

*Institución Educativa Técnica Acuicola
Nuestra Señora de Monteclaro
Cicuco - Bolívar*

Planeación de aula.

Grado: 8°	Docente: Herneth Antonio Menco Menco	Fecha : 18/10/2023
Área / Asignatura : CN/ Física		
Periodo académico: 4°		Unidad : IV
Eje temático : I. Termodinámica, 1.1. Ciclos termodinámicos 1.2. Segunda tercera ley de la termodinámica		Tiempo de ejecución: 6 semanas
Entorno físico: Establezco relaciones entre las variables de estado en un sistema termodinámico para predecir cambios físicos y químicos y las expreso matemáticamente. Explico la transformación de		Ciencia, Tecnología y Sociedad: Explico la relación entre ciclos termodinámicos y el funcionamiento de motores.

*Institución Educativa Técnica Acuicola
Nuestra Señora de Monteclaro
Cicuco - Bolívar*

energía mecánica en energía térmica

Identificación

Aprendizajes

1. Objetivos de aprendizajes

Reconocer la segunda y tercera ley de la termodinámica como una generalización de la ley de conservación de la energía, y la aplico a sistemas específicos.

2. Referentes curriculares

EBC:

Establezco relaciones entre las variables de estado en un sistema termodinámico para predecir cambios físicos y químicos y las expreso matemáticamente.

Explico la transformación de energía mecánica en energía térmica.

Institución Educativa Técnica Acuicola
Nuestra Señora de Monteclaro
Cicuco - Bolívar

DBA:

Comprende el funcionamiento de máquinas térmicas (motores de combustión, refrigeración) por medio de las leyes de la termodinámica (segunda y tercera ley). (#-1)

3. Desempeños Esperados

- Explica la segunda y tercera ley de la termodinámica a partir de la energía interna de un sistema, el calor y el trabajo, con relación a la conservación de la energía.
- Describe la eficiencia mecánica de una máquina a partir de las relaciones entre el calor y trabajo mecánico mediante la segunda ley de la termodinámica.

4. Recursos y materiales

- PC, Video Beam
- Texto de Física 8° MEN, Educación de Calidad (Secundaria Activa)
- Talleres
- Copias.
- Trabajos académicos y de campo en equipos.

5. Exploración de saberes previos

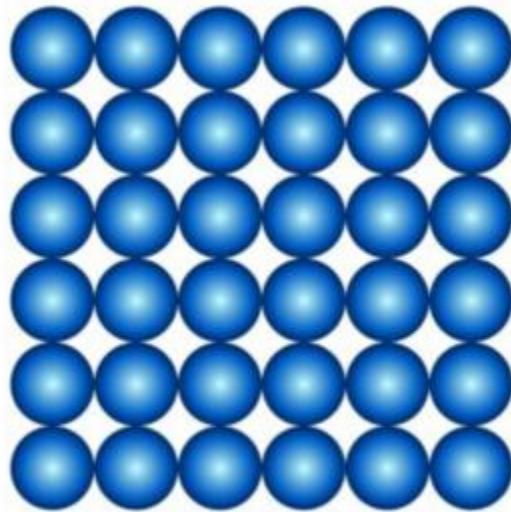
Ejemplo de la primera ley de termodinámica

Imaginemos el motor de un automóvil. La gasolina es un sistema termodinámico que reacciona con el oxígeno generando una chispa que produce una combustión. Esta reacción mueve un pistón que es el responsable del movimiento de las ruedas del automóvil (trabajo). Además, todo el proceso genera calor que sale por el caño de escape.

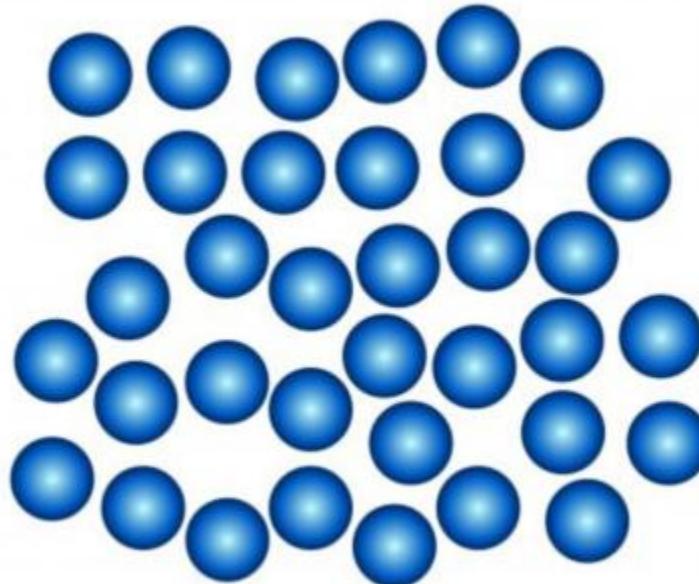
Si pudiéramos medir la cantidad de combustible consumido, la cantidad de trabajo desempeñado y la cantidad de calor liberado, llegaríamos a la conclusión de que la energía en el motor se ha mantenido constante en el tiempo (no se creó ni destruyó energía).



