

# Bioenergética y Termodinámica

**Exposición No. 5**  
**Lidia Rodríguez Velasco**

# Bioenergética:

- Es el análisis cuantitativo de la forma en que los organismos adquieren y utilizan la energía.
- Cambios de energía que acompañan a los procesos biológicos.
- Procesamiento y consumo de energía dentro de los sistemas biológicos.
- Transformación y empleo de energía por las células viviente

- Un objetivo general de la Bioenergética, es predecir si ciertos procesos son posibles o no.
- Se relaciona con la Termodinámica, en particular con el tema de la Energía Libre, en especial la *Energía Libre de Gibbs*.

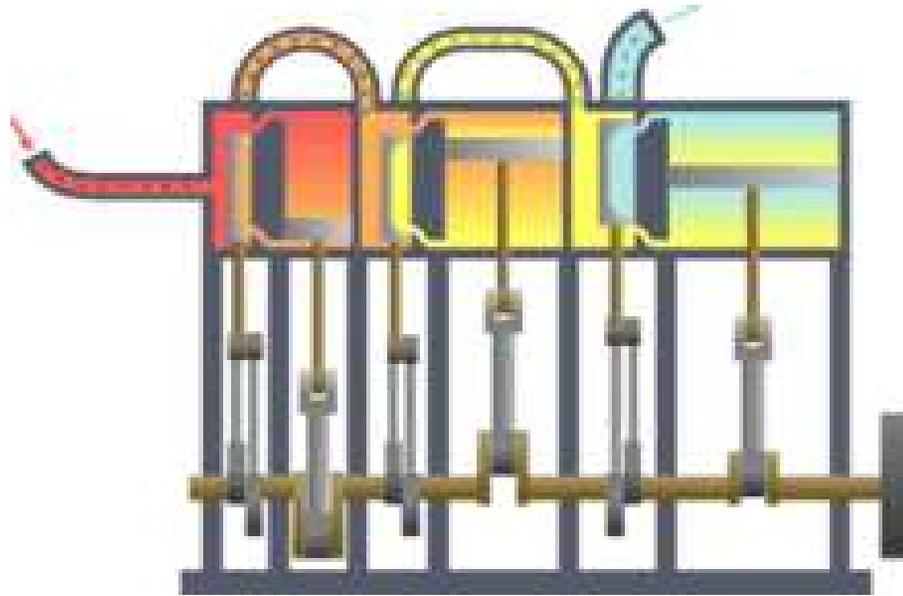
- ***ENERGIA LIBRE DE GIBBS:***

- la energía libre de Gibbs  $\Delta G$  nos dan una cuantificación de la factibilidad energética de una reacción química y pueden proveer de una predicción de si la reacción podrá suceder o no.

# Termodinámica:

- Estudia los efectos de los cambios de las magnitudes de los sistemas e un nivel macroscópico; estudia sistemas reales, sin modelizar y sigue un método experimental.
- Los cambios estudiados son los de temperatura, presión y volumen, aunque también estudia cambios en otras magnitudes, tales como la imanación, el potencial químico, la fuerza electromotriz y el estudio de los medios continuos en general

- Explica los procesos de intercambio de masa y energía térmica entre sistemas térmicos diferentes.
- Estudia la circulación de la energía y cómo la energía infunde movimiento.



# LEYES DE LA TERMODINÁMICA

# Primera Ley de la Termodinámica

La energía se puede transformar (cambiar de una forma a otra), pero no se puede crear ni destruir (ley de conservación de la energía)

- Es útil imaginar un gas encerrado en un cilindro, una de cuyas tapas es un émbolo móvil y que mediante un mechero podemos agregarle calor. El cambio en la energía interna del gas estará dado por la diferencia entre el calor agregado y el trabajo que el gas hace al levantar el émbolo contra la presión atmosférica.

# Segunda Ley de la Termodinámica:

- El universo y sus partes (incluyendo los S. vivos) se desorganizan de manera creciente. Para describir este grado de desorganización se utiliza el término entropía. Las transformaciones de la energía aumentan por tanto la cantidad de entropía de un sistema.
- Expresa que la cantidad de entropía de cualquier sistema aislado termodinámicamente tiende a incrementar con el paso del tiempo.

