentos pedagógicos	12
IV.- Fundamentos Disciplinarios	19
V.-MANUAL DE FUNDAMENTOS DE LA TERMODINAMICA	23
VI.- Implementación	66
Conclusiones	79
Referencias bibliográficas	80

I. INTRODUCCION.

ANTECEDENTES:

En los últimos tiempos, la globalización de las economías y la internacionalización de los mercados han impulsado la modernización de los sistemas educativos. La profesión docente requiere de una preparación especial: el profesor debe conocer perfectamente el contenido de su materia, una pedagogía con un conocimiento amplio, aplicado en los salones de clases.

El año 2004 el Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (COSNET) realizó una reforma que busca mejorar el desempeño en los planteles tecnológicos mediante la aplicación de una nueva estructura curricular a todos los subsistemas industrial, agropecuario o del mar, en esta reforma se preserva los tres componentes de los programas anteriores: básico, propedéutico y formación para el trabajo S.E.P (2008). En el cambio educativo, la tecnología tiene mucha importancia; prácticamente en todos los niveles se plantean fines relacionados con ella. En el abanico de posibilidades, se incluye la aplicación de tecnologías vinculadas con el desempeño profesional. Diaz- Barriga (2003)

Un propósito central de la educación tecnológica es desarrollar la capacidad de los jóvenes para generar soluciones que impliquen sistemas tecnológicos. La educación superior tecnológica atiende este propósito en el grado de complejidad que le corresponde, hace la diferencia en las competencias requeridas para el mantenimiento operación y asimilación de la tecnología.

En este sentido, la propuesta educativa incluye los siguientes ámbitos de la formación: desarrollo de la capacidad de tecnológica, conocimiento y comprensión de tecnologías y la relación entre sociedad, tecnología y medio ambiente.

1. Capacidad tecnológica: Identificación de las necesidades y oportunidades para desarrollar sistemas tecnológicos hasta el diseño de las soluciones; incluye su presentación y evaluación.
2. Conocimiento y comprensión de las tecnologías: Se orienta al uso y entendimiento de la forma en que operan, presentación, promoción y evaluación de las ideas y resultados.
3. Análisis de la tecnología y la sociedad: estudio reflexivo de las interacciones entre tecnologías, así como el impacto de la tecnología en la vida de las personas en la sociedad y en el medio ambiente.

En el perfil común de un bachillerato se construye a partir de las once competencias genéricas, apoyadas por las profesionales y disciplinares, las cuales favorecen la formación integral del estudiante para su mejor desarrollo social, laboral y personal.

II.1.-Justificación

Para responder a las exigencias sociales y poder crear los cambios innovadores que requieren nuestras escuelas para aumentar su calidad, es necesario contar con material de trabajo que fundamente el conocimiento en bases firmes, de tal forma que el aprendizaje se demuestre conforme se cursan los temas que marcan los programas.

La oferta de la educación media superior tecnológica se define teniendo en consideración las tendencias de innovación que marcan el desarrollo científico y tecnológico de la sociedad. Entre las áreas que destacan por su evolución actual, están la biotecnología, la mecatrónica y las tecnologías de la información y comunicación.

Es imprescindible una estructura en la forma de impartir las clases frente a grupo y del curso que se auxilie de las mejoras en la reforma. La reforma nos proporciona una estructura detallada para reforzar y evaluar las habilidades del estudiante mediante competencias que el mismo tendrá que desarrollar.

Sobre la base de estas competencias, la tesis que se presenta a continuación se fundamenta en la necesidad que se tiene en los alumnos de 2do semestre de la especialidad de Refrigeración y Aire Acondicionado, del Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios # 128, de tener los conocimientos básicos de la termodinámica.

Durante la estancia en CBTIS, los jóvenes son preparados para que al momento de egresar, puedan incorporarse a la industria. Durante los 5 semestres cursan las materias referentes a la especialidad, lo cual hace que sea necesario fundamentar estos conocimientos. El material que se presenta apoya al instructor en la impartición de temas básicos de la termodinámica necesarios para comprender correctamente la base en la cual se fundamenta el proceso físico de la refrigeración.

Se propone el siguiente manual de trabajo, que se deberá utilizar al inicio de la primera unidad antes de empezar a explicar el ciclo de refrigeración, como lo marcan los programas. Anteriormente los programas de segundo semestre iniciaban con los principios de la refrigeración, ahora el programa marca empezar directamente el estudio del ciclo de refrigeración, esto hace que los alumnos se queden con muchas interrogantes. Estas dudas no solo se manifiestan durante ese semestre, sino también en el transcurso de las demás materias de la especialidad.

II.2.- Problemática

La reforma en los sistemas tecnológicos de la Educación media superior (CBTIS 128) ha aportado grandes mejoras en la preparación de los estudiantes, pero ha propiciado algunos problemas, como el que se presenta en tercer y cuarto semestre de la especialidad de Refrigeración. Estos jóvenes no han cursado todavía las materias que puedan tener relación con los fundamentos de la refrigeración, como son termodinámica, física III, mecánica de fluidos, inclusive química, ya que en esta materia se estudiaba las leyes de gases. Por la falta de tiempo, los maestros no alcanzan a cubrir estos temas. Esto ocasiona que los alumnos aun en semestres avanzados no concretan estos conocimientos y se topan con reparar equipo de refrigeración sin tener buenos fundamentos. Para los jóvenes que se encuentran cursando el segundo semestre, la retícula se forma de 2 materias: Mantenimiento preventivo y Correctivo en Refrigeración Doméstica (MPCRD) y Diagnostico de fallas en equipos de refrigeración doméstica. En este periodo los jóvenes están comenzando con los módulos de la especialidad, tampoco han cursado ninguna de las materias antes mencionadas. Si el instructor no proporciona estos conocimientos, los alumnos carecen de ellos y les propician muchos problemas durante su desempeño como técnicos.

La información que se presentan en este trabajo aportará apoyo al instructor en la impartición del curso de refrigeración de la materia de MPCRD. Los jóvenes tendrán un conocimiento que lo pueden seguir mejorando conforme lo apliquen en el transcurso de su preparación.

II.3.-Objetivo

El objetivo de esta tesis es proporcionar un material en el que los maestros que imparten las materias de física y módulos de la especialidad de refrigeración, puedan basarse para la reproducción de los temas de "Fundamentos a la termodinámica". Se presenta un cuadernillo de trabajo y una estructura pedagógica que les facilita la impartición de su clase.

Para los alumnos representa un material fácil de comprender, con actividades interesantes y dinámicas; que les aporten conocimiento y les despierten la curiosidad en la ciencia.

Objetivos particulares:

Preparar un producto de intervención pedagógica que cumpla con

1. Ser un material con secuencias pedagógicamente estructuradas.
2. Contener una introducción clara y precisa para el alumno.
3. Contener el nivel técnico necesario.
4. Prácticas de técnicas que agraden a los alumnos.
5. Información pedagógica de tal manera que al consultarse cumpla con los requisitos para la impartición de un curso.

II.4.- Descripción del Producto

Esta tesis esta organizada en cinco apartados en los que se describen las situaciones necesarias según el procedimiento.

Apartado I.

En el primer apartado se encuentra en el resumen. En éste se mencionan los resultados obtenidos, el objetivo alcanzar, la metodología y una pequeña descripción del contenido del trabajo.

Apartado II.

En este apartado se hace una introducción donde se presentan los siguientes sub-apartados.

- La justificación
- Objetivos y metas
- Descripción del producto.

Apartado III.

En el apartado tres se encuentran los fundamentos pedagógicos y disciplinares.

- **Fundamentos Pedagógicos.**

Son los conceptos y principios en el que se basa el producto.

- **Fundamentos Disciplinares.**

Se mencionan la teorías o modelos científicos en los que se basan los contenidos disciplinares.

Apartado IV.

En esta sección se presenta el cuadernillo de trabajo que contienen los siguientes temas:

1. Procesos termodinámicos
2. Ley cero de la termodinámica
3. Trabajo termodinámico.
4. Primera ley de la termodinámica
5. Segunda ley de la termodinámica
6. Maquinas térmicas.

Apartado V

Se describen las estrategias que desglosan las diferentes actividades que se deben desarrollar durante la impartición de estos temas; éstas son

Apartado VI.

Conclusión del trabajo.

III.- Fundamentos pedagógicos

Al hablar del adolescente nos referimos a la etapa de la vida donde existen todas las ilusiones del mundo, donde todo parece ser fácil de alcanzar y no hay algo más desagradable que tener responsabilidades que cumplir, muchos impuestas por la sociedad o padres, sin importar que en esta etapa el joven carezca de una estabilidad emocional y física. En la adolescencia la estructura del carácter puede llegar a tener cambios de gran importancia, según se resuelve las tensiones entre tres cambios clásicos.

- a) Los considerables impulsos de ellos favorecidos y estimulados por los cambios fisiológicos y hormonales que se producen en la adolescencia.
- b) La resistencia del yo ante estas fuerzas instintivas, que están en relación directa con el grado en la etapa de latencia.
- c) La fuerza del yo a través de los mecanismos de defensa característicos de esta etapa, como son la intelectualización y la sublimación y de otros que han aparecido anteriormente, como depresión, la identificación y proyección. Anna Freud (1958) En el plano de la educación se encuentran las diferentes etapas necesarias para el crecimiento de la persona, en especial de los 15 a los 18 años";, en la cual nos enfocaremos ya que esta tesis va enfocada a los jóvenes de bachillerato. En esta etapa los adultos somos responsables de la educación de nuevas generaciones, primero como padres, colaboradores de los maestros, profesionistas de la educación, preparando al joven a que adquiera conocimiento y a la formación de su madurez.

La figura del maestro aparece como un factor propietario de la mejora educativa. Su actuación es la clave que determina el flujo de acontecimientos en el aula, la forma de

abordar la práctica depende por lo tanto de la calidad y naturaleza de los procesos de aprendizaje y desarrollo de las nuevas generaciones.

Un replanteamiento de la figura del profesor como cambio de la perspectiva del profesional de la docencia, nos lleva al cambio de trabajo sobre la materia en la cual se especializa bajo un respiratorio más amplio de competencias profesionales. Rita(2003)

COMPETENCIAS GENERICAS

Son aquellas que todos los bachilleres deben estar en capacidad de desempeñar, les permite comprender y ser capaz de influir en el mundo, tienen capacidad para aprender en forma autónoma, desarrollar relaciones armónicas con los que les rodean y participar eficazmente en su vida social, profesional y política.

Son clave, es decir aplicables en contextos personales, sociales académicos y laborales. Relevantes a lo largo de su vida

Son transversales no se limitan a un campo específico disciplinar asignatura o módulo de estudios, además son transferibles refuerzan la capacidad de adquirir otras competencias ya sean genéricas o disciplinares. **ANEXO 1**

COMPETENCIAS Y CONOCIMIENTOS DISCIPLINARES

. Se considera la necesidad de incorporar en los planes de estudio una serie de competencias disciplinares con el objeto de que los profesores orienten su trabajo para el logro de ciertos desempeños y la integración del conocimiento

. Se refieren a procesos mentales complejos que permiten a los estudiantes enfrentar situaciones complejas como las que caracterizan el mundo actual

. Las competencias extendidas tienen una clara función propedéutica, son pertinentes y preparan al alumno para la educación superior.

COMPETENCIAS PROFESIONALES

. Son aquellas que se refieren a un campo del quehacer laboral, un enfoque de competencias aplicado al campo profesional, son desempeños relevantes en contextos específicos

- El sistema de normas laborales permite que las instituciones educativas reconozcan criterios de desempeño utilizados en el mercado laboral
- Las instituciones educativas preparan a los estudiantes de acuerdo con el sistema de normas, esto facilita que los jóvenes se introduzcan con el éxito en el mercado laboral.
- La vinculación de la formación profesional con las normas Técnicas de Competencia Laboral eleva el nivel de empleabilidad de los egresados

Las competencias genéricas y las disciplinares básicas representan la continuidad con la educación básica para preparar a los jóvenes para afrontar los retos de la vida futura.

Las competencias disciplinares extendidas capacitan a los jóvenes para la educación superior.

Las competencias profesionales preparan a los jóvenes para desempeñarse en su vida laboral con mayores posibilidades de éxito.

El Sistema Nacional de Bachillerato supone la formación de un perfil básico compartido. Reconociendo la acreditación automática de ciclos escolares iniciados en una institución y concluidos en otra.

Los acuerdos alcanzados a la fecha estipulan que la implementación de la reforma estará en plena vigencia en el ciclo escolar 2009-2010.

Esta circunstancia de reforma ha generado diversos esfuerzos institucionales y de los profesores para mejorar las practicas docentes. Una vía para esta mejora, puede ser la utilización de mejores materiales de aprendizaje, que motiven a los alumnos y propicien aprendizajes integrales y significativos.

Entendiendo por andamiaje el concepto desarrollado por Jerome Bruner “Apoyo para el aprendizaje y la resolución de problemas”. El apoyo consiste en indicios, recordatorios, motivación, división del problema en pasos, ejemplos o cualquier otra cuestión que permita que el estudiante se convierta en un aprendiz independiente” (Woolfolk, 2006).

Por otra parte, en cuanto al dominio del contenido disciplinares que en la mayoría de los alumnos de educación media superior hace falta, Ausubel critica la aplicación mecánica, memorística y descontextualizada del aprendizaje en el salón de clase, lo cual se refleja en una carencia de conocimientos previos necesarios para lograr un aprendizaje significativo.

El sustrato básico de cualquier disciplina académica se adquiere mediante el aprendizaje significativo por recepción “desde esta perspectiva, la tarea docente consiste en: Programar, organizar y secuenciar los contenidos de manera lógica, integrando los nuevos conocimientos de modo sustantivo en su estructura cognitiva, con la adopción previa de una actitud activa” (Pimienta, 2005).

En este trabajo, se propone un material didáctico que despierte la curiosidad y el interés del alumno en el contenido temático, una información fácil de aprender y aplicar en su entorno.

Buscando que los jóvenes manifiesten su entusiasmo al realizar las prácticas en clase, así como a fuera de la escuela y al establecer una relación con las actividades de su vida cotidiana.

Creando diversidad en las tareas a realizar, fijando metas específicas, que muestren la relevancia del contenido de la actividad, con ello promover la autonomía del aprendizaje en el estudiante, reconocer los logros obtenidos, organizar el grupo en equipos de trabajo colaborativo y establecer con anterioridad el procedimiento de evaluación de las tareas.

Es necesario que en las instituciones escolares organicen principalmente en base al aprendizaje por recepción; esto no significa que recepción y descubrimiento sean contrarios; coinciden en que el conocimiento por recepción puede emplearse después para resolver problemas de la vida cotidiana, lo cual nos conduce a descubrir problemas y conceptos conocidos.