Ejemplo de la segunda ley de termodinámica



BAJA ENTROPÍA



ALTA ENTROPÍA

La materia tiende a la dispersión y pérdida de energía.

Ya que esta ley **determina la irreversibilidad de los fenómenos físicos**, es posible comprobarla fácilmente. Si ponemos dos cuerpos con distintas temperaturas en contacto, luego de cierto tiempo la entropía aumentará y sus temperaturas serán iguales. Si sepáramos los cuerpos, ambos mantendrán esas temperaturas de equilibrio y no volverán

naturalmente a las originales. El proceso es irreversible.

Ejemplo de la tercera ley de termodinámica



Las

temperaturas del refrigerador impiden la descomposición de los alimentos.

Si bien resulta difícil alcanzar de manera cotidiana temperaturas cercanas al llamado cero absoluto (-273,15 °C, valor que nunca se ha alcanzado aún), puede ejemplificarse este principio con lo que ocurre en nuestro congelador: la carne

y los alimentos que depositemos allí serán llevados a temperaturas muy bajas, para enlentecer o incluso detener prácticamente los procesos bioquímicos en su interior, retardando su descomposición y maximizando su vida útil.

¿Por qué son importantes las leyes de termodinámica?

Estos cuatro preceptos termodinámicos describen el modo de operar de los sistemas termodinámicos y, por lo tanto, ofrecen una guía aplicable a la comprensión, al menos teórica, de la física universal.

Son fruto de la capacidad analítica del ser humano (no así de la experimentación, son principios teóricos) y al mismo tiempo son el sostén de futuros análisis y consideraciones en la materia.

6. Contextualización

¿Qué son las leyes de la termodinámica?

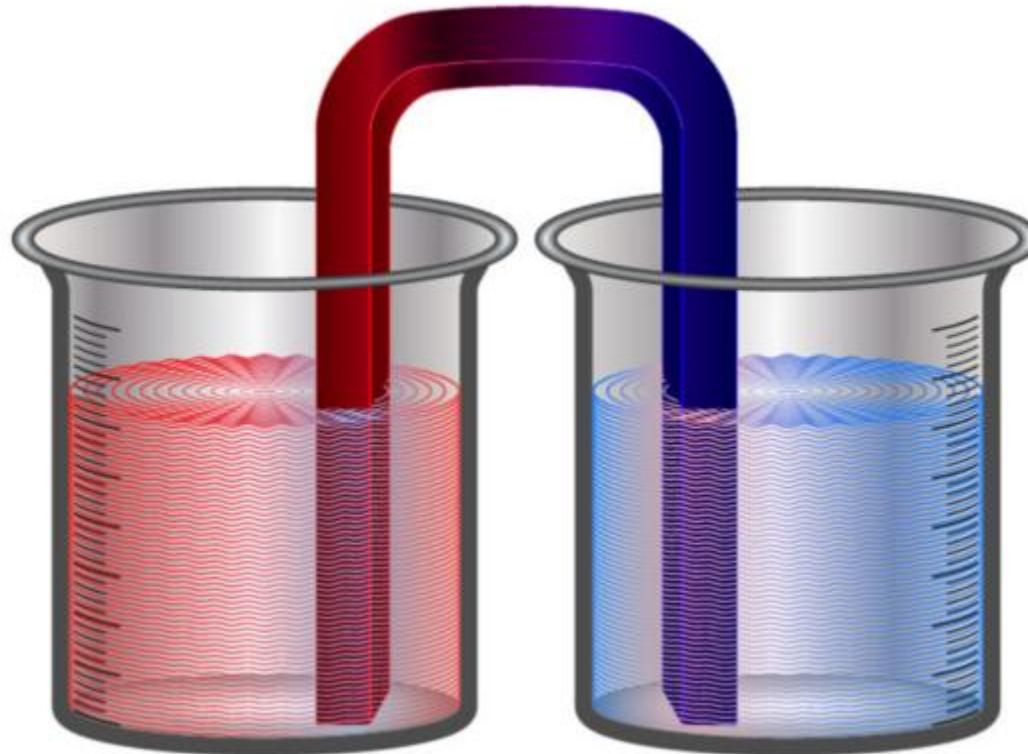
Se conoce como leyes de la termodinámica o principios de la termodinámica a un conjunto de formulaciones que caracterizan a los sistemas termodinámicos a partir de sus cantidades físicas fundamentales: temperatura, energía y entropía.

Se denomina sistemas termodinámicos a una parte del universo que se aísla teóricamente para poder estudiarla.

Existen cuatro leyes de la termodinámica, enumeradas del cero al tres. En ellas se describe cómo operan dichos sistemas ante diversas circunstancias y contextos, y prohíben la existencia de algunos fenómenos, como el movimiento perpetuo.

Se trata de las formulaciones más elementales de esta rama de la física.

¿Qué es la termodinámica?



La

termodinámica estudia sistemas en estado de equilibrio.

La termodinámica es **una rama de la física** dedicada a la [descripción](#) de los estados de equilibrio de los sistemas físicos a nivel macroscópico, es decir, aquellos cuyas características son determinables por elementos internos y no por fuerzas externas que actúan sobre ellos. Por esta razón, considera que la [energía](#) solo puede intercambiarse de un sistema a otro en forma de calor o de trabajo.