# Tercera Ley de la Termodinámica:

- afirma que no se puede alcanzar el cero absoluto en un número finito de etapas. Sucintamente, puede definirse como:
- Al llegar al cero absoluto, 0 K, cualquier proceso de un sistema físico se detiene.
- Al llegar al cero absoluto la entropía alcanza un valor mínimo y constante

# Sistemas Termodinámicos:

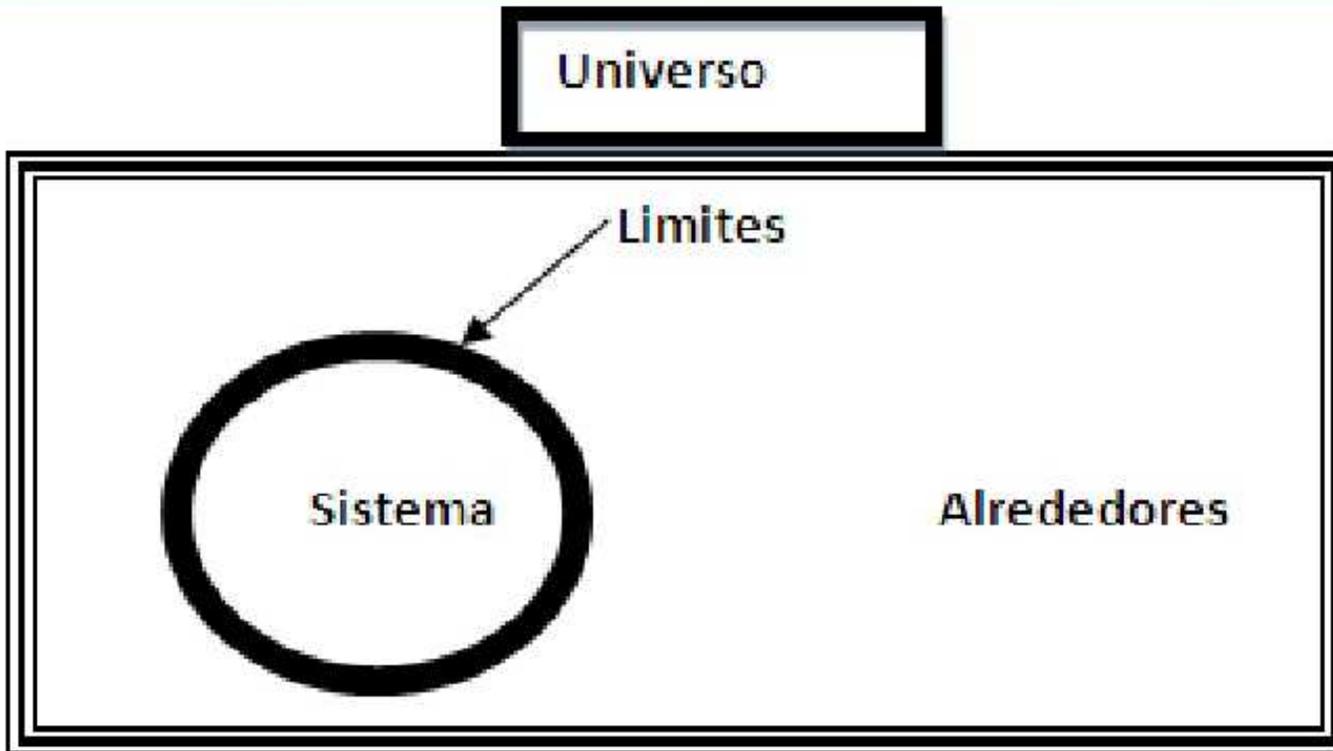
- Un sistema termodinámico es una porción de materia bien definida que está limitada por una superficie cerrada, real o imaginaria llamada frontera, y que interactúa con sus alrededores
- Es una parte del universo que se aísla para su estudio.

Universo

Limites

Sistema

Alrededores



# Clasificación de los sistemas:

- **Sistema cerrado:**

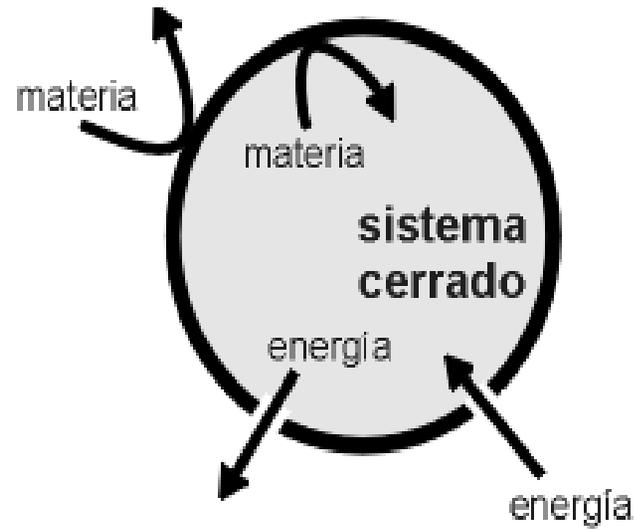
- es aquel donde el sistema no intercambia materia con el entorno pero si puede intercambiar energía.