El aprendizaje significativo nos conduce a la creación de estructuras de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes.

Muchas y variadas han sido las definiciones que se han propuesto para conceptualizar las estrategias de aprendizaje. Sin embargo, en términos generales, una gran parte de ellas conciben en los siguientes puntos:

- Procedimientos o secuencias de acciones
- Actividades conscientes y voluntarias
- Incluye técnicas, operaciones o actividades específicas.

Con base a las afirmaciones anteriores podemos intentar una definición mas formal acerca de los procedimientos llamadas estrategias de aprendizaje, las cuales son descritas a continuación:

1. Estrategias para generar conocimientos previos y para generar expectativas apropiadas:

- Objetivos
- Ilustraciones
- Preguntas
- Intercaladas
- Discusión guiada
- Señalizaciones
- Resúmenes
- Analogías

2. Estrategias para orientar y guiar sobre aspectos relevantes de los contenidos de aprendizaje.

- Señalizaciones (expresiones aclarativas que revelan el punto de vista del autor, simplificación informativa, ejemplificación).
- Estrategias para mejorar la codificación (elaborativa) de la información por aprender).
 - a) Ilustraciones
 - b) Descriptiva
 - c) Construccional
 - d) Funcional
 - e) Preguntas intercaladas

3. Estrategias para organizar la información nueva a prender.

- a) Resumen

b) Elaboración de mapas conceptuales

La enseñanza de las ciencias en general y de la física en particular, a sido asignada por diversas tendencias, entre las cuales podemos destacar diversas propuestas de innovación, algunas de ellas fundamentadas teóricamente, otras responden a instituciones muy generalizadas.

El lenguaje simbólico de la física es el mediatizador por excelencia en proceso de aprendizaje de esta disciplina; la comprensión de los signos que la integran, su interpretación correcta es esencial para la formación de conceptos y del pensamiento teórico en los educandos; constituye el medio que hará posible la plena comunicación profesor-educando en el plano de los contenidos de la asignatura, por lo que resulta imprescindible su conocimiento para la comprensión del mensaje, de la información.

El aprendizaje de este lenguaje debe comenzar una vez que el educando se inicia en el estudio de la física, para lo cual se pueden tomar como base mucho de los conceptos, signos y representaciones propios de las matemáticas que ya deben resultar mas afines y emplearse o transferirse a situaciones que estudien esta asignatura, así como conceptos generales de la ciencia, en los que en la mayoría de los casos debe atribuirle diferente significado al conocido hasta el momento

Al igual que en el caso de la asignatura, la complejidad del lenguaje simbólico se incrementa a medida que el estudiante transita a niveles superiores, alcanzando su mayor complejidad y abstracción en la educación superior.

Atendiendo a esto, el aprendizaje de la física requiere de un proceder didáctico que no puede ser el formal o memorístico. Entre los requerimientos para su estudio debe dársele gran importancia al proceder que ha de seguirse para la formación y desarrollo del pensamiento teórico, sobre cuya base se construyen los conceptos científicos.

IV.- Fundamentos Disciplinarios

PROCESOS TERMODINÁMICOS

La termodinámica es la rama de la Física que se encarga del estudio de la transformación del calor en trabajo y viceversa. Su estudio se inició en el siglo XVIII y sus principios se fundamentan en fenómenos comprobados experimentalmente.

TRABAJO Y CALOR

Se considera trabajo a la forma “organizada” de transmisión de energía de un sistema a otro

SISTEMAS

Un **sistema abierto** es aquel en que la masa puede ser transferida hacia dentro o expulsada hacia fuera, es decir, que intercambia masa con el entorno.

TERMODINAMICO

Un **sistema cerrado** es en el que no puede haber transferencias de masa a través de los límites, es decir, un sistema con masa constante.

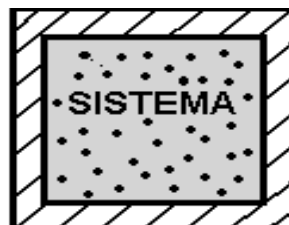
SISTEMA CON PARED DIATÉRMICA

Si la frontera de un sistema termodinámico está hecha con una pared diatérmica, ésta permite la transferencia del calor entre el sistema y el entorno.

SISTEMA CON PARED ADIABÁTICA.

Cuando la frontera de un sistema termodinámico está hecha con una pared adiabática, no existe interacción térmica del sistema con sus alrededores.

**Sistema termodinámico con frontera
(está formada por paredes diatérmicas o
adiabáticas)**



EQUILIBRIO TERMICO

Cuando un sistema de baja temperatura se pone en contacto por medio de una pared diatérmica con otro sistema de mayor temperatura, la temperatura del sistema frío aumenta. Mientras, la temperatura del sistema caliente disminuye. Si se mantiene este contacto por un periodo largo, se establecerá el equilibrio térmico

LEY CERO DE LA TEMODINAMICA

Cuando un sistema se pone en contacto térmico con otros, al transcurrir el tiempo la temperatura será la misma.

Continuamente existen situaciones en donde se manifiestan los cambios de temperatura entre dos o más objetos, en el cual después de cierto tiempo se logra obtener un equilibrio.

TRABAJO TERMODINÁMICO

Para comprimir un gas, se aplica una fuerza al émbolo de área **A**, el cual al recorrer una distancia **d**, disminuirá el volumen del gas, realizando trabajo de compresión

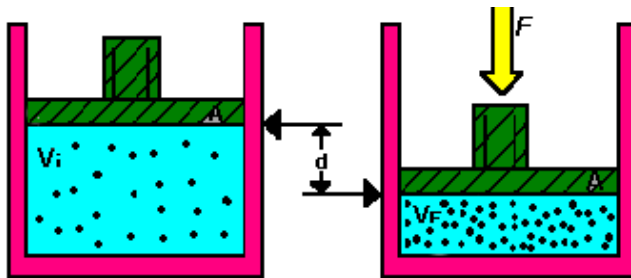


Fig. (a) antes de aplicar Fuerza (F)

Fig. (b) Aplicando Fuerza (F)

$$\Delta V = V_2 - V_1$$

PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA

La conservación de la energía se considera válida para cualquier sistema, y la primera ley de la termodinámica es simplemente una forma de la conservación de la energía

para los sistemas termodinámicos. El intercambio de calor, la energía interna y el trabajo son magnitudes comprendidas en un proceso termodinámico.

SEGUNDA LEY DE LA TERMODINAMICA

El enunciado de la Segunda Ley de la Termodinámica puede escribirse como sigue:

“Es imposible construir una maquina que, si opera continuamente, no produzca otro efecto que la extracción de calor de una fuente y la realización de una cantidad equivalente de trabajo”.

CICLOS TERMODINÁMICOS

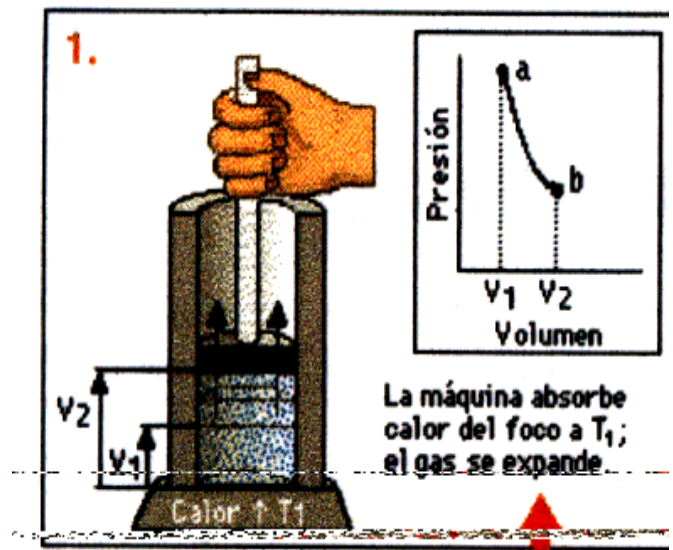
Los ciclos termodinámicos son procesos que devuelven un sistema a su estado original después de una serie de fases, de manera que todas las variables termodinámicas vuelven a tomar valores originales.

Las relaciones termodinámicas básicas se derivan de la primera y segunda Ley de la termodinámica.

El científico francés del siglo XIX SADI CARNOT, en 1824, fue quien concibió un ciclo termodinámico que constituye el ciclo básico de todos los motores térmicos y demostró que no puede existir un motor perfecto en el que todo el calor se convierta en trabajo mecánico.

CICLO DE CARNOT.

Carnot demostró que la eficiencia máxima de cualquier máquina depende de la diferencia entre las temperaturas máxima y mínima alcanzadas durante un ciclo.



MÁQUINAS DE VAPOR

Las máquinas de vapor convierten la energía térmica en mecánica, a menudo haciendo que el vapor se expanda en un cilindro con un pistón móvil.

MÁQUINA TÉRMICA

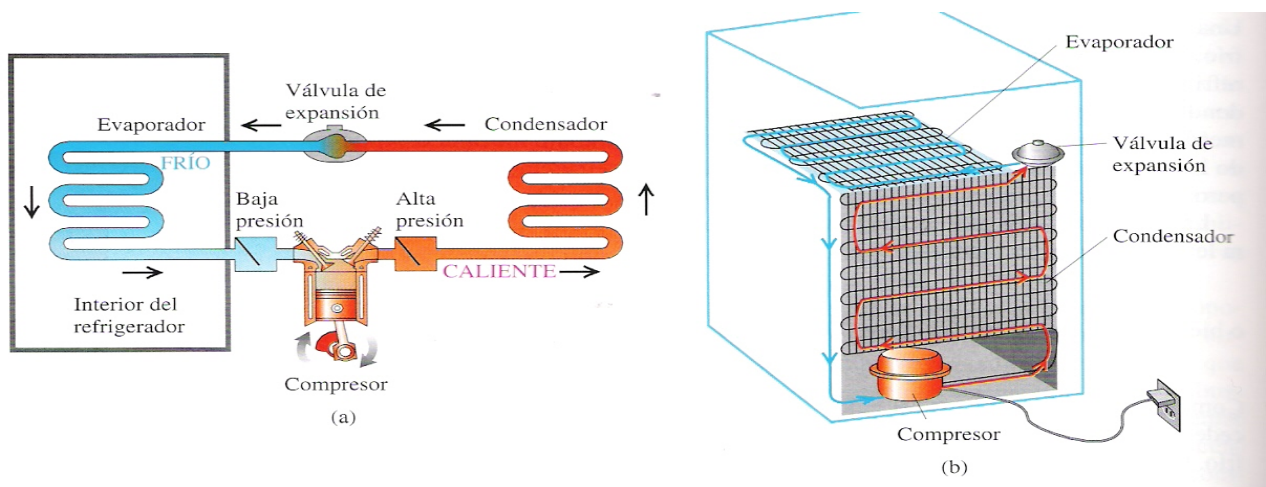
Es todo dispositivo que transforma el calor en trabajo mecánico. Las máquinas térmicas se basan en el mismo principio: La dilatación de un gas caliente produce trabajo, después del cual el gas se enfría. De un principio tan básico, se obtiene tanto energía como trabajo.

REFRIGERACIÓN

Con respecto al proceso de *refrigeración*, este se lleva a cabo en función de una ecuación y advirtiéndole que *es un proceso inverso*, de acuerdo a la primera Ley.

EL FRIGORÍFICO

Es importante considerar que un frigorífico es una máquina térmica que funciona inversamente. Es decir, un frigorífico toma calor de un recipiente caliente. Si se considera a un frigorífico doméstico, los alimentos y los cubos de hielo constituyen el recipiente frío (de donde el recipiente caliente viene siendo el aire de los alrededores), el trabajo lo realiza el motor eléctrico.



V.-MANUAL DE FUNDAMENTOS DE LA
TERMODINAMICA
(DESARROLLO)

PROCESOS TERMODINÁMICOS

La termodinámica es la rama de la Física que se encarga del estudio de la transformación del calor en trabajo y viceversa. Su estudio se inició en el siglo XVIII y sus principios se fundamentan en fenómenos comprobados experimentalmente.

Puesto que casi toda la energía disponible de la materia prima se libera en forma de calor, resulta fácil advertir por qué la Termodinámica juega un papel tan importante en la ciencia y la tecnología.

En este manual se estudiarán las dos leyes básicas donde se utiliza energía térmica para realizar trabajo. La primera ley es simplemente volver a postular el principio de la conservación de la energía. La segunda ley impone restricciones sobre el uso eficiente de la energía disponible.



Actividad 1: La termodinámica

Conocimientos previos	lluvia de ideas
Competencias	<ul style="list-style-type: none">▪ Se expresa y comunica▪ Piensa crítica y reflexivamente.
Atributos	<ul style="list-style-type: none">• Identifica las ideas claves en un texto o discurso oral o infiere conclusiones a partir de ellos.• Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.
Desarrollo	<p>a) En forma grupal mediante una lluvia de ideas, se les realizará una pregunta ¿Que conocemos de la termodinámica? Haciendo mención del significado de la palabra, los alumnos expresan sus ideas y se estructura una lista de ellas.</p> <p>b) Se realizarán equipos y se les proporcionarán libros de diferentes autores. Se formulará una nueva pregunta ¿Que estudia la termodinámica? Cada equipo consultará la pregunta, de tal forma que formulen un concepto, mediante la consulta del texto.</p> <p>c) Al consultar su cuadernillo resolverán el cuestionario que se les proporcione a cada equipo.</p> <p>d) Cada equipo comentará en breve su consulta, comparando lo consultado con la lista que se realizó al inicio, de tal forma que los alumnos conozcan en general el contenido que estudiarán durante ese periodo.</p>
Cierre	El maestro retroalimentará cada una de las preguntas, con su conocimiento y experiencia sobre los diferentes temas.
Evaluación	Este ejercicio se evaluará con la participación que el alumno aporte al equipo y a la clase, mediante sus comentarios y opiniones sobre lo consultado.

CUESTIONARIO:

Instrucciones: Consultando tu cuadernillo de trabajo contesta las siguientes preguntas.

1.- Concepto de la Termodinámica.

2.- Reflexiona la importancia que tiene el estudio de la termodinámica en nuestra vida cotidiana y en el estudio de la refrigeración.