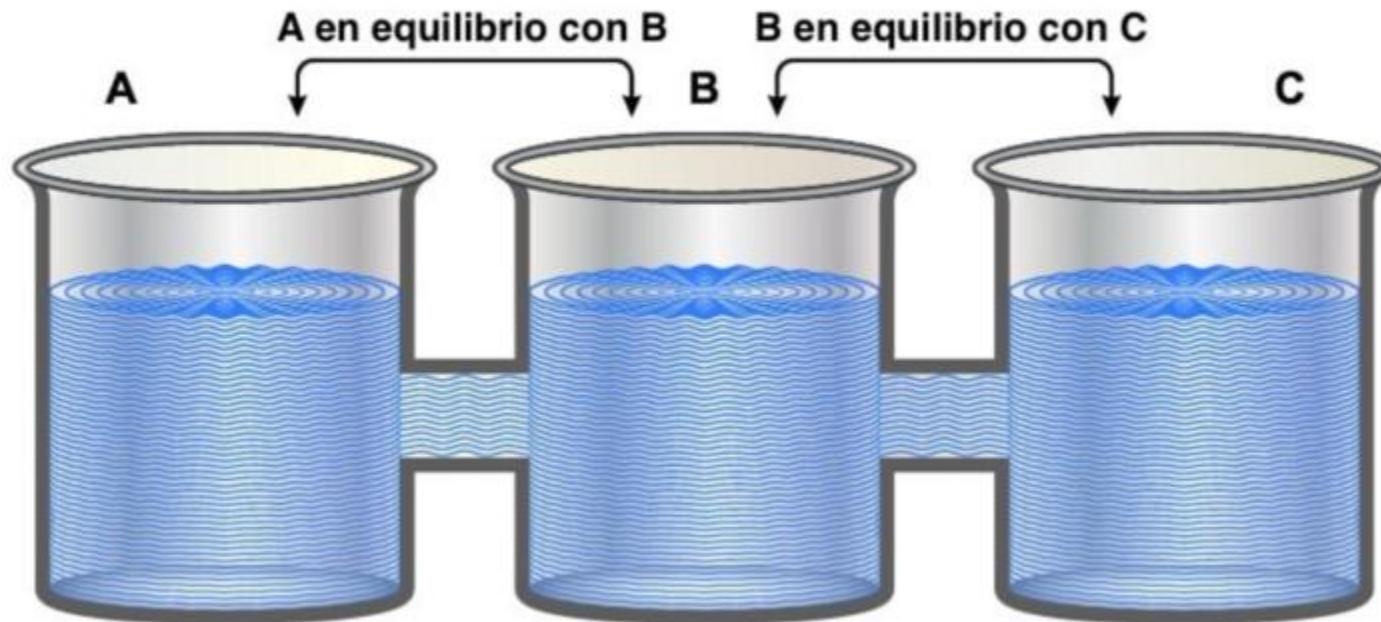
Historia de la termodinámica

El primer principio termodinámico en establecerse fue **obra de Nicolás Léonard Sadi Carnot en 1824**, que luego se denominó Segunda Ley de la Termodinámica.

En 1860 este principio fue expresado por **Rudolf Clausius y William Thompson**, junto al que luego se convirtió en la Primera Ley de Termodinámica.

La tercera, más moderna, fue propuesta por Guggenheim y Fowler y se la denominó la “Ley Cero” en 1930, aunque no en todos los ámbitos es reconocida como tal.

Ley Cero de la termodinámica



La ley cero

puede expresarse lógicamente como que si $A = C$ y $B = C$, entonces $A = B$.

La "ley cero" es llamada así porque a pesar de haber sido **la última en postularse**, establece preceptos fundamentales para las otras tres.

Indica que "si dos sistemas están en equilibrio térmico de forma independiente con un tercer sistema, deben estar

también en equilibrio térmico entre sí”.

Esto puede expresarse lógicamente como que **si $A = C$ y $B = C$, entonces $A = B$** .

Primera Ley de la termodinámica

También conocida como **la “Ley de la Conservación de la Energía”**, establece que en cualquier sistema físico aislado, la cantidad total de **energía** será la misma a lo largo del **tiempo**, aunque pueda transformarse en otras formas de energía.

Dicho de otro modo: **“en un sistema aislado, la energía no puede crearse ni destruirse, solo transformarse”**.

Otra manera de enunciar esta ley es mediante la relación entre el calor (Q) que recibe o cede un sistema termodinámico, el trabajo hecho o recibido por él y su energía interna. Al suministrar una cantidad determinada de calor a un sistema, su energía interna (ΔU) será igual a la diferencia entre esa cantidad de calor y el trabajo (W) que hace el sistema sobre sus alrededores.

Es decir: **$Q = \Delta U + W$, o lo que es lo mismo: $\Delta U = Q - W$** .

Esta formulación establece que la diferencia entre la energía del sistema y el trabajo efectuado será desprendida del sistema como calor.

CICLOS TERMODINAMICOS

Resulta útil tratar los procesos termodinámicos basándose en ciclos: procesos que devuelven un sistema a su estado original después de una serie de fases, de manera que todas las variables termodinámicas relevantes vuelven a tomar sus valores originales. En un ciclo completo, la energía interna de un sistema no puede cambiar, puesto que sólo depende de dichas variables. Por tanto, el calor total neto transferido al sistema debe ser igual al trabajo total neto realizado por el sistema.