- **Sistema abierto:**

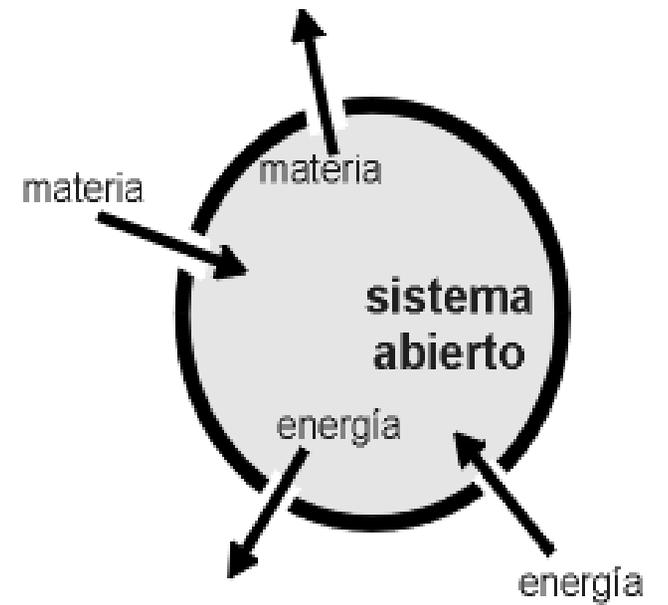
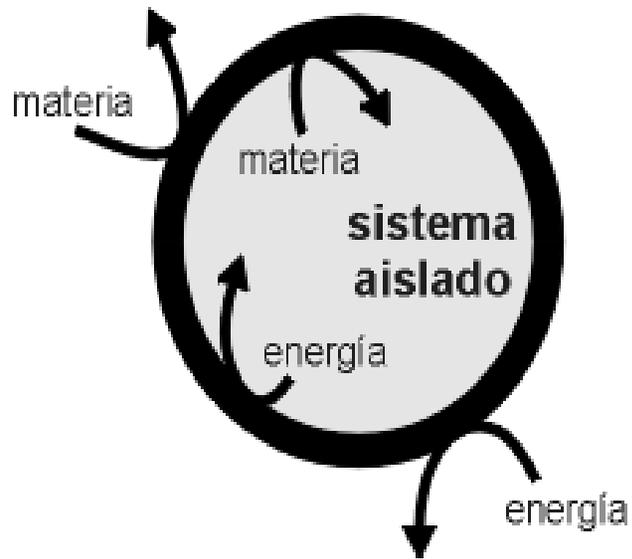
- es aquel sistema que intercambia energía y materia con sus alrededores.

- **Sistema aislado:**

- Es aquel que no intercambia ni materia ni energía.



entorno



# Funciones Termodinámicas

- Se definen funciones termodinámicas especiales como un hecho de conveniencia.
- Se definen las siguientes magnitudes:
- Entalpía
- energía libre
- entalpía libre
- Entropía

- **Entalpía:**

- se define como el calor liberado ó absorbido por el sistema en el proceso químico.
- La entalpía de reacción viene determinada por la siguiente fórmula.

$$\Delta H = H_{\text{productos}} - H_{\text{reactivos}}$$

- Para un proceso exotérmico siempre  
Para un proceso endotérmico siempre  $\Delta H < 0$
- Expresado en kJ

$$\Delta H > 0$$

- **Entropía**

- simbolizada como  $S$
- es la magnitud física que mide la parte de la energía que no puede utilizarse para producir trabajo.
- Es una función de estado de carácter extensivo y su valor, en un sistema aislado, crece en el transcurso de un proceso que se dé de forma natural.

La entropía describe lo irreversible de los sistemas termodinámicos

Reacciones  
Exotérmicas  
y  
Endotérmicas

# Reacciones Exotérmicas:

- Cualquier reacción química que desprende energía, es decir con una variación negativa de entalpía.
- Se da principalmente en las reacciones de oxidación. Cuando ésta es intensa puede dar lugar al fuego. Cuando reaccionan entre sí dos átomos de hidrógeno para formar una molécula, el proceso es exotérmico.
  - **$\text{H}\cdot + \text{H}\cdot \rightarrow \text{H:H} \Delta\text{H} = -104 \text{ kcal/mol}$**
- Son cambios exotérmicos el paso de gas a líquido (condensación) y de líquido a sólido (solidificación).

# Reacciones Endotérmicas:

- Se denomina **reacción endotérmica** a cualquier reacción química que absorbe energía.
- Si hablamos de [entalpía] (H), una **reacción endotérmica** es aquella que tiene un incremento de entalpía o  $\Delta H$  positivo. Es decir, la energía de los productos es mayor a la de los reactivos.
- Un ejemplo de las reacciones endotérmicas es la disociación del carbonato de calcio en dióxido de carbono y óxido de calcio.
- $\text{CaCO}_3$