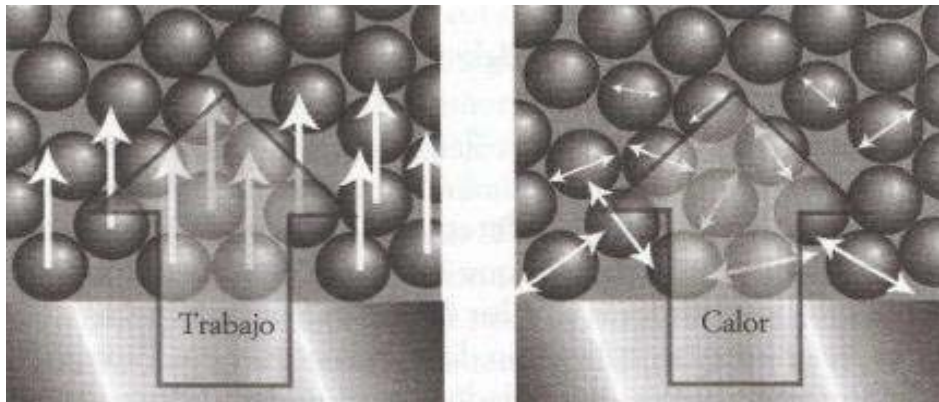
3.- Consulta y realiza una lista de los temas que se van a estudiar en este manual

4.- De la lista que obtuviste, ¿Cuáles consideras que tienen relación con la refrigeración?

5.- Escribe una opinión sobre el grado de conocimiento que lograrás al término del estudio de este cuadernillo

TRABAJO Y CALOR

Se considera trabajo a la forma “organizada” de transmisión de energía de un sistema a otro (figura de la izquierda). El calor es la forma caótica de transmisión de energía de un sistema a otro (figura de la derecha).



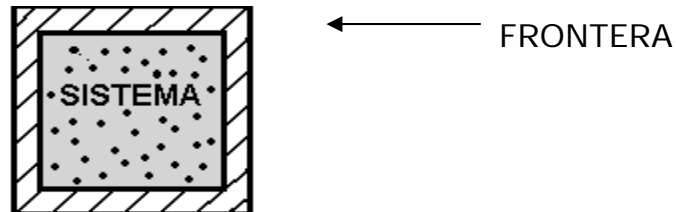
Sistema Termodinámico.

Es alguna porción de materia que separamos del resto del Universo por medio de un límite o frontera con el propósito de estudiarlo. Un sistema termodinámico es una cantidad definida de materia encerrada entre límites, reales o imaginarios, ya que puede ser abierto o cerrado.



Un **sistema abierto** es aquel en que la masa puede ser transferida hacia dentro o expulsada hacia fuera, es decir, que intercambia masa con el entorno.

Un **sistema cerrado** es en el que no puede haber transferencias de masa a través de los límites, es decir, un sistema con masa constante.



Sistema termodinámico con frontera
(está formada por paredes diatérmicas o adiabáticas)

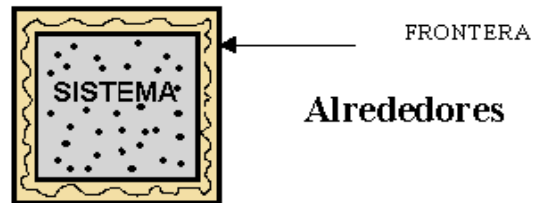
SISTEMA CON PARED DIATÉRMICA

Si la frontera de un sistema termodinámico está hecha con una pared diatérmica, ésta permite la transferencia del calor entre el sistema y el entorno.

Por ejemplo, al calentar agua en un matraz utilizando una flama, observamos que con el tiempo el agua puede llegar a hervir, pues nuestro sistema (el agua) interactúa térmicamente con los alrededores (la flama). Esto significa que el matraz, hecho de vidrio, actúa como pared diatérmica, permitiendo el paso del calor.

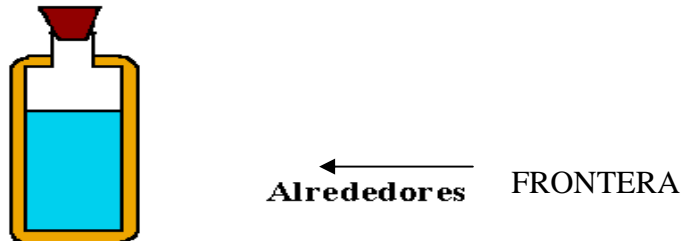
SISTEMA CON PARED ADIABÁTICA.

Cuando la frontera de un sistema termodinámico está hecha con una pared adiabática, no existe interacción térmica del sistema con sus alrededores.



Pared adiabática (hecha de asbesto)

Por ejemplo, si tratamos de calentar el agua contenida en un termo, constituido por un recipiente de doble pared con vacío intermedio, observamos que no se calentará, porque las paredes del termo son adiabáticas y no permiten la interacción térmica entre la flama y el sistema.



Termo recipiente de pared adiabática (no pasa el calor)

Cabe señalar que ninguna pared es 100% adiabática, pues toda materia al recibir calor aumenta su temperatura. Como unos cuerpos lo hacen rápidamente y otros en forma lenta, en términos prácticos consideramos a unos como diatérmicos y a otros como adiabáticos.

LOS PROCESOS

Un proceso es un cambio de estado, o de las variables termodinámicas, de un sistema. Se dice que los procesos pueden ser reversibles o irreversibles. Se llama proceso irreversible, a uno para el cual se desconocen los estados intermedios (no se conoce la trayectoria). En un proceso reversible la trayectoria del proceso entre los estados inicial y final es conocida. En una realidad no existen procesos perfectamente reversibles. Todos los procesos termodinámicos reales son irreversibles en cierto grado.

EQUILIBRIO TERMICO

Cuando un sistema de baja temperatura se pone en contacto por medio de una pared diatérmica con otro sistema de mayor temperatura, la temperatura del sistema frío aumenta. Mientras, la temperatura del sistema caliente disminuye. Si se mantiene este contacto por un periodo largo, se establecerá el equilibrio térmico, es decir, ambos sistemas tendrán la misma temperatura.

Al suministrar calor a un sistema, se provoca un aumento en la energía de agitación de sus moléculas, produciéndose un incremento de energía interna del sistema y por consiguiente un aumento en la temperatura.

En general, cuanto mayor sea la temperatura de un sistema, mayor será su energía interna. Sin embargo, los valores absolutos de la energía cinética de las moléculas no se pueden precisar, motivo por el cual sólo se determina la variación que sufre la energía del sistema mediante la expresión:

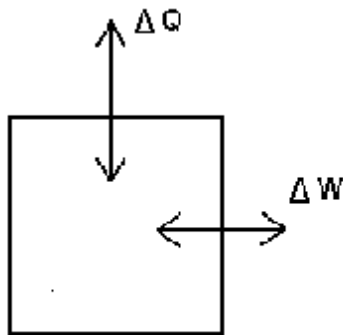
$$\Delta U = U_2 - U_1$$

Donde:

ΔU = variación de la energía interna expresada en joules (J)

U_2 = energía interna final en Joules (J)

U_1 = energía interna inicial en Joules (J)



Sistema sometido a un proceso termodinámico

Debemos calcular la diferencia entre el calor neto (Q) absorbido por el sistema y el trabajo neto (W) realizado por el mismo sobre sus alrededores.

El calor neto absorbido (ΔQ) puede realizar trabajo (ΔW) por el sistema sobre el entorno o el entorno realizar trabajo sobre el sistema.

La salida de trabajo (W) es positiva y la entrada es negativa.

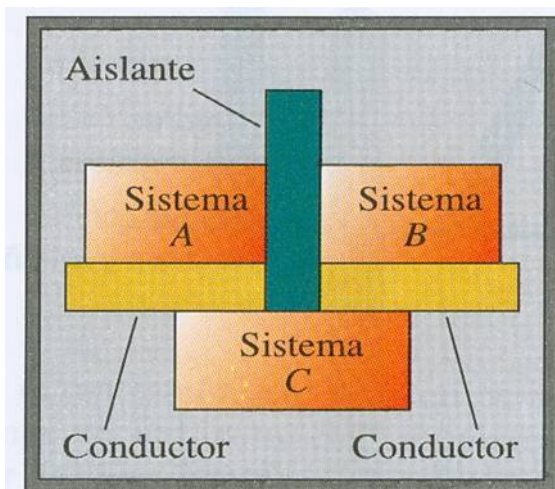
$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W$$

LEY CERO DE LA TEMODINAMICA

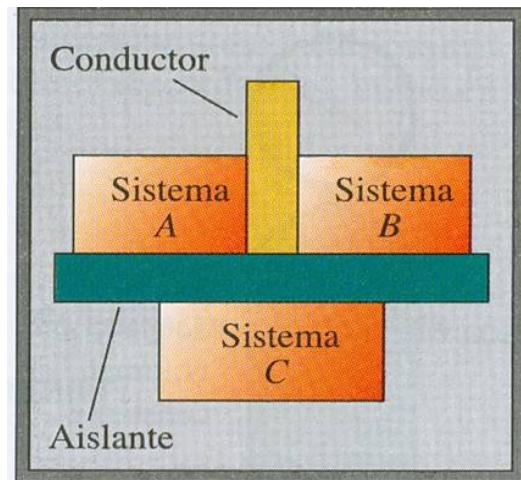
Cuando un sistema se pone en contacto térmico con otros, al transcurrir el tiempo la temperatura será la misma.

Continuamente existen situaciones en donde se manifiestan los cambios de temperatura entre dos o más objetos, en el cual después de cierto tiempo se logra obtener un equilibrio, por ejemplo:

- Cuando se entra o sale de una casa, en donde la temperatura exterior es diferente, esta se percibe en forma inmediata, pero al pasar cierta cantidad de tiempo se equilibra la temperatura.
- Al calentar una olla con agua, tanto el recipiente como el agua tienden a obtener la misma temperatura, después de cierto tiempo, observándose en este caso cuando el agua se convierte en vapor.



(a) Si los sistemas A y B están cada uno en equilibrio térmico con el sistema C...



(b) ...entonces A y B están en equilibrio térmico entre sí.

Si los sistemas A y C están en equilibrio térmico y el sistema B está en equilibrio con el sistema C, entonces los sistemas A y B se encuentran en equilibrio térmico entre sí.

PRACTICA # 1

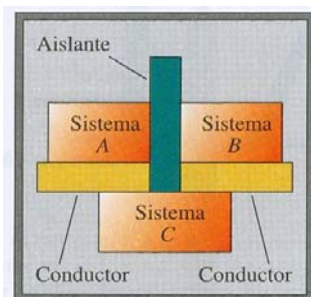
LEY CERO DE LA TERMODINAMICA.

OBJETIVO:

Demostrar la aplicación práctica de la ley cero.

INTRODUCCION:

Cuando un sistema se pone en contacto con otro, al transcurrir el tiempo, la temperatura será la misma porque se encontrarán en equilibrio térmico. La temperatura es una variable en cualquier sistema termodinámico. Y existirá equilibrio térmico entre dos sistemas si su temperatura es la misma.



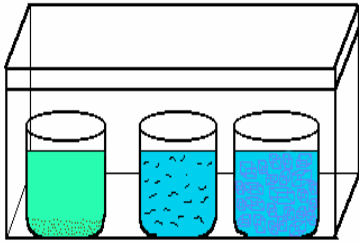
(a) Si los sistemas A y B están cada uno en equilibrio térmico con el sistema C...

MATERIAL:

- Tres vasos de precipitados de 250 ml.
- Termómetro
- Hielo
- Recipiente de inmersión.
- Colorante indeterminado.
- Azúcar.

DESARROLLO:

- 1.- Colocar agua, azúcar y colorante en el primer vaso e identificarlo con "A".
- 2.- Adicionar agua al siguiente vaso y continuar identificándolo en forma consecutiva.
- 3.- Colocar hielo al siguiente vaso y continuar identificándolo.
- 4.- Colocar los 3 vasos en el recipiente de inmersión y tomar la temperatura de cada uno, registrándolas en el siguiente cuadro.



5.- Juntar el primer y segundo vaso y tomar nuevamente la temperatura. Registrar especificando la unión de vasos.

6.- Unir el primero y tercero y proceder de la misma manera que en el paso anterior.

7.- Checar ambos cuadros y observar y analizar la temperatura entre segundo y tercero.

No.	Hr. Vaso	T
1		
2		
3		

CUESTIONARIO:

- 1.- Enuncie la ley cero de la termodinámica.
- 2.- De lo observado en el ejercicio práctico, ¿dónde puedes aplicar el principio cero?
- 3.- ¿Existe algo en común entre los sistemas?
- 4.- Realiza una lista de 3 ejemplos donde encontremos un equilibrio térmico.

Actividad 2: Equilibrio térmico

Conocimientos previos	Aprendizaje por consulta
Competencias	<ul style="list-style-type: none">• Desarrollo ideas innovadoras y propone soluciones y problemas a partir de métodos establecidos.• Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos..
Atributos	<ul style="list-style-type: none">• Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información.• Asume una actividad constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
Desarrollo	<ol style="list-style-type: none">a) El apartado de nuestro cuadernillo llamado Equilibrio Térmico se localiza en la página número (34). Se realizará la práctica #1b) Se analizarán en forma grupal las preguntas anteriormente contestadas, que se resolvieron al realizar la práctica que se encuentra en mencionada página.c) Cada equipo explicará un ejemplo donde se provoque el equilibrio térmico, el cual podrá ser consultado en libros de texto o Internet.d) En forma expositiva cada equipo explicará su consulta, auxiliándose de diferente material didáctico (laptop, cañón, hojas de rotafolio, pizarrón etc.).e) De la información obtenida deberán contestar nuevamente las preguntas que se presentan la práctica de su cuadernillo.
Cierre	Cada equipo evaluara al equipo expositor basándose en las siguientes preguntas:

	<ol style="list-style-type: none"> 1. El experimento que el equipo expuso cumple con el concepto de equilibrio térmico. 2. La información que el equipo proporciona cubre una aplicación real de nuestras vidas de un equilibrio térmico. 3. Escribe una opinión sobre la ejecución en la
Evaluación	<p>La práctica será evaluada, analizando las respuestas que cada equipo proporcione, utilizando la siguiente lista:</p> <p>Número del equipo: _____</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- El equipo evaluador entiende correctamente el concepto <ul style="list-style-type: none"> Si No 2.- El equipo, al preguntarle, contestó correctamente conforme a una aplicación en nuestra vida <ul style="list-style-type: none"> Si No 3.- Su opinión aporta valor al equipo <ul style="list-style-type: none"> Si No 4.- El reporte esta claro y entendible <ul style="list-style-type: none"> Si No

CALOR Y TRABAJO

El Calor es una forma de energía, por lo tanto, las unidades para medir calor son las mismas que empleamos para medir energía.