Un motor térmico de eficiencia perfecta realizaría un ciclo ideal en el que todo el calor se convertiría en trabajo mecánico. El ciclo de Carnot, es un ciclo termodinámico que constituye el ciclo básico de todos los motores térmicos, y demuestra que no puede existir ese motor perfecto. Cualquier motor térmico pierde parte del calor suministrado

Ciclo de Carnot

Una máquina de Carnot es perfecta, es decir, convierte la máxima energía térmica posible en trabajo mecánico. 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 es esa diferencia, más eficiente es la máquina. Por ejemplo, un motor de automóvil sería más eficiente si el combustible se quemara a mayor temperatura o los gases de escape salieran a menor temperatura.

ab y cd: contracciones y expansiones isotérmicas.

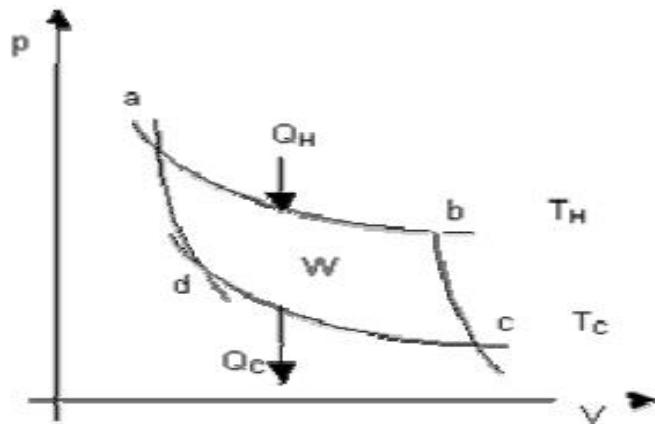
bc y ad: contracciones y expansiones adiabáticas.

$$\eta = W/QH \Rightarrow \eta = (QH - QC)/QH \Rightarrow = 1 - QC/QH$$

$$QH = W_{ab} = n.R.TH \ln Vb/Va$$

$$QC = W_{cd} = n.R.TC \ln Vc/Vd$$

$$QC/QH = TC/TH$$



Ciclo Otto

La descripción del motor a nafta (o de aire caliente) está habitualmente dada mediante la idealización llamada *ciclo de Otto*. Este también es llamado ciclo de encendido por chispa. El ciclo Otto puede ser de 2 o de 4 tiempos.

Institución Educativa Técnica Acuicola
Nuestra Señora de Monteclaro
Cicuco - Bofvar

Un ciclo de Otto de 4 tiempos se compone de 4 procesos internamente reversibles, además de una carrera de alimentación y una de expulsión en el ciclo.

Como se ve en la figura, el ciclo teórico consta de una transformación adiabática (a-b) (compresión), una isocórica (b-c)(combustión), una segunda transformación adiabática(c-d)(expansión) y finalmente una segunda transformación isocórica (da)(enfriamiento).

Los parámetros principales que gobiernan la eficiencia térmica de un ciclo Otto son la relación de compresión y la relación de capacidades térmicas específicas. El valor de la eficiencia térmica aumenta al aumentar la relación de compresión.

En el punto a la mezcla de nafta y aire ya está en el cilindro.

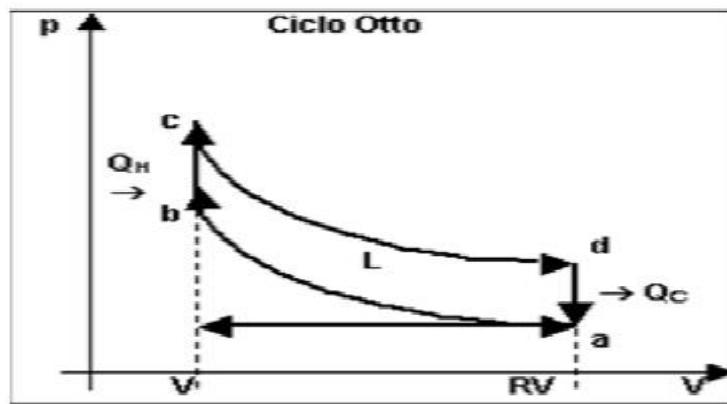
ab: contracción adiabática.

cd: expansión adiabática.

bc: calentamiento isocórico.

ad: enfriamiento isocórico.

R: relación de compresión.



Ciclo Diesel

Recibe este nombre por su inventor Rudolf Diesel. Es un motor de cuatro tiempos con alguna peculiaridad que lo diferencia de los motores Otto. En el ciclo Diesel, en la fase de admisión, el cilindro sólo aspira aire ya que el combustible se inyecta, pulverizado, simultáneamente a la expansión del pistón. Tampoco tiene chispa que provoque el encendido, puesto que el combustible arde espontáneamente al entrar en contacto con el aire, fuertemente comprimido. Funciona, pues, con presiones y temperaturas mucho más elevadas, necesitando un bloque mucho más resistente y pesado.