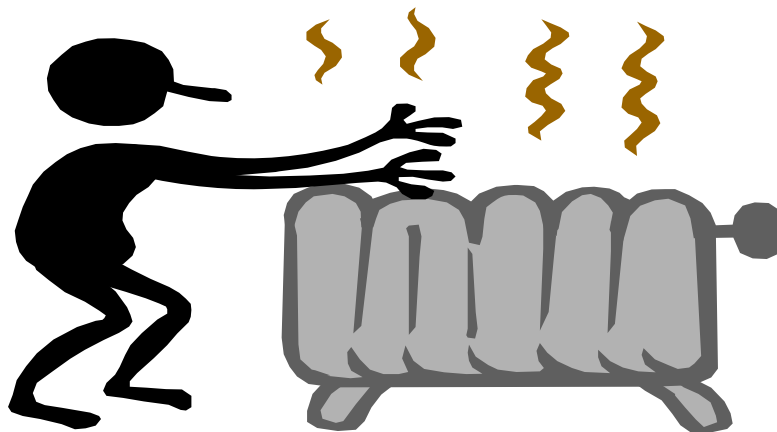
A fines del siglo XVIII, Benjamín Thompson propuso que el calentamiento causado por la fricción se debía a la conversión de la energía mecánica en térmica.

El inglés James Prescott Joule en el siglo XIX, comprobó que siempre que se realiza una cantidad de trabajo se produce una cantidad equivalente de calor.

El trabajo de Joule estableció el principio llamado Equivalente Mecánico del Calor, en el cual se demuestra que por cada joule de trabajo se producen 0.2389 calorías y que cuando una caloría de energía térmica se convierte en trabajo se obtienen 4.186 joules.

$$1 \text{ Cal} = 4.186 \text{ J.}$$

$$1 \text{ J} = 0.2389 \text{ Cal}$$



PRACTICA # 2

OBJETIVO

Medir el calor de fusión del hielo.

COMENTARIO

Si calientas un objeto, ¿aumentará su temperatura? No contestes que sí automáticamente, porque hay excepciones. Si calientas agua a 100°C , su temperatura no aumentará, sino que el agua se transformará en vapor. La energía por gramo que se requiere para cambiar la fase o estado, de líquido a gas, se llama calor de evaporación. Y cuando calientas hielo para derretirlo, su temperatura no aumentará hasta que todo el hielo se haya fundido. La energía por gramo que se requiere para el cambio de estado de sólido a líquido a una temperatura constante, se llama calor de fusión. Es necesario aclarar que el calor de fusión se aplica a un proceso como el siguiente: hielo a 0°C \rightarrow agua líquida a 0°C .

Masa del hielo	
T_o	
T_f	

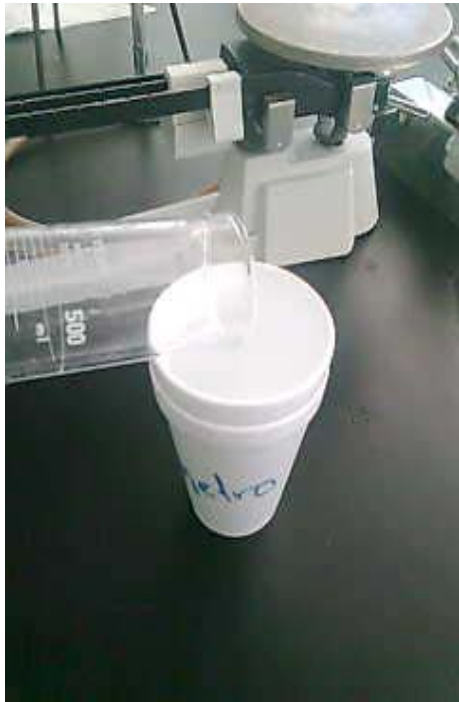
Volumen Inicial	
Volumen Final	

PROCEDIMIENTO

Usa una probeta graduada para medir 200 ml de agua y viértelos en un "calorímetro" formado por dos vasos térmicos (uno dentro del otro). Emplea un termómetro para medir la temperatura y haz una tabla de datos para anotar temperatura y tiempos (en el reverso de la hoja). Mide la temperatura del agua antes de empezar el experimento. Seca un cubo de hielo con una toalla de papel y determina su masa. Introduce el hielo en el agua. Continúa tomando datos de temperatura del agua cada 30 seg., agitando suavemente, hasta 2 minutos después de que el cubo de hielo se haya fundido. Anota los datos en la tabla. Anota el instante exacto en que el cubo de hielo termina de fundirse.

MATERIAL

- Probeta de 250 ml.
- Dos vasos térmicos, (de poliuretano),
- Termómetro
- toalla de papel,
- mechero
- tripié
- balanza granataria
- Agua
- cubo de hielo de 25 g aproximadamente.



1. Calcula el cambio de temperatura del agua del calorímetro, la diferencia entre la temperatura inicial del agua y la temperatura final, la temperatura mínima cuando se estabiliza:

$$\Delta T = T_f - T_o$$

2. Calcula la cantidad total de energía térmica Q perdida por el agua, mientras el cubo de hielo se fundía. Usa la relación $Q_t = m C_e \Delta T$

m = masa inicial del agua

C_e = capacidad calorífica específica del agua, 1 cal/g °C

ΔT = temperatura inicial y temperatura final.

3. Calcula la cantidad de energía térmica absorbida al calentarse el agua proveniente del hielo fundido desde 0°C hasta su temperatura final:

$$Q_a = m C_e \Delta T$$

Donde m es la masa del hielo, y ΔT es la diferencia entre la temperatura final menos la inicial del hielo, 0°C

4. A partir de la diferencia entre los valores de 2 y 3, calcula la cantidad de energía térmica absorbida por el hielo mientras se fundía.

$$Q_f = Q_t - Q$$

5. Calcular el calor de fusión dividiendo el valor obtenido en 4 entre la masa del hielo
6. Compara este valor con el valor estándar de 80 cal/g y calcula la diferencia porcentual.
7. Indica la forma de transmisión de calor mostrada
8. Explica como se presenta en nuestra vida cotidiana este fenómeno
9. Anota los ejemplos de transmisión de calor
10. Elabora tu reporte incluyendo tus observaciones detalladas y las conclusiones obtenidas, después de analizar los resultados



TRABAJO TERMODINÁMICO

Para comprimir un gas, se aplica una fuerza al émbolo de área **A**, el cual al recorrer una distancia **d**, disminuirá el volumen del gas, realizando trabajo de compresión.

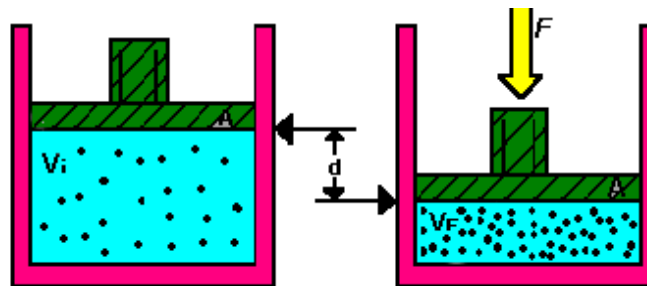


Fig. (a) antes de aplicar Fuerza (F)

Fig. (b) Aplicando Fuerza (F)

$$\Delta V = V_2 - V_1$$

TRABAJO DE COMPRESIÓN

En un trabajo de expansión, producido en un recipiente con paredes adiabáticas gracias a la energía interna de las moléculas de gas, la temperatura del sistema disminuye. Si al expandirse un gas el volumen final es mayor al inicial, el trabajo es positivo, entonces el sistema realizó un trabajo sobre los alrededores.

Al efectuarse en un recipiente con paredes adiabáticas un trabajo de compresión, éste se transforma íntegramente en calor del sistema, porque comunica al gas una energía adicional que aumenta la energía interna de sus moléculas, elevando la temperatura. En la compresión de un gas, el volumen final es menor al inicial, por tanto el trabajo realizado es negativo, y se dice que se efectuó un trabajo de los alrededores sobre el sistema

$$W = Fd \quad \text{Ec. 1}$$

Como $P = \frac{F}{A}$, entonces $F = PA$ Ec. 2

Sustituyendo 2 en 1

$$W = P A d \quad \text{Ec. 3}$$

Como el producto (A d) es el cambio de volumen que se le ha producido al gas, tenemos.

$$Ad = \Delta V = V_2 - V_1 \quad \text{Ec. 4}$$

Sustituyendo 4 en 3

$$W = P (V_2 - V_1) \quad \text{Ec. 5}$$

Donde :

W = Trabajo realizado a una presión constante del gas. (proceso isobárico)

P= Presión constante del gas (ATMOSFERAS)

$V_2 - V_1$ = Variación del volumen en el gas. (m^3)

Sistema	Trabajo (W)	Calor de entrada (Q_{ent})	Calor de salida (Q_{sal})
INTERNACIONAL			
M K S	Joule (J)	Kilocaloría (Kcal)	Kilocaloría (Kcal)
C G S	Ergio(erg) (e)	Caloría (cal)	Caloría (cal)
INGLÉS	Pie-Libra (ft-lb)	British Thermal (BTU)	British Thermal (BTU)

PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA

La conservación de la energía se considera válida para cualquier sistema, y la primera ley de la termodinámica es simplemente una forma de la conservación de la energía para los sistemas termodinámicos. El intercambio de calor, la energía interna y el trabajo son magnitudes comprendidas en un proceso termodinámico. Suponga que se agrega cierta cantidad de calor a un sistema. ¿A dónde va? Una posibilidad es a incrementar la energía interna del sistema (ΔU). Otra posibilidad sería que se convirtieran en un trabajo (W) realizado por un sistema. Por ejemplo, cuando un gas calentado se expande, realiza un trabajo sobre el ambiente que lo rodea.

De este modo, el calor agregado puede transformarse en energía interna, en trabajo o en ambos. Al expresar esto en una ecuación obtenemos una expresión matemática para la Primera Ley de la Termodinámica:

$$\Delta U = \Delta Q - \Delta W$$

Donde:

ΔQ = calor que entra o sale del sistema.

ΔU = Variación de energía interna.

ΔW = Variación de trabajo efectuado por el sistema o trabajo realizado

Sobre éste.

El valor de ΔQ es positivo cuando entra calor al sistema y negativo si sale de él.

El valor de ΔW es positivo si el sistema realiza trabajo (si hay expansión) y negativo si se efectúa trabajo de los alrededores sobre el sistema (si hay compresión).

Así pues, si el sistema acepta cierta cantidad de calor (Q) y realiza un trabajo (W) sobre los alrededores.

En la figura vemos un sistema formado por un gas dentro de un cilindro que contiene un émbolo. Al suministrar calor al cilindro, la energía interna del sistema aumenta, pero si el gas ejerce una fuerza suficiente sobre el émbolo y lo desplaza, se habrá realizado un trabajo del sistema sobre los alrededores. Por tanto, la variación de la energía interna del sistema será igual al calor que haya absorbido, menos el trabajo realizado en la expansión del gas.



CASOS PARTICULARES PARA LA PRIMERA LEY.

Se originan casos especiales de la primera ley cuando una o más de las tres cantidades (ΔQ , ΔW , ΔU) no sufre cambio. En estos ejemplos de la primera ley se simplifica considerablemente.

A continuación estudiaremos procesos termodinámicos particulares.

PROCESO ADIABATICO

Es aquel en el que no hay intercambio de energía térmica (ΔQ) entre un sistema y sus alrededores. En este proceso el sistema no gana ni pierde calor.

Este impedimento del flujo de calor puede lograrse rodeando el sistema de una capa gruesa de material aislante (como corcho, asbesto, ladrillo, refractario o espuma de poliestireno), o realizando rápidamente el proceso. El flujo de calor requiere un tiempo finito, por lo que cualquier proceso suficientemente rápido será, a efectos prácticos, adiabático.

Aplicando la primera ley a un proceso en el cual $\Delta Q=0$, se obtiene un proceso adiabático:

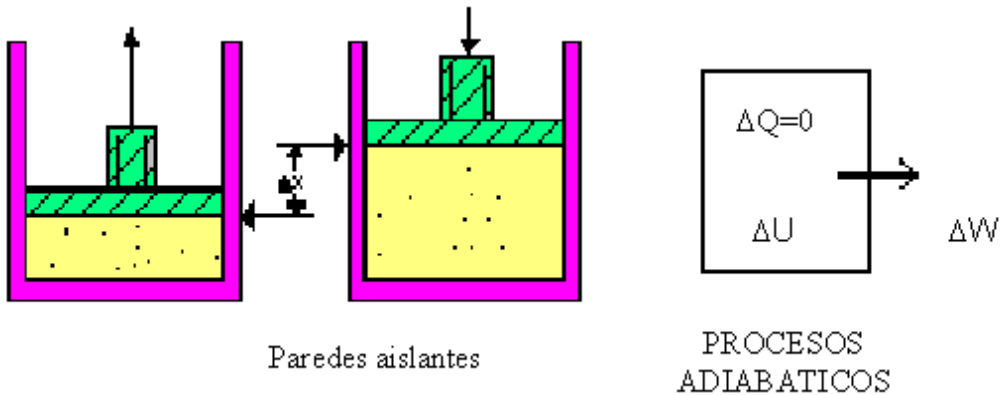
$$\Delta W = - \Delta U$$

La ecuación dice que en el proceso adiabático el trabajo se realiza a expensas de la energía interna. Un aumento de la energía interna va acompañado normalmente (pero no siempre) de una elevación de temperatura y una disminución de energía interna por un decremento en la temperatura.

La figura siguiente es un ejemplo de un proceso adiabático en la cual un émbolo se levanta por un gas que se expande: si las paredes del cilindro están aisladas y la expansión ocurre con rapidez, el proceso se considera adiabático.

A medida que el gas se expande realiza trabajo sobre el émbolo, pero pierde energía interna y experimenta una caída en la temperatura. Si se invierte el proceso forzando al émbolo de regreso hacia abajo, se hace trabajo sobre el gas ($-\Delta W$) y habrá un incremento en la energía interna (ΔU), tal que:

$$-\Delta W = \Delta U$$



En un proceso adiabático no hay transferencia de calor, y el trabajo se realiza a expensas de la energía interna.

PROCESO ISOCORICO (ISOVOLUMETRICOS)

Es aquel en el cual el volumen del sistema permanece constante.

A este tipo de proceso se le conoce también con el nombre de proceso isovolumétrico ya que no hay cambio en el volumen. Lo que indica que no se realiza trabajo y aplicando la primera ley a este proceso, se tiene: $\Delta W = 0$

Se obtiene

$$\Delta Q = \Delta U$$

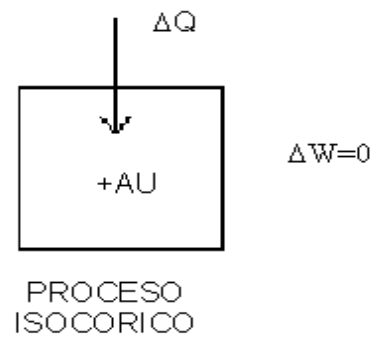
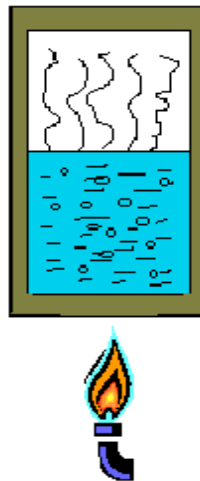
Ecuación Isocórico

O sea, que en un proceso isocórico toda la energía térmica que el sistema absorbe hace que se incremente su energía interna, en este proceso hay aumento de presión y de temperatura del sistema.

En la figura siguiente se representa lo que ocurre en un proceso isocórico, cuando se calienta agua en un recipiente de volumen fijo. A medida que se suministra calor al sistema, el incremento de energía interna da por resultado un elevación de temperatura del agua hasta que comienza a hervir.

Incrementando aún más la energía interna. No obstante, el volumen del sistema, que consta de agua y vapor, permanece constante y no se realiza trabajo.

En un proceso isocórico el volumen del sistema (agua y vapor) permanecen constantes



PROCESOS ISOTERMICOS

Un proceso isotérmico es aquel en el cual la temperatura del sistema permanece constante. Para que la temperatura permanezca constante, las variaciones de presión y de volumen en un gas encerrado entre paredes diatérmicas deben realizarse muy lentamente, a fin de que el estado se aproxime al equilibrio térmico durante todo el proceso. Un gas puede comprimirse tan lentamente que en un principio puede considerarse en equilibrio térmico con sus alrededores, si las paredes son diatérmicas.

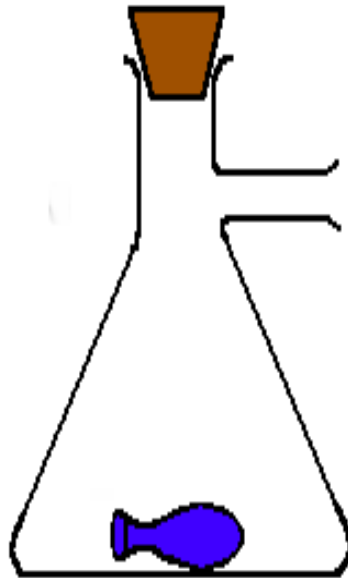
La presión aumenta a medida que el volumen decrece, empero, la temperatura permanece básicamente constante.

Si no hay cambio de fase (estado), una temperatura constante indica que no hay un cambio en la energía interna del sistema. Aplicando la primera ley a un proceso de cambio de volumen con paredes diatérmicas se obtiene Ecuación isotérmica

$$\Delta U = 0 \quad \Delta Q = \Delta W$$

Por lo tanto, en un proceso isotérmico toda la energía absorbida por el sistema se convierte en salida de trabajo.

NOTA.- Generalmente, ninguna de las magnitudes ΔQ , ΔW y ΔU es nula, estas son aproximaciones.



SEGUNDA LEY DE LA TERMODINAMICA

El enunciado de la Segunda Ley de la Termodinámica puede escribirse como sigue:

“Es imposible construir una maquina que, si opera continuamente, no produzca otro efecto que la extracción de calor de una fuente y la realización de una cantidad equivalente de trabajo”.

Cualquier dispositivo que convierta calor en energía mecánica se denomina

“máquina térmica”.

Lo cual expresa que ninguna máquina térmica puede tener una eficiencia térmica del 100%.

Toda máquina térmica absorbe calor de una fuente de alta temperatura, realiza algún trabajo mecánico y cede calor a una temperatura menor.

Otro enunciado de la segunda ley de la termodinámica es:

“Cuando se ponen en contacto un cuerpo caliente con un frío, el calor fluye siempre espontáneamente del cuerpo más caliente al más frío.”

También cabe aclarar que el frigorífico es una máquina térmica, que constituye el fundamento alternativo de este enunciado. Un frigorífico lleva calor de un cuerpo frío a uno caliente, pero su funcionamiento depende del suministro de energía mecánica o trabajo.

PRACTICA # 3

PROCESOS TERMODINAMICOS.

OBJETIVO:

Identificar la dirección del movimiento de la energía calorífica en un sistema termodinámico, cuando se conoce la información de la temperatura.

INTRODUCCION:

Uno de los contenidos de la termodinámica se encarga del estudio de la transformación del calor en trabajo y viceversa.

Sistema termodinámico. Es alguna porción de sistema que se separa del resto del universo por medio de un límite o frontera con el propósito de estudiarlo.

Paredes diatérmicas. Permite la transmisión del calor del sistema con los alrededores.

Paredes adiabáticas. No permite transmisión del calor entre el sistema y los alrededores.

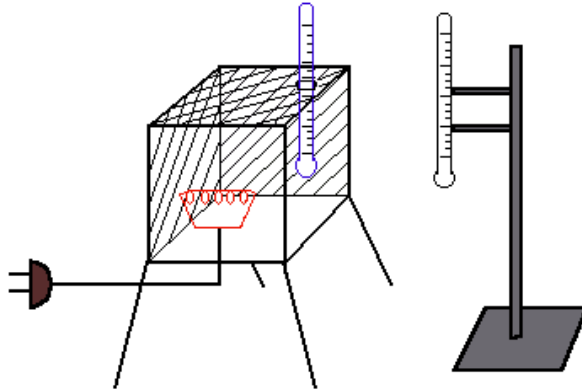
MATERIAL:

- Recipiente cuadrado con tapa y base monohoradada (madera, cartón, unicel, metal).
- Dos termómetros.
- Un calefactor y/o resistencia de calefacción.
- Un tubo de silicón (resistente a la temperatura).
- Cinta adhesiva.
- Un tripié.

DESARROLLO.

Montar el equipo según se observa:

1.- Colocar el termómetro en la tapa sellado herméticamente la entrada del mismo.



2.- Introducir el calefactor y sellar.

3.- Tomar ambas temperaturas en intervalos de 3 minutos cada una.

4.- Repetir el experimento para los diferentes materiales.

No. De lectura	Tiempo	T1	T2
1			
2			
3			

CUESTIONARIO:

1.- Menciona la diferencia entre pared adiabática y diatérmica.

2.- Investiga otros ejemplos de paredes adiabáticas y diatérmicas.

3.- De la práctica realizada ¿cuáles paredes son adiabáticas y cuáles son diatérmicas?

Secuencia didáctica 3: Calor y trabajo

Conocimientos previos	Relación teórico – práctico
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> • Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida. • Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> • Articula sobre de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana. • Propone maneras de solucionar un problema a desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos.
Desarrollo	<p>a) A cada equipo se les proporcionará información sobre Energía térmica (concepto y sus usos en la vida cotidiana).</p> <p>b) Al analizar la información proporcionada por el maestro, los equipos realizarán las siguiente practica Medición de calor que se encuentran en apartado del cuadernillo llamado Calor y Trabajo.</p> <p>c) La práctica se elaborará en el taller de refrigeración, teniendo los alumnos 2 hrs para desarrollar la práctica.</p>
Cierre	<p>a) Cada equipo entregará los reportes de cada práctica</p> <p>b) Los reportes deben cubrir los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cada pregunta deberá estar contestada lo mas clara y ampliamente posible • La conclusión debe contener la opinión de cada integrante del equipo <p>NOMBRE DE INTEGRANTES DEL EQUIPO:</p>

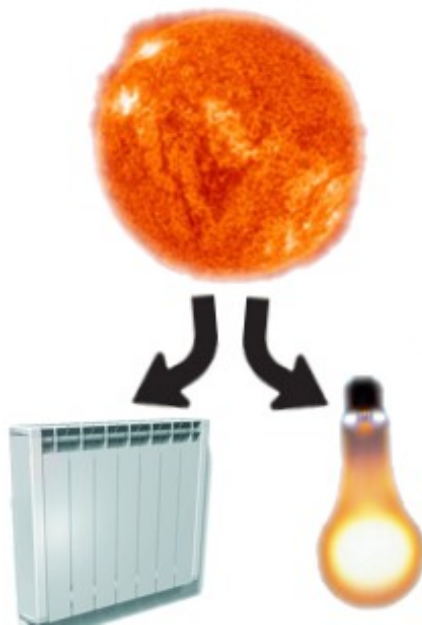
¿Qué es la Energía Térmica?

Se le denomina energía térmica a la energía liberada en forma de calor, obtenida de la naturaleza (energía geotérmica), mediante la combustión de algún combustible fósil (petróleo, gas natural o carbón), mediante energía eléctrica por efecto Joule, por rozamiento, por un proceso de fisión nuclear o como residuo de otros procesos mecánicos o químicos.

La energía térmica también se puede aprovechar en un motor térmico; en el caso de la energía nuclear para la generación de energía eléctrica, y en el caso de la combustión, además, para obtener trabajo, como en los motores de los automóviles o de los aviones.

La obtención de energía térmica implica un impacto ambiental. La combustión libera CO₂ y otras emisiones contaminantes. La tecnología actual en energía nuclear da lugar a residuos radiactivos que deben ser controlados.

Además deben tenerse en cuenta la utilización de terreno de las plantas generadoras de energía y los riesgos de contaminación por accidentes en el uso de los materiales implicados, como los derrames de petróleo o de productos petroquímicos derivados.



CICLOS TERMODINÁMICOS

Los ciclos termodinámicos son procesos que devuelven un sistema a su estado original después de una serie de fases, de manera que todas las variables termodinámicas vuelven a tomar sus valores originales.

Las relaciones termodinámicas básicas se derivan de la primera y segunda Ley de la termodinámica.

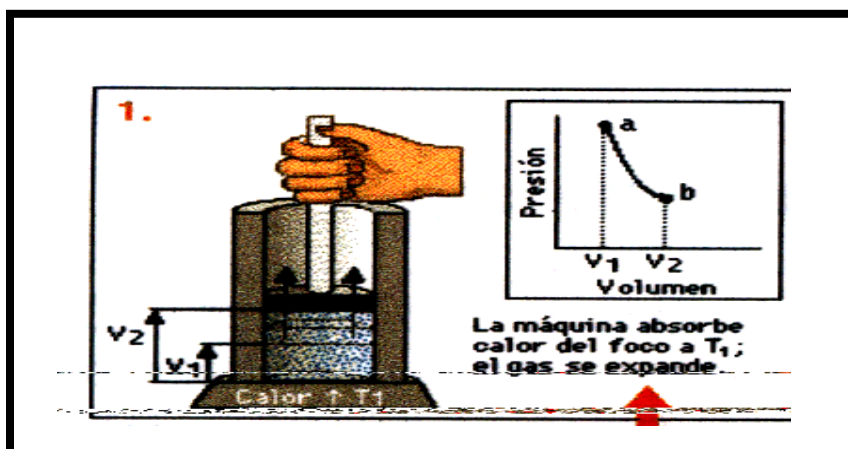
El científico francés del siglo XIX SADI CARNOT, en 1824 fue quien concibió un ciclo termodinámico que constituye el ciclo básico de todos los motores térmicos y demostró que no puede existir un motor perfecto en el que todo el calor se convierta en trabajo mecánico. El segundo principio de la termodinámica impone un límite superior a la eficiencia del motor, límite que siempre es menor del 100%. La eficiencia límite se alcanza en lo que se conoce como ciclo de Carnot.

CICLO DE CARNOT.

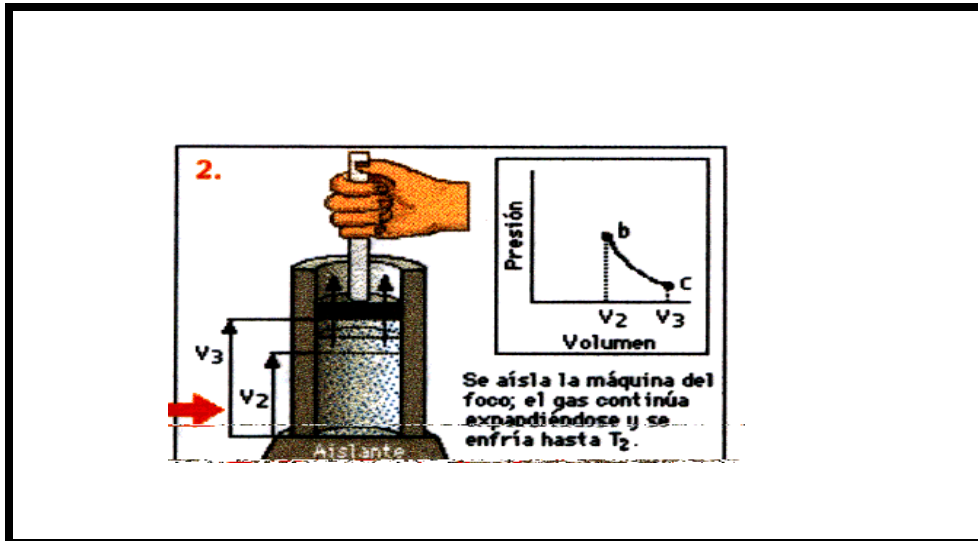
Carnot demostró que la eficiencia máxima de cualquier máquina depende de la diferencia entre las temperaturas máxima y mínima alcanzadas durante un ciclo.

Cuanto mayor sea esa diferencia, más eficiente es la máquina.

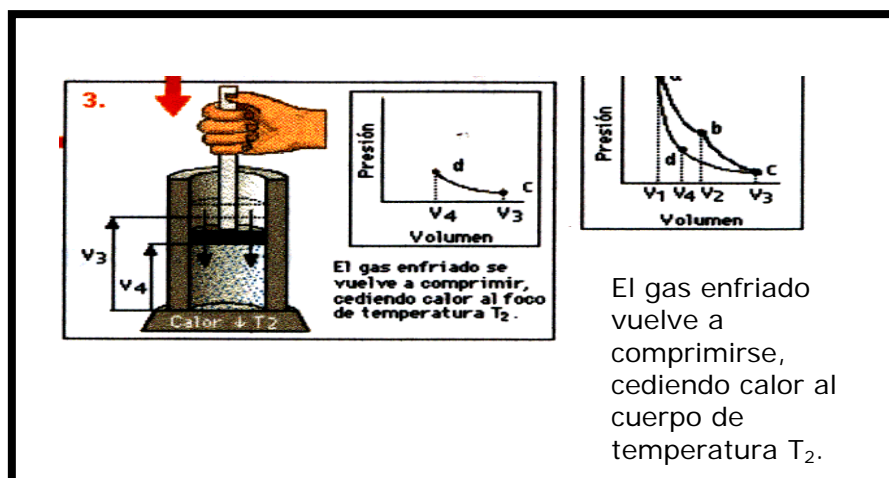
La primera etapa del ciclo de Carnot se ilustra en la siguiente figura (primer recuadro), en el que se demuestra que un gas de volumen inicial V_1 confinado en un cilindro provisto de un émbolo móvil, se pone en contacto con una fuente a alta temperatura (T_1); una cantidad de calor (Q_{ent} , calor de entrada o absorbido) es absorbida por el gas, el cual se dilata isotérmicamente a medida que la presión disminuye hasta el volumen V_2 .