Este ciclo también se inicia con una compresión adiabática y ocurre la explosión manteniéndose constante la presión. La dilatación de los gases compensa la caída de presión debida a este aumento de volumen. En este ciclo no es necesario introducir una chispa, ya que la combustión se produce de manera espontánea. Nuevamente la etapa de trabajo se corresponde con una expansión adiabática y finalmente se realiza un enfriamiento isócoro del fluido en el

motor.

El gasoil se inyecta durante la carrera ab.

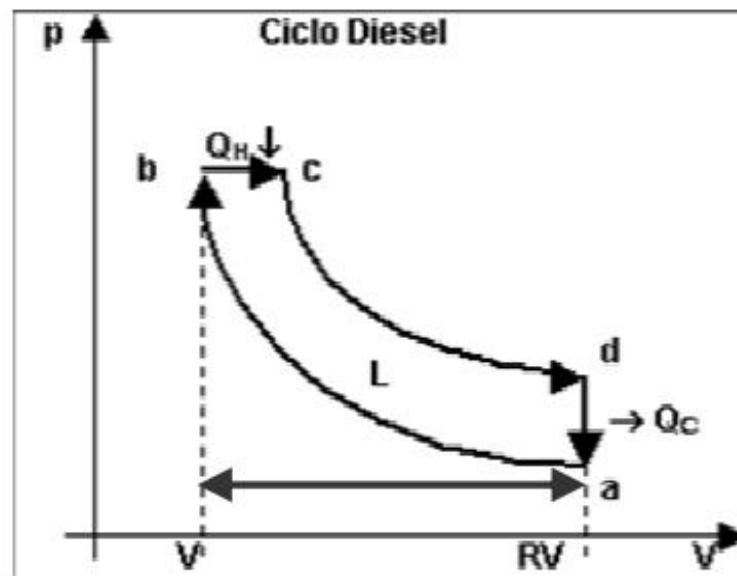
ab: contracción adiabática.

cd: expansión adiabática.

ad: enfriamiento isocórico.

bc: expansión y calentamiento isobárico.

R: relación de compresión.



La segunda ley de la termodinámica

A primera vista, la primera ley de la termodinámica puede parecer una gran noticia. Si la energía nunca se crea ni se destruye, eso significa que la energía puede simplemente ser reciclada una y otra vez, ¿cierto?

Pues... sí y no. La energía no puede ser creada ni destruida, pero puede cambiar de formas más útiles a formas menos útiles. La verdad es que, en cada transferencia o transformación de energía en el mundo real, cierta cantidad de energía se convierte en una forma que es inutilizable (incapaz de realizar trabajo). En la mayoría de los casos, esta energía inutilizable adopta la forma de calor.

Aunque de hecho el calor puede realizar trabajo bajo las circunstancias correctas, nunca se puede convertir en otros tipos de energía (que realicen trabajo) con una eficiencia del 100%. Por lo que cada vez que ocurre una transferencia de energía, cierta cantidad de energía útil pasa de la categoría de energía útil a la inútil.

El calor aumenta lo aleatorio del universo

Si el calor no realiza trabajo, entonces ¿qué hace exactamente? El calor que no realiza trabajo aumenta la aleatoriedad (desorden) del universo. Esto puede parecer un gran salto de lógica, así que vamos a dar un paso atrás y ver cómo

puede ser.

Cuando tienes dos objetos (dos bloques del mismo metal, por ejemplo) a diferentes temperaturas, tu sistema está relativamente organizado: las moléculas están separadas por velocidad, en el objeto más frío se mueven lentamente y en el objeto más caliente se mueven rápidamente. Si fluye calor del objeto más caliente hacia el objeto más frío (como sucede espontáneamente), las moléculas del objeto caliente disminuyen su velocidad, y las moléculas del objeto frío aumentan su velocidad, hasta que todas las moléculas se estén moviendo a la misma velocidad promedio. Ahora, en lugar de tener moléculas separadas por su velocidad, simplemente tenemos un gran conjunto de moléculas a la misma velocidad, una situación menos ordenada que nuestro punto de partida.

El sistema tenderá a moverse hacia esta configuración más desordenada simplemente porque es estadísticamente más probable que la configuración de temperaturas separadas (es decir, hay muchos más estados posibles que corresponden a la configuración desordenada).

La entropía y la segunda ley de la termodinámica

El grado de aleatoriedad o desorden en un sistema se llama **entropía**. Puesto que sabemos que cada transferencia de energía resulta en la conversión de una parte de energía en una forma no utilizable (como calor) y que el calor que no

realiza trabajo se destina a aumentar el desorden del universo, podemos establecer una versión relevante para la biología de la **segunda ley de la termodinámica**: cada transferencia de energía que se produce aumentará la entropía del universo y reducirá la cantidad de energía utilizable disponible para realizar trabajo (o en el caso más extremo, la entropía total se mantendrá igual). En otras palabras, cualquier proceso, como una reacción química o un conjunto de reacciones conectadas, procederá en una dirección que aumente la entropía total del universo.

Para resumir, la primera ley de termodinámica habla sobre la conservación de la energía entre los procesos, mientras que la segunda ley de la termodinámica trata sobre la direccionalidad de los procesos, es decir, de menor a mayor entropía (en el universo en general).