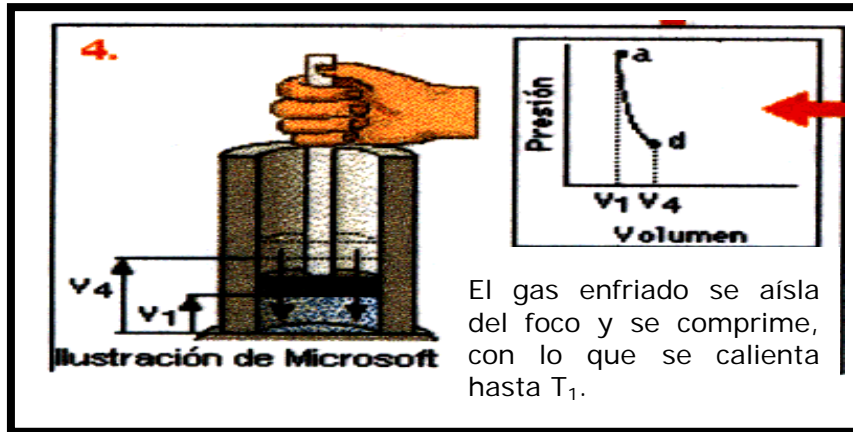
En la segunda etapa el cilindro se coloca en un aislante térmico, donde continúa la dilatación adiabática hasta el volumen V_3 (observar el segundo recuadro de la gráfica) en tanto que la presión disminuye hasta su nivel más bajo y se enfría a costa de su energía interna.



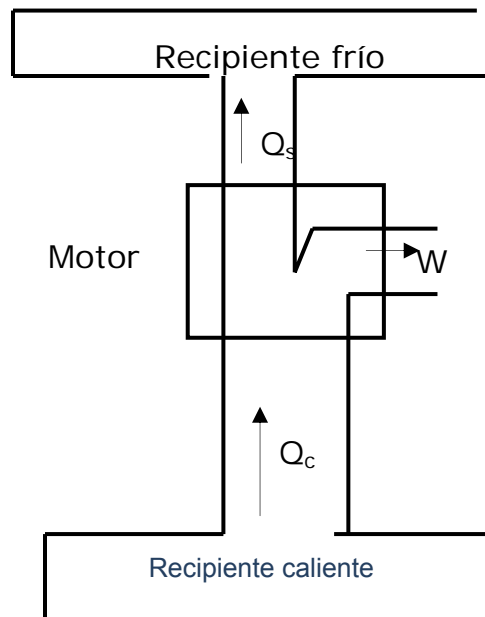
En la tercera etapa, el cilindro es extraído de la base aislante y colocado sobre un objeto a baja temperatura, (T_2). Una cantidad de calor (Q_{sal} calor de salida o cedido) es extraída del gas a medida que éste se comprime isotérmicamente. En el tercer recuadro, la máquina se coloca de nuevo en el objeto masivo, donde se comprime isotérmicamente hasta el volumen señalado por V_4 .



En el cuarto recuadro la máquina se coloca nuevamente sobre el aislante, regresando por compresión al volumen inicial V_1 en una compresión adiabática, donde se calienta hasta la temperatura inicial T_1 . En el ciclo completo la máquina realiza trabajo externo durante el proceso de dilatación y regresa a su estado inicial durante los procesos de compresión.



A continuación se presenta por medio de un esquema el proceso de conversión mencionado anteriormente.



Máquina térmica en donde se aprecia la conversión de la energía en cada ciclo.
 (Simbología: Q_s equivale a Q_{salida} , Q_c equivale a $Q_{entrada}$, W equivale a Trabajo)

Durante el ciclo $\Delta U=0$ (por la primera ley). El gas absorbió cierta cantidad de calor, por lo que la diferencia entre el calor de entrada y el calor de salida fue utilizada en producir trabajo mecánico, dado que el cambio de la energía interna es cero. Por lo tanto

$$W = Q_{ent} - Q_{sal}$$

En donde:

W . = Trabajo realizado por la máquina

Q_{ent} = Calor de entrada o absorbido

Q_{sal} = Calor de salida o cedido

Lo anterior implica que la máquina térmica no convierte todo el calor que se le transmite en trabajo mecánico, ya que una parte pasa al recipiente frío.

REFRIGERACIÓN

Con respecto al proceso de *refrigeración*, éste se lleva a cabo en función de una ecuación y advirtiéndole que es *un proceso inverso*. Se tiene que de acuerdo a la primera Ley, el trabajo de entrada está dado por:

$$W = Q_{cal} - Q_{frío}$$

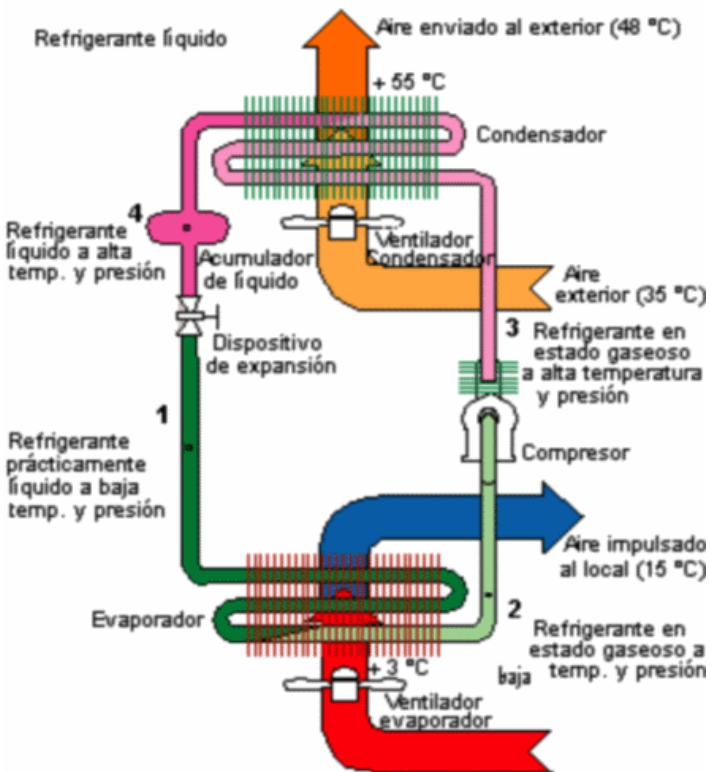
En donde:

W = Trabajo

Q_{cal} = Calor depositado en el recipiente caliente, el entorno (esto corresponde a Q_{sal} calor de salida o cedido)

$Q_{\text{frío}}$ = Calor extraído del recipiente frío (esto corresponde a Q_{ent} calor de entrada o absorbido)

Cabe aclarar que el proceso de refrigeración se debe a que la máquina térmica toma el calor de los cuerpos que están en contacto con ella, para depositarlo en el entorno junto con la energía empleada en realizar el trabajo. El proceso de transferencia de calor es siempre desde el recipiente más caliente hacia el más frío. Pero en este caso, la máquina realiza trabajo para enfriar una sustancia refrigerante, que es la que se calienta en contacto con la cámara que queremos enfriar y que de esa forma extrae el calor, consiguiendo el deseado descenso de la temperatura.



MAQUINAS TÉRMICAS.

Las máquinas térmicas son aparatos que se utilizan para transformar la energía calorífica en trabajo mecánico.

Desde la más remota antigüedad, el hombre ha observado que el calor produce vapor.

La posibilidad de transformar el calor en trabajo ha sido la inquietud del hombre desde la antigüedad.

Un ejemplo práctico y común para apreciar estos aspectos: si se tiene un recipiente tapado con agua hirviendo, se observa que la tapadera se mueve.

DEFINICIÓN DE MÁQUINA TÉRMICA

Es todo dispositivo que transforma el calor en trabajo mecánico. Las máquinas térmicas se basan en el mismo principio: La dilatación de un gas caliente produce trabajo, después del cual el gas se enfría. Si de un principio tan básico, se obtiene tanto energía como trabajo ¿Qué sería necesario llevar al cabo para producir movimiento? De esta interrogante se generaron los motores térmicos.

MÁQUINAS DE VAPOR

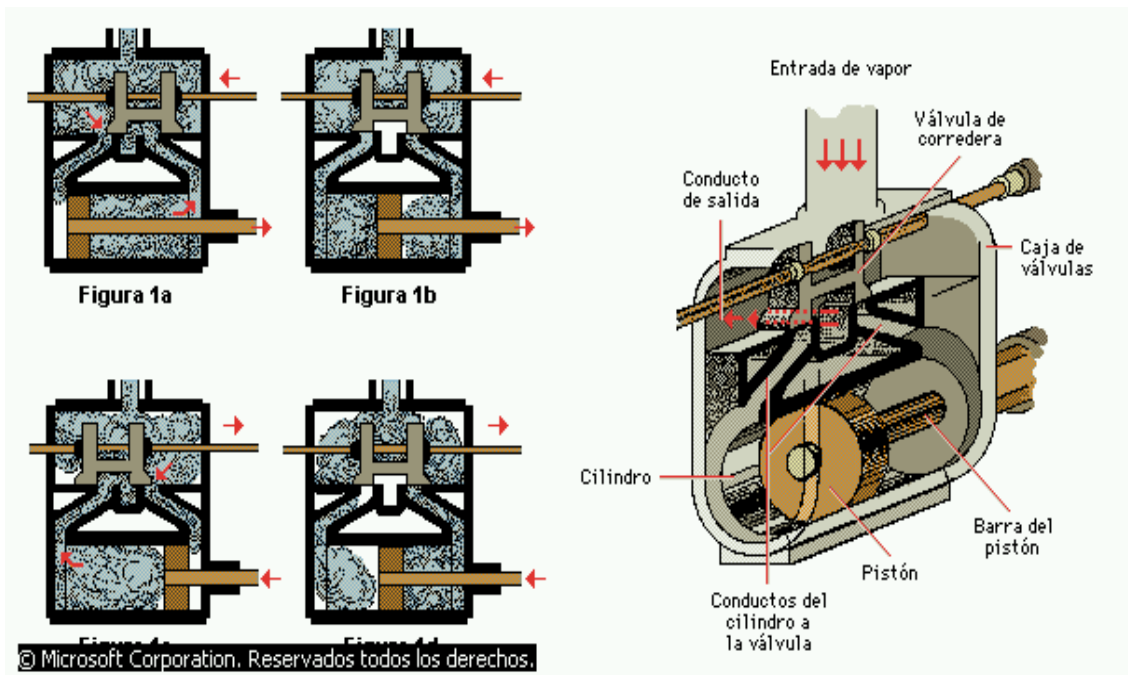
Las máquinas de vapor convierten la energía térmica en mecánica, a menudo haciendo que el vapor se expanda en un cilindro con un pistón móvil. El movimiento alternativo del pistón se convierte en giratorio mediante una biela.

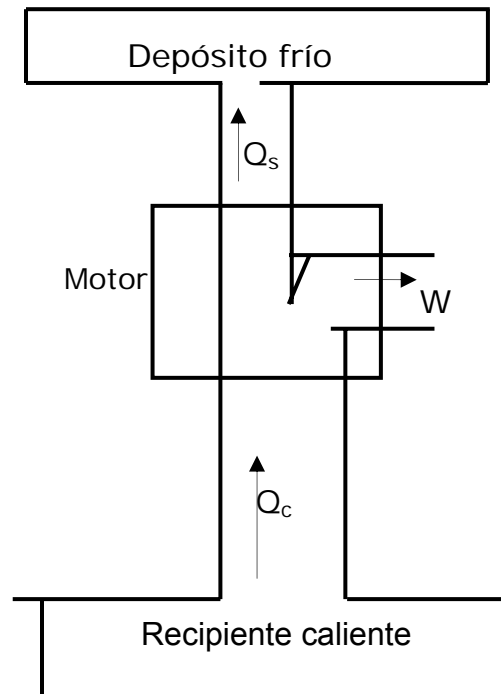
Para hacer trabajar al vapor se le conduce a un **cilindro**, dentro del cual se mueve un émbolo perfectamente ajustado. El vapor a alta presión empuja al émbolo a lo largo del cilindro, realizando en su movimiento un trabajo útil, como se observa en la siguiente figura.

En una máquina de vapor, la válvula de corredera o deslizamiento envía alternativamente el vapor a los dos extremos del cilindro para mover el pistón. A la derecha pueden verse algunos componentes de una máquina de vapor; las figuras 1a - 1d muestran el ciclo de funcionamiento de la máquina

En la siguiente figura se observa una máquina de vapor con sus partes más importante

En estas máquinas, (ver siguiente esquema) el tubo horizontal representa la porción de calor que el motor convierte en trabajo mecánico; el tubo de la parte superior, la porción de calor que se transmite al recipiente frío.