La entropía en los sistemas biológicos

Una de las implicaciones de la segunda ley de la termodinámica es que, para que un proceso se lleve a cabo, de algún modo debe aumentar la entropía del universo. Esto inmediatamente puede plantear algunas preguntas cuando se piensa en organismos vivos, como tú. Después de todo ¿acaso no eres un conjunto de materia bastante ordenado? Cada célula de tu cuerpo tiene su propia organización interna; las células se organizan en tejidos y los tejidos en órganos; y todo tu cuerpo sostiene un cuidadoso sistema de transporte, intercambio y comercio que te mantiene vivo. Así, a primera vista, puede no ser claro cómo tú o incluso una simple bacteria representan un aumento en la entropía

del universo.

Para aclarar esto, revisemos los intercambios de energía que ocurren en tu cuerpo cuando caminas, por ejemplo. Al contraer los músculos de las piernas para mover tu cuerpo hacia delante, estás utilizando energía química de moléculas complejas, como la glucosa, y la conviertes en energía cinética (y, si estás caminando cuesta arriba, energía potencial). Sin embargo, esto lo haces con eficiencia muy baja: una gran parte de la energía de tus fuentes de combustible simplemente se transforma en calor. Parte del calor mantiene tu cuerpo caliente, pero gran parte se disipa en el ambiente circundante.

Esta transferencia de calor aumenta la entropía del entorno, al igual que el hecho de que tomas grandes y complejas biomoléculas y las conviertes en muchas pequeñas moléculas simples, como dióxido de carbono y agua, cuando metabolizas el combustible para poder caminar. Este ejemplo utiliza a una persona en movimiento, pero lo mismo sería válido para una persona, o cualquier otro organismo, en reposo. La persona u organismo mantendrá cierta tasa basal de actividad metabólica que causa la degradación de moléculas complejas en otras más pequeñas y numerosas junto con la liberación de calor, lo que aumenta la entropía del entorno.

Dicho en términos más generales, los procesos que disminuyen localmente la entropía, como aquellos que construyen y mantienen los altamente organizados cuerpos de los seres vivos, sí pueden ocurrir. Sin embargo, esta disminución

local de la entropía puede ocurrir solamente con un gasto de energía y parte de esa energía se convierte en calor u otras formas no utilizables. El efecto neto del proceso original (disminución local de la entropía) y de la transferencia de energía (aumento en el entorno de la entropía) es un incremento global en la entropía del universo.

En resumen, el alto grado de organización de los seres vivos se mantiene gracias a un suministro constante de energía y se compensa con un aumento en la entropía del entorno.

Tercera ley de la termodinámica

La tercera ley de la termodinámica tiene dos consecuencias importantes: define el signo de la entropía de cualquier sustancia a temperaturas superiores al cero absoluto como positivo, y proporciona un punto de referencia fijo que nos permite medir la entropía absoluta de cualquier sustancia a cualquier temperatura. En esta sección, examinamos dos formas diferentes de calcular ΔS para una reacción o un cambio físico. El primero, basado en la definición de entropía absoluta proporcionada por la tercera ley de la termodinámica, utiliza valores tabulados de entropías absolutas de sustancias. El segundo, basado en el hecho de que la entropía es una función de estado, utiliza un ciclo termodinámico similar a los discutidos anteriormente.

7. Práctica y Transferencia

Institución Educativa Técnica Acuicola Nuestra Señora de Monteclaro Taller de Ciencias Física 4P – Octavo

Tema: Procesos y Ciclos Termodinámicos.

Objetivos:

- **Obtener relaciones entre propiedades macroscópicas de la materia, cuando ésta se somete a toda una variedad de procesos.**

Proceso termodinámico Actividad 2 Un sistema sufre un proceso termodinámico cuando hay algún tipo de cambio energético dentro del sistema, generalmente asociado a cambios en la presión, volumen, energía interna, la temperatura, o cualquier tipo de transferencia de calor. Los principales tipos de procesos termodinámicos Proceso isocórico: un proceso sin cambio en el volumen, en cuyo caso el sistema no realiza trabajo. Proceso isobárico: un proceso sin cambio en la presión. Proceso isotérmico: un proceso sin cambio en la temperatura.

Ejemplos de procesos térmicos

Proceso isocórico:

En un recipiente de paredes gruesas que contiene un gas determinado, al que se le suministra calor, observamos que la temperatura y presión interna se elevan, pero el volumen se mantiene igual. Un ejemplo es la olla a presión.



Figura 8. Olla a presión

Proceso isobárico:

Un ejemplo cotidiano de este proceso se presenta cuando se desprende vapor al hervir agua en un recipiente abierto a la atmósfera. La presión permanece constante, de forma tal que entre mayor sea la temperatura el volumen desprendido aumenta.



Figura 9. Agua en ebullición

Proceso isotérmico:

Un ejemplo de un sistema en el que se mantienen la temperatura constante es un termo o portacomidas.

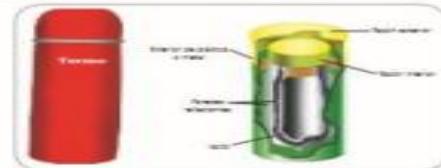


Figura 10. Termo o vaso de Dewar

Institución Educativa Técnica Acuicola
Nuestra Señora de Monteclaro
Cicuco - Bolívar

Institución Educativa Técnica Acuicola Nuestra Señora de Monteclaro
Taller de Ciencias Física 4P – Octavo

Variables en procesos isotérmicos, isobáricos e isocóricos

Isotérmico	T Constante $\Delta T = 0$
Isocórico	V Constante $\Delta V = 0$
Isobárico	P_r Constante $\Delta P_r = 0$

Isobárico: Este es un proceso en el que se mantiene constante la presión del sistema. (Figura 12) En este tipo de procesos, el calor que se transfiere al sistema, con una presión constante, se relaciona con las demás variables a través de la siguiente ecuación:

$$\Delta Q = \Delta U + P\Delta V,$$

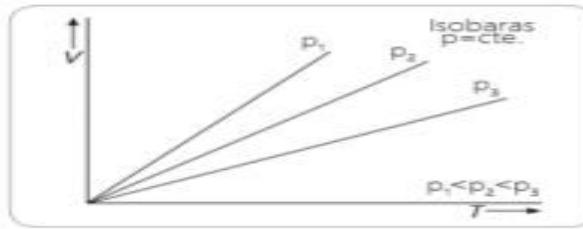
De donde:

Q , es el calor transferido al sistema

U , es la energía interna

P , es la presión (constante en este proceso)

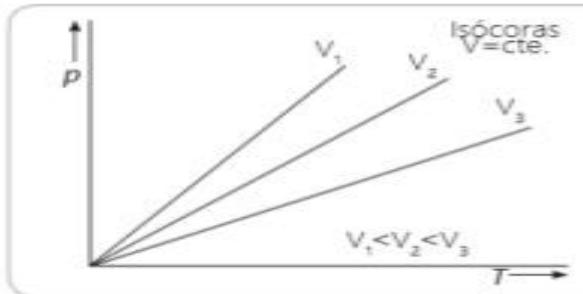
V , es el volumen.



Un ejemplo cotidiano de este proceso se presenta cuando se desprende vapor al hervir agua en un recipiente abierto a la atmósfera. La presión permanece constante, de forma tal que entre mayor sea la temperatura el volumen desprendido aumenta.

Isocóricos o isócoro: Este es un proceso en el que el volumen del sistema se mantiene constante. $V = 0$

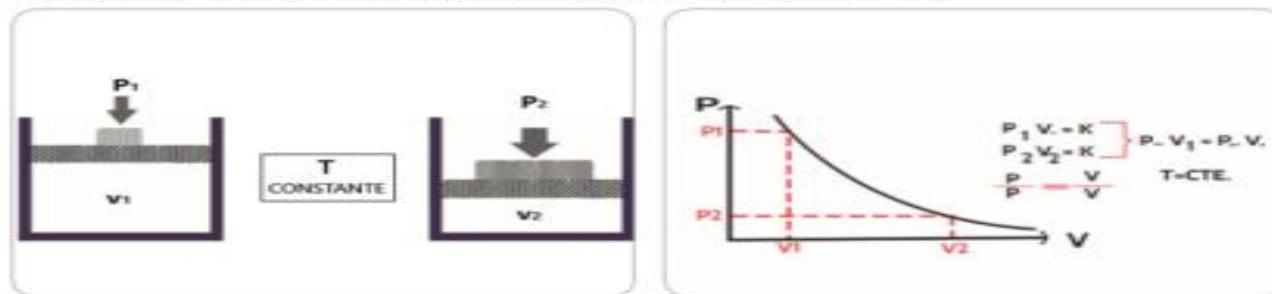
Un ejemplo de un proceso isocóro, se presenta en una olla a presión o en un recipiente de paredes gruesas que contiene un gas determinado, al que se le suministra calor, la temperatura y presión interna se elevan, pero el volumen se mantiene igual.



**Institución Educativa Técnica Acuicola
Nuestra Señora de Monteclaro
Cicuco - Bolívar**

**Institución Educativa Técnica Acuicola Nuestra Señora de Monteclaro
Taller de Ciencias Física 4P – Octavo**

Isotérmico Este es un proceso donde la temperatura del sistema se mantiene constante. $T = 0$
Cuando aumenta el volumen, la presión disminuirán, y viceversa.



Si tenemos un gas en una jeringa y ejercemos presión desplazando el embolo, el gas contenido en ella permanece a temperatura constante.

CICLOS TERMODINÁMICOS Y SUS APLICACIONES

Un ciclo termodinámico es una serie de procesos en los que las propiedades del sistema son las mismas antes y después del ciclo, tres propiedades hacen parte de estos sistemas la temperatura, presión y volumen. Para ser considerado un ciclo, las tres propiedades tienen que ser la misma en su estado inicial y al final. El ciclo se considera isotérmica si la temperatura es constante, isobárica si la presión es constante, y isócora o isométrica si el volumen específico es constante. Los cuatro ciclos termodinámicos más importantes son: el de Carnot, Ericsson, Stirling y Rankine.