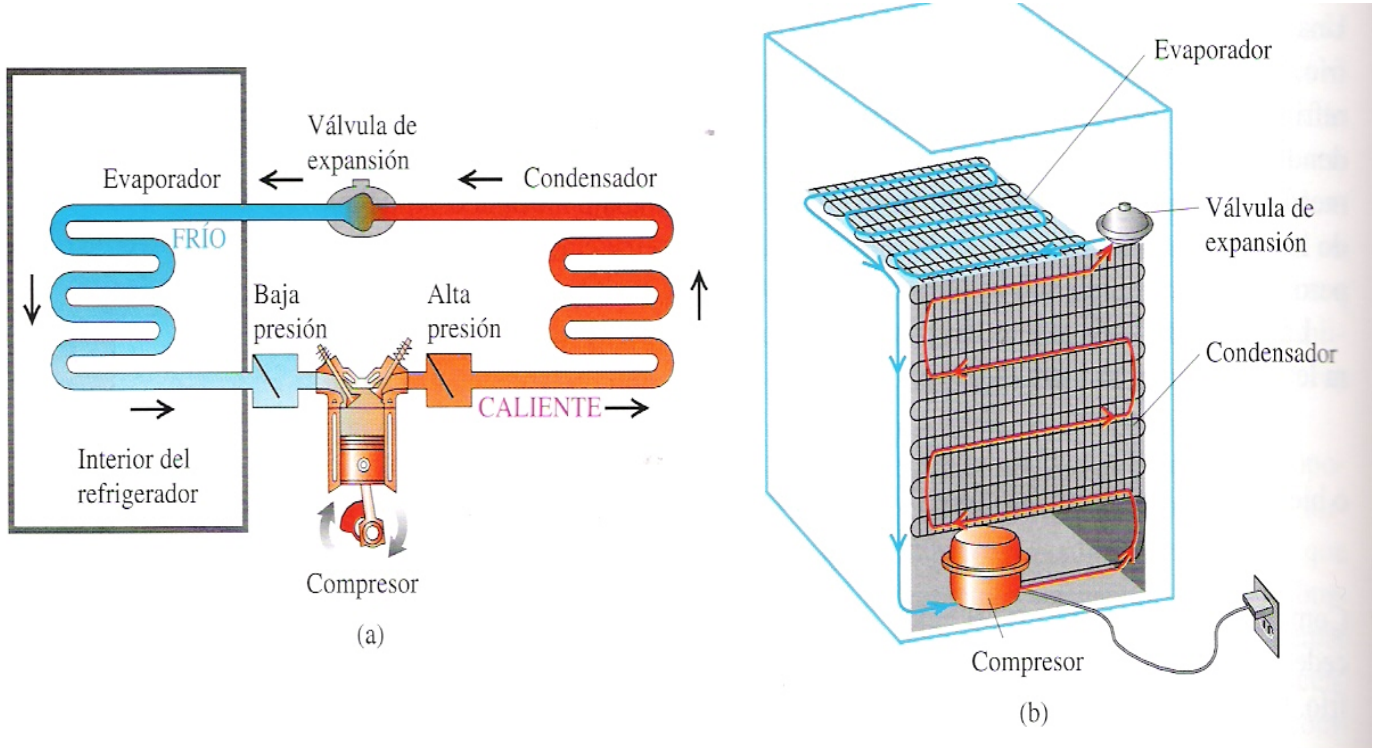


O sea, el motor recibe calor (Q_{ent}) de la fuente calorífica, que puede ser la hoguera con que se calentó el agua. Una parte de la energía calorífica se convierte en trabajo mecánico (W), transmitiendo su impulso a un pistón o turbina; otra parte (Q_{sal}), es transmitida a un recipiente de menor temperatura, que puede ser el medio ambiente.

EL FRIGORÍFICO.

Un sistema usual de refrigeración consiste en:

- Un compresor.
- Un condensador.
- Un tanque de almacenamiento de líquido
- Una válvula de estrangulamiento.
- Un evaporador



Es importante considerar que un frigorífico es una máquina térmica que funciona inversamente. Es decir, un frigorífico toma calor de un recipiente frío. Si se considera a un frigorífico doméstico, los alimentos y los cubos de hielo constituyen el recipiente frío (de donde se extrae calor para enfriarlo más), el trabajo lo realiza el motor eléctrico y el recipiente caliente viene siendo el aire de la cocina.

Durante cada ciclo, un compresor o un dispositivo similar proporciona trabajo mecánico al sistema, extrayendo una cantidad de calor de un depósito frío y cediendo una cantidad de calor a un depósito caliente.

En la refrigeración mecánica se obtiene un enfriamiento constante mediante la circulación de un refrigerante en un circuito cerrado, donde se evapora y se vuelve a condensar en un ciclo continuo. Si no existen pérdidas, el refrigerante sirve para toda la vida útil del sistema. Todo lo que se necesita para mantener el enfriamiento es un suministro continuo de energía y un método para disipar el calor.

Los dos tipos principales de sistemas mecánicos de refrigeración son: el sistema de compresión, empleado en los refrigeradores domésticos grandes y en la mayoría de los aparatos de aire acondicionado, y el sistema de absorción, que en la actualidad se usa sobre todo en los acondicionadores de aire por calor, aunque en el pasado también se empleaba en refrigeradores domésticos por calor. Para el caso de nuestro estudio observaremos el del *sistema de compresión*.

En estos sistemas se emplean cuatro elementos en el ciclo de refrigeración: *compresor, condensador, válvula de expansión y evaporador*.

En el evaporador, el refrigerante se evapora y absorbe calor de la cámara que está enfriando y de su contenido. A continuación, el vapor pasa a un compresor movido por un motor que incrementa su presión, lo que aumenta su temperatura (véase Termodinámica). El gas sobrecalentado a alta presión se transforma posteriormente en líquido en un condensador refrigerado por aire o agua. Después del condensador, el líquido pasa por una válvula de expansión, donde su presión y temperatura se reducen hasta alcanzar las condiciones que existen en el evaporador.

En el condensador existe una relación similar entre la presión y la temperatura. En los refrigeradores pequeños empleados en las viviendas para almacenar comida, el calor del condensador se disipa a la habitación donde se sitúa. En los acondicionadores de aire, el calor del condensador debe disiparse al exterior o directamente al agua de refrigeración.

En un sistema doméstico de refrigeración, el evaporador siempre se sitúa en un espacio aislado térmicamente. A veces, este espacio constituye todo el refrigerador. El compresor suele tener una capacidad excesiva, de forma que si funcionara continuamente produciría temperaturas más bajas de las deseadas. Para mantener el refrigerador a la temperatura adecuada, el motor que impulsa el compresor está controlado por un termostato o regulador.

Actividad 4: Procesos Termodinámicos

Conocimientos previos	aprendizaje significativo (Ilustraciones)
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> - Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> • Aporta puntos de vista con apertura y considera lo de las otras personas de manera reflexiva
Desarrollo	<p>a).En forma grupal maestro – alumnos, comentarán la importancia que se tiene en los procesos termodinámicos con la refrigeración.</p> <p>b).Con base a la información que contiene nuestro cuadernillo del tema de Procesos Termodinámicos, enfatizaremos la relación que tiene la presión, temperatura y volumen hacia la refrigeración.</p> <p>c).Apoyándose de la computadora y el cañón, enlazándose por vía Internet a la siguiente dirección www.guezkoez.wordpress.com Procesos especiales de un gas ideal.mht . En esta dirección se puede ver claramente cómo se muestran las variantes de los parámetros de temperatura con respecto a la presión y el volumen</p> <p>d).Algunos alumnos tendrán oportunidad de pasar a utilizar la presentación que se está utilizando en la clase, modificando los datos y observando lo que sucede al variar cualquier parámetro. El resto del grupo observará y preguntará cualquier duda se le presente.</p>
Cierre	El maestro retroalimentará la explicación sobre lo que sucede en la presentación, enlazándolo con la información de su cuadernillo y mencionando diferentes ejemplos de aplicaciones sobre el uso de presión, temperatura y volumen, cerciorándose que el grupo comprenda lo ya explicado.
Evaluación	

Actividad 5: Aplicaciones de la termodinámica

Conocimientos previos	Aprendizaje por proyecto
Competencias	<ul style="list-style-type: none"> - Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos. - Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
Atributos	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza la tecnología de la información y comunicación para procesar e interpretar información. • Asume una actitud constructivista, congruente en los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
Desarrollo	<p>a) Las leyes de la termodinámica son tan importantes en la nuestra cotidiana. Para que los alumnos entiendan estas aplicaciones, se resolverán algunos problemas en forma grupal, explicados por el maestro en conjunto con el equipo.</p> <p>b) Al resolver los problemas en grupo, los alumnos se percatarán de las diversas aplicaciones que tienen las leyes.</p> <p>c) En equipo, los alumnos harán consultas a diversas fuentes libros e Internet, para estructurar un proyecto donde se demuestre la primera o la segunda ley de la termodinámica.</p> <p>El proyecto será físicamente demostrado apoyándose con información de su consulta, explicando en forma expositiva su proyecto.</p>
Cierre	Cada equipo tomará nota de las explicaciones del equipo expositor, para realizar un pequeño portafolio que será evaluado al finalizar este tema
Evaluación	Para evaluar esta práctica se usará la siguiente rúbrica

Aplicaciones de las leyes de la termodinámica

Instrucciones: Resuelve en clase con ayuda de tu maestro y compañeros los siguientes problemas.

1. ¿Cuál será la variación de la energía interna en un sistema que recibe 50 calorías y se le aplica un trabajo 100 Joules?.
2. Un gas encerrado en un cilindro hermético, se le suministra 40 calorías. ¿Cuál es la variación de su energía interna?
3. Sobre un sistema se realiza un trabajo de -100 joules y este libera -40 calorías hacia los alrededores. ¿Cual es la variación en su energía interna?

VI.- Implementación

La evaluación del proceso de aprendizaje y enseñanza debe considerarse como una actividad necesaria que se debe de realizar para poder definir el conocimiento, las habilidades y destrezas del alumno, así como el grado de competitividad que el joven pueda tener al desarrollar diferentes competencias genéricas, disciplinares y profesionales descritas anteriormente.

A continuación se presentan los resultados de los ejercicios expuestos anteriormente, obtenidos en la experiencia docente y especialmente para este trabajo.

PRACTICA # 1

LEY CERO DE LA TERMODINAMICA.

No.	Hr.	T
1 A	Vaso 5 : 44	27°C
2 B	5 :45	25°C
3 C	5 :45	5°C

CUESTIONARIO:

1.-Enuncie la ley cero de la termodinámica.

La Ley cero de la termodinámica nos dice que si tenemos dos cuerpos llamados A y B, con diferente temperatura uno de otro, y los ponemos en contacto, en un tiempo determinado t , estos alcanzarán la misma temperatura, es decir, tendrán ambos la misma temperatura. Si luego un tercer cuerpo, que llamaremos C se pone en contacto con A y B, también alcanzará la misma temperatura y, por lo tanto, A, B y C tendrán la misma temperatura mientras estén en contacto.

2.- De lo observado en el ejercicio práctico, ¿dónde puedes aplicar el principio cero?

El principio de la ley cero se puede aplicar en un proceso químico, por ejemplo, en la preparación de una taza de café, se mezcla agua caliente a una determinada temperatura se le aplica azúcar y esto hace que la temperatura cambie y al final se le aplica leche que se encuentre a baja temperatura. Al momento de mezclar todo la temperatura se uniforma lográndose que toda la mezcla tenga una misma temperatura.

3.- ¿Existe algo en común entre los sistemas?

Si, todas las mezclas se encuentran en estado líquido.

Conclusión:

Se observó que los vasos A y B por la poca diferencia de temperatura que existe entre ellas en cuestión de un minuto su temperatura se volvió igual, mientras que de la mezcla A y B con C su tiempo fue más largo aproximadamente 1:30hrs. Para unificar su temperatura.

Material utilizado en la práctica



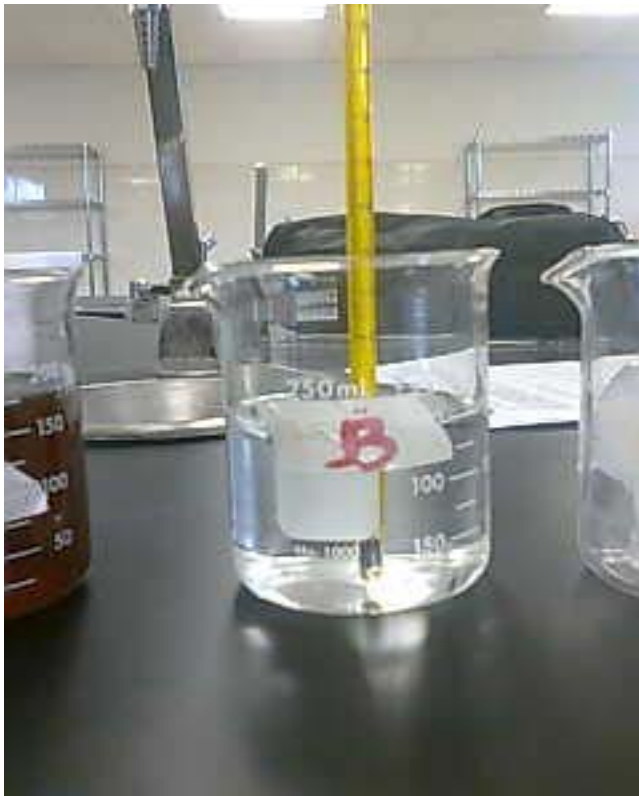
Medición del vaso A



Vaso A

Tiempo = 5:44 min.

Temperatura = 27°C



Medición vaso B

Agua con Azúcar

Tiempo = 5 :45 min.

Temperatura = 25°C



Medición Vaso C

Hielo

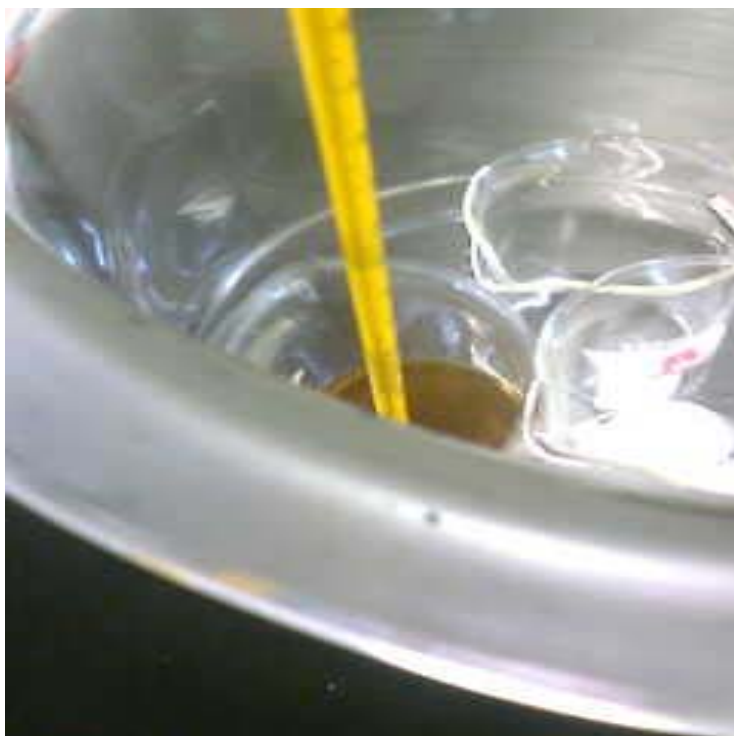
Tiempo = 17:46 min

Temperatura 5° C

Se introdujeron los vasos A, B y C en el recipiente de inmersión



Toma de temperatura de la mezcla A y B



Temperatura 25°C

Tiempo = 5:47 min.