ACTIVIDADES DE APROPIACIÓN

1. Realizo un cuadro comparativo de los diferentes procesos térmicos
2. Consulto los cuatro ciclos termodinámicos más importantes: Carnot, Ericsson, Stirling y Rankine.
3. Realizan la representación gráfica de cada ejercicio propuesto, sobre los ciclos termodinámicos.

Ejercicio 1

1. Presión constante:

Consideremos un sistema cerrado el cual se encuentra a presión constante 750mm de Hg, partiendo de los siguientes datos realice la gráfica Volumen Vs temperatura.

T1: 45°C (se debe sumar por 273,15°C para convertir a Kelvin).

T2: 58°C

T3: 69°C

Partimos de la ley de los gases ideales

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

Despejamos volumen:

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P}$$

*Institución Educativa Técnica Acuicola
Nuestra Señora de Monteclaro
Cicuco - Bolívar*

**Institución Educativa Técnica Acuicola Nuestra Señora de Monteclaro
Taller de Ciencias Física 4P – Octavo**



Ejercicio 2

2. Volumen constante:

Consideremos un sistema con un gas en su interior con un volumen constante de 3,4L, determina la presión del mismo si conocemos que contiene 0,856 mol y tres intervalos de temperatura.

T1: 329°K

T2: 358°K

T3: 360°K



Ejercicio 3

3. Temperatura Constante:

Consideremos un sistema a temperatura constante 60°C (330,15°K), con una cantidad molar de 0,789mol de gas. Cómo varía su volumen si cambiamos la presión ejercida así:

P1: 759 mm de Hg

P2: 800 mm de Hg

P3: 820 mm de Hg

Realiza la gráfica de volumen vs. Presión



**Institución Educativa Técnica Acuícola
Nuestra Señora de Monteclaro
Cicuco - Bolívar**

**Institución Educativa Técnica Acuícola Nuestra Señora de Monteclaro
Taller de Ciencias Física 4P – Octavo**

ACTIVIDAD ARGUMENTATIVA

En el siguiente enlace (<file:///C:/Users/MARIA/Downloads/ciclos.pdf>) encontrarás información sobre ciclos termodinámicos, el cual debes descargar y realizar la lectura minuciosa, objetiva y consciente para que luego realices:

1. Un resumen critico acerca de la perspectiva que comprendas sobre los ciclos termodinámicos.
2. Realizar un análisis comparativo de cada uno de los 3 ciclos que se encuentran en el documento.
3. Encuentra semejanzas y diferencias entre los ciclos de Carnot, Diessel y Otto.
4. Establece 5 ventajas y 5 desventajas de los ciclos termodinámicos para la humanidad.
5. ¿En qué afectan o benefician los ciclos termodinámicos al desarrollo ambiental del planeta tierra? Justifica tu opinión.

Realiza la siguiente autoevaluación:

MATRIZ DE EVALUACIÓN HÁBITOS ACADÉMICOS		VALORACIÓN					
CRITERIOS	INDICADORES	Poco.....mucho					
		1	2	3	4	5	6
1. Presenta una actitud adecuada frente a la demanda académica.	1. Asiste en forma regular y puntual a las actividades asignadas 2. Entrega oportunamente sus productos. 3. Su actitud suele estar acorde con las actividades asignadas						
2. Logra concretar ideas y proyectos	1. Sus escritos contienen los elementos necesarios (título, introducción, cuerpo, etc.) y están bien realizados. 2. Su trabajo de portafolio está al día, ordenado y refleja su proceso de aprendizaje. 3. Los productos (ensayos, mapas, etc.) son pertinentes al núcleo temático.						
3. Transfiere su proceso de aprendizaje a la vida cotidiana	1. Prepara adecuadamente el material de trabajo antes de las actividades asignadas. 2. Suele indagar otros elementos teórico – prácticos que complementen su proceso de aprendizaje. 3. Tiene una relación propia con la lecto-escritura que trasciende las asignaciones académicas.						

8. Descripción de la evaluación

Se realiza la estrategia de Evaluación escrita y por medio de quiss, además se puntuiza en la evaluación formativa donde se fundamenta el trabajo cooperativo y la participación de cada actor educativo (estudiante, docente y familia) en la autoevaluación.

1. Las respectivas sustentaciones de los talleres resueltos en los diversos grupos, se establecen medidas de sustentación individual en donde cada estudiante argumenta de acuerdo a lo aprendido sus propias concepciones y soluciones de problemáticas establecidas.
2. Evaluaciones escritas que permitan medir los aprendizajes de cada estudiante con respecto a la fundamentación teórica y concreta de los conceptos impartidos.
3. Oportunidades de mejora para el fortalecimiento de los aprendizajes de aquellos estudiantes que no alcanzaron los objetivos esperados.

9. Observación / Realimentación

Espacios de reflexión entre estudiantes y docentes sobre la práctica, el proceso de enseñanza/aprendizaje y el impacto de la misma. Se identifica las estrategias, recurso, actividades o acciones pedagógicas que promovieron al logro del

Institución Educativa Técnica Acuicola
Nuestra Señora de Monteclaro
Cicuco - Bolívar

aprendizaje por parte de los estudiantes o aquellos que no fueron significativos en el desarrollo de la sesión. Son sugerencias para tener en cuenta en próximas sesiones de clases.