Toma de temperatura del vaso A y C



Temperatura 8°C

Tiempo = 5:48 mi

PRACTICA # 2

Masa del hielo	Agua	
T_o	10°C	28°C
T_f	18°C	18°C

- Determina el volumen final del agua:

Volumen Inicial	200 ml
Volumen Final	217 ml

- Calcula el cambio de temperatura del agua del calorímetro, la diferencia entre la temperatura inicial del agua y la temperatura final, la temperatura mínima cuando se estabiliza:

	Calorímetro	Un solo vaso
$T = T_f - T_o$	$T = 18 - 26 = -8$	$T = 18 - 26 = -8$
	Tiempo = 6 min.	Tiempo = 1 min.

- Calcula la cantidad total de energía térmica Q perdida por el agua, mientras el cubo de hielo se fundía. Usa la relación $Q_t = m C_e \Delta T$

m = masa inicial del agua

C_e = capacidad calorífica específica del agua, 1 cal/g °C

ΔT = temperatura inicial y temperatura final

$$Q_t = (17.6\text{gr}) (1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}) (26 - 18) = 140.8 \text{ cal.}$$

- Calcula la cantidad de energía térmica absorbida al calentarse el agua proveniente del hielo fundido desde 0°C hasta su temperatura final:

$$Q_a = m C_e \Delta T \quad Q_a = (17.6) (1 \text{ cal/g } ^\circ\text{C}) (18 - 0) = 316.8 \text{ cal.}$$

Donde m es la masa del hielo, y ΔT es la diferencia entre la temperatura final menos la inicial del hielo, $^{\circ}\text{C}$

4. A partir de la diferencia entre los valores de 2 y 3, calcula la cantidad de energía térmica absorbida por el hielo mientras se fundía.

$$Q_f = Q_t - Q_a \quad Q_f = 140.8 - 316.8 = 176 \text{ cal}$$

5. Calcular el calor de fusión dividiendo el valor obtenido en 4 entre la masa del hielo.

$$Q_f = 176 / 4 = 44$$

6. Menciona algunas posibles fuentes de error en este experimento.
 - Las mediciones tienen que ser muy rápidas por que el hielo se redite muy rápido.

Conclusión:

El calorímetro permitió que el hielo tardara más en reditirse ya que el material ayuda a conservar mas la temperatura, mientras que en cuando se midió en un solo vaso el cambio de temperatura fue muy brusco

Material utilizado



Calorímetro con agua



Medición de la temperatura

Del agua 26°C



**Medición de la temperatura del hielo
y secado**

T1 = 5°C T2 = 18°C



**Se obtuvieron las siguientes
Temperaturas entre los tiempos**

Tiempo = 4:56 min.

Tiempo final = 5:02 min.

T1 26°C

T2 23°C

T3 22°C

T4 21°C

PRACTICA # 3

PROCESOS TERMODINAMICOS.

No. De lectura	Tiempo	T1	T2
1 Cartón	3:29	35	37
2 Madera	4:00	36	39
3 Unicel	4:12	30	31

CUESTIONARIO:

1.- ¿Cuál es la función de la termodinámica?

La función de la termodinámica es el estudio de los procesos donde interviene cambios de calor (absorción y desprendimiento) en diverso sistemas y en diferentes aplicaciones

2.- Menciona la diferencia entre pared adiabática y diatérmica.

La diferencia de una pared adiabática a una diatérmica es que una permite la transferencia de calor y la otra no por la de sus paredes y sus las circunstancia en donde se utiliza

3.- Investiga otros ejemplos de paredes adiabáticas y diatérmicas.

- a.- La combustión en el automotriz
- b.- La ventilación,
- c.- la refrigeración
- d.- Mezclas químicas

4.- De la práctica realizada ¿cuáles paredes son adiabáticas y cuáles son diatérmicas?

- La madera es Diatérmica
- El unicel es Adiabática
- El cartón Diatérmica

Material utilizado



Caja de madera

Caja de unicel

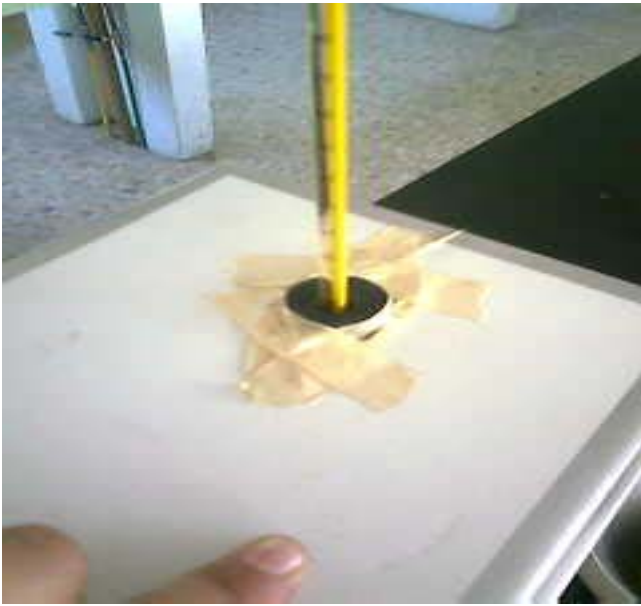
Caja de cartón



Termómetros

Calefactor

Tripee



Cartón

Tiempo = 3:37min

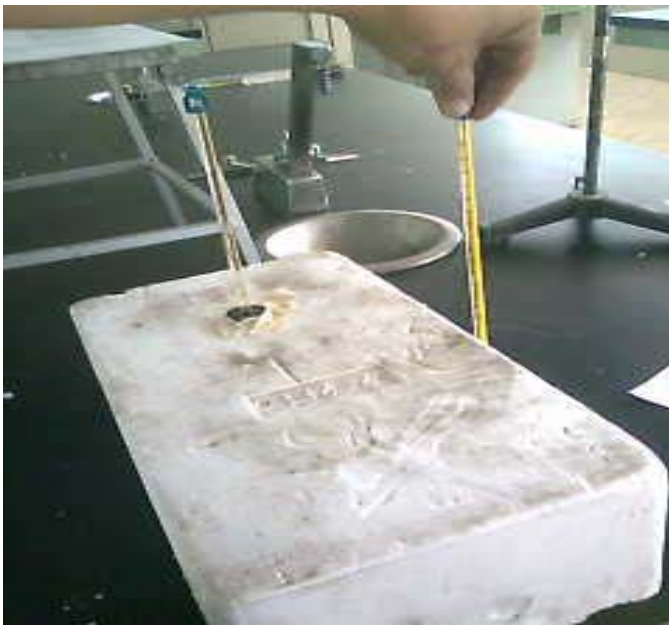
T1 = 39°C T2 = 40°C



Madera

Tiempo = 3:49 min.

T1 = 36°C T2 = 35° C



Unicel

Tiempo = 4 min.

T1 = 46° C T2 = 36°C

Conclusiones

El objetivo de esta tesis es proporcionar un material en el que los maestros que imparten las materias de física y módulos de la especialidad de refrigeración, puedan basarse para la reproducción de los temas de "Fundamento a la termodinámica". Se presenta un cuadernillo de trabajo y una estructura pedagógica que les facilita la impartición de su clase.

Para los alumnos representa un material fácil de comprender, con actividades interesantes y dinámicas; que les aporten conocimiento y les despierten la curiosidad en la ciencia.

Los objetivos fueron logrados ya que al realizar las practicas, se pudo constatar que son fáciles y dinámicas, aplicables al modulo en el cual se utilizara y muy enlazadas con cada uno de los submódulos, que a los alumnos se les impartirán.

Proporcionándoles la inquietud y la curiosidad de análisis para las diversas aplicaciones no solo en la refrigeración si no también en su vida diaria.

Pedagógicamente el material cumple con los fundamentos necesarios, para una correcta preparación de una clase, que se base en los nuevos estándares que nos marca la reforma, en apoyo a nosotros los docentes. Logrando que nuestro desempeño en el aula sea de mejora continua y que los resultados se vean continuamente en el alumnado, con un mejor aprovechamiento en conocimiento y socialmente como individuo integrante de una comunidad.

Referencias bibliográficas

¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

Díaz-Barriga, F. (2002). *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo*. McGrawHill.

Ferrini, R. (2003). *Bases Didácticas, Educación Dinámica*. Progreso.

Francis Sears, Mark Zemansky, Hugh Young, Roger Freedman. (2009). *Física Universitaria*. México: Pearson.

Franco, J. (2006). *manual de Refrigeración*. Barcelona, España: Reverté.

Montiel, H. P. (2008). *Física General*. Patria.

Tippens, P. (2007). *Física (conceptos y aplicaciones)*. México: McGrawHill.

Wilson, J. (1996). *Física*. Pearson.

Anexos

ANEXO 1

COMPETENCIAS GENERICAS

AUTODETERMINA Y CUIDA DE SI MISMO

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta objetivos que persigue.

Atributos

. Enfrenta las dificultades que se le presentan y es consciente de sus valores, fortalezas y debilidades

. Identifica sus emociones, las maneja de manera constructiva y reconoce la necesidad de solicitar apoyo ante una situación que lo rebase.

. Analiza críticamente los factores que influyen en su toma e decisiones

. Asume las consecuencias de sus comportamientos y decisiones

. Administra los recursos disponibles teniendo en cuenta las restricciones para el logro de sus metas

2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.

Atributos

-Valora el arte como manifestación de la belleza y expresión de ideas, sensaciones y emociones

- Experimenta el arte como un hecho histórico compartido que permite la comunicación entre individuos y culturas en el tiempo y en el espacio a la vez que desarrolla un sentido de identidad

3. Elige y practica estilos de vida saludables

Atributos

- . Reconoce la actividad física como un medio para su desarrollo físico, mental y social
- . Toma decisiones a partir de la valoración de las consecuencias de distintos hábitos de consumo y conductas de riesgo.
- . Cultiva relaciones interpersonales que contribuyen a su desarrollo humano y el de quienes lo rodean.

SE EXPRESA Y COMUNICA

4. Escucha e interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos

Mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiadas.

Atributos

- . Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas.
- . Aplica distintas estrategias comunicativas según quienes son sus interlocutores, el contexto en que se encuentra y los objetivos que persigue.
- . Identifica las ideas clave en un texto o discurso oral e infiere conclusiones a partir de ellas.
- . Se comunica en una segunda lengua en situaciones cotidianas
- . Maneja las tecnologías de la información y la comunicación para obtener información y expresar ideas

PIENSA CRÍTICA Y REFLEXIVAMENTE

5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.

Atributos

. Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva, comprendiendo como cada uno de sus pasos contribuye al alcance de un objetivo.

. Ordena información de acuerdo a categorías, jerarquías y relaciones

. Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos

. Construye hipótesis, diseña y aplica modelos para probar su validez

. Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas

. Utiliza las tecnologías de la información y comunicación para procesar e interpretar información

6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

Atributos

. Elige las fuentes de información más relevantes para un propósito específico y discrimina entre ellas de acuerdo a su relevancia y confiabilidad.

. Evalúa argumentos y opiniones e identifica prejuicios y falacias

. Reconoce los propios prejuicios, modifica sus puntos de vista al conocer nuevas evidencias, e integra nuevos conocimientos y perspectivas al acervo con el que cuenta.

. Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética

APRENDE DE FORMA AUTONOMA

7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida

Atributos

- . Define metas y da seguimiento a sus procesos de construcción de conocimiento
- . Identifica las actividades que le resultan de menor y mayor interés y dificultad, reconociendo y controlando sus reacciones frente a retos y obstáculos.
- . Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.

TRABAJA EN FORMA COLABORATIVA

8. Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos

Atributos

- . Propone maneras de solucionar un problema o desarrollar un proyecto en equipo, definiendo un curso de acción con pasos específicos
- . Aporta punto de vista con apertura y considera los de otras personas de manera reflexiva.
- . Asume una actitud constructiva congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.

PARTICIPA CON RESPONSABILIDAD EN LA SOCIEDAD

9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo

Atributos

- . Privilegia el diálogo como mecanismo para la solución de conflictos

- . Toma decisiones a fin de contribuir a la equidad, bienestar y desarrollo democrático de la sociedad.
- . Conoce sus derechos y obligaciones como mexicano y miembro de distintas comunidades instituciones, y reconoce el valor de la participación como herramienta para ejercerlos
- . Contribuye a alcanzar un equilibrio entre el interés y el bienestar individual y el interés general de la sociedad
- . Actúa de manera propositiva frente a fenómenos de la sociedad y se mantiene informado.
- . Advierte que los fenómenos que se desarrollan en los ámbitos local, nacional e internacional ocurren de un contexto global interdependiente.

10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.

Atributos

- . Reconoce que la diversidad tiene lugar en un espacio democrático de igualdad de dignidad y derechos de todas las personas, y rechaza toda forma de discriminación.
- . Dialoga y aprende de personas con distintos puntos de vista y tradiciones culturales mediante la ubicación de sus propias circunstancias en un contexto más amplio.
- . Asume que el respeto de las diferencias es el principio de integración y convivencia en los contextos local, nacional e internacional.

11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables

Atributos

- . Asume una actitud que favorece la solución de problemas ambientales en los ámbitos local, nacional e internacional
- . Reconoce y comprende las implicaciones biológicas, económicas, políticas y sociales del daño ambiental en un contexto global interdependiente.

ANEXO 2

Rúbrica de evaluación del producto realizado por los alumnos

Nombre de equipo: _____ Grupo _____

Aspectos	10	8	6	4	Puntos
Expresión escrita	Sigue un orden lógico, construye frases correctamente y el vocabulario es rico y las lecturas amenas	Sigue un orden y construye frases correctamente, utilizando un vocabulario adecuado	Sigue un orden lógico y construye frases correctamente	Carece de orden lógico en sus ideas y no tiene limpieza	
Ortografía y gramática	No presenta ningún tipo de error de ortografía, ni de sintaxis	Hay algunos errores de sintaxis pero sin errores ortográficos	Carece de sintaxis y con algunos errores de ortografía	No existe una sintaxis y con muchos errores de ortografía	
Organización de trabajo	Existen acuerdos en las actividades. Presentan las ideas organizadas, complementadas con ejemplos.	Delegan responsabilidades y organizan el trabajo a realizar	Delegan responsabilidades los miembros del equipo	Los alumnos no utilizaron adecuadamente su tiempo	
Utilización de imágenes	Las imágenes corresponden al contenido, y logran impactar, por su composición estética en equilibrio	Corresponden al contenido y son colocadas adecuadamente	Las imágenes muestran errores, carecen de limpieza y orden, pero están relacionados al tema	Las imágenes muestran errores, carecen de limpieza y orden, y no están relacionados al tema	
Incluye reflexión personal	Incluye reflexión (sobre la práctica de lo ético en el uso de los diversos, inventos, así como la necesidad de los mismos), aportando puntos de vista particulares y con fundamentos	Incluye reflexión relacionada al tema	Incluye reflexión muy vaga	La reflexión es muy breve y carece de orden	