

Universidad Nacional de Río Negro

Física III B – 2021

- **Unidad** 01 – El calor
- **Clase** U01 C01 – 01/31
- **Cont** Presentación, introducción, calor
- **Cátedra** Asorey - Calderón
- **Web** <http://gitlab.com/asoreyh/unrn-f3b>



Colegas contando algunas experiencias

- Hernán Asorey, <hasorey@unrn.edu.ar>, Físico
 - Centro Atómico Bariloche e Instituto Balseiro:
Jefe del Departamento Física Médica - CAB
líneas: Aplicaciones de Detectores de Partículas: Meteorología Espacial, Muongafía de Volcanes, Física Médica
 - UNRN
 - Docente del Profesorado Superior en Física desde 2009.
 - Profesor Asociado:
 - Física IIIB (Termodinámica) ← **Ud. está aquí**
 - Física IVB (Astrofísica, Cosmología y Partículas)
 - Antes: Física 1A (autor del libro unrn), Física 1B, Física 2B, Física Moderna A
 - UBA, Instituto Balseiro, UIS (Colombia), UNSAM

Colegas contando algunas experiencias

- Miguel Angel Calderón, <macalderon@unrn.edu.ar>, Profesor de Educación Media y Superior en Física
 - UNRN
 - Primera cohorte estudiantes Prof. Física
 - Docente del Profesorado Superior en Física
 - Auxiliar docente:
 - Física IIIB (Termodinámica) ← **Ud. está aquí**
 - Física I A, IB, IIIA, IIIB
 - Escuelas medias de la región



Objetivos y metodología

- **Objetivos**
 - Construir un marco de trabajo conceptual sobre la termodinámica en general; los principios y leyes que regulan los mecanismos de transferencia de calor; y la importancia y problemas asociados a la termodinámica en la actualidad.
- **Metodología (orientada al trabajo grupal)**
 - Clases interactivas
 - Modalidad semi-presencial: Prácticas en clase y en casa

Puntos de contacto

- **Las clases:**
 - ¿Martes 20:00 a 23:00? **31 encuentros del 08/Mar al 24/Jun**
 - ¿Jueves 18:00 a 20:00? **1 Feriado: Mar 25/May**
- **La Bibliografía:**
 - General: Tipler & Mosca ó Sears& Semansky ó ... (capítulos relevantes)
 - Cualquier libro de termodinámica que tengan
 - Apuntes de clase + videos de clase + materiales
- **Contactos**
 - Campus Bimodal UNRN
 - Google classroom → <https://classroom.google.com/c/Mjc5NzA2MTcxMDU2?hl=es&cjc=7udmnwz>
 - Repositorio → <https://gitlab.com/asoreyh/unrn-f3b>
 - Whatsapp → <https://chat.whatsapp.com/E7IHLb97EG8I7hzkODaKvi>

Formas de Aprobación...

- **Evaluación continua (75%)**
 - Participación en clases y laboratorios
 - Entrega de ejercicios seleccionados de cada guía e informes en fechas pautadas
 - Auto-evaluación, conceptual y sin nota, al finalizar cada semana (form)
- **Final integrador (de ser necesario, 25%)**
- **Promoción, cumpliendo todas estas condiciones:**
 - Entrega del 100% de los prácticos y/o informes en tiempo y forma, cumpliendo con las fechas pautadas
 - **Nota Evaluación Continua > 7.9**
 - **Dispone de un (y sólo un) “comodín” para las entregas**

9. Júpiter y Marte

La velocidad de escape de Júpiter es de alrededor de $v_e = 60 \text{ km/s}$ y su temperatura superficial es $T = -150^\circ\text{C}$. Calcule la velocidad RMS para a) H_2 ; b) O_2 ; y c) CO_2 a esa temperatura. Saque sus conclusiones y diga si es probable encontrar esos gases en la atmósfera de Júpiter. Luego, repita sus cálculos para Marte, con $v_e = 5 \text{ km/s}$ y $T = 0^\circ\text{C}$.

R: Júpiter: a) $v_{\text{RMS}} = 1235 \text{ m/s}$; b) $v_{\text{RMS}} = 309,9 \text{ m/s}$; c) $v_{\text{RMS}} = 264,3 \text{ m/s}$;

R: Marte: a) $v_{\text{RMS}} = 1839 \text{ m/s}$; b) $v_{\text{RMS}} = 461,5 \text{ m/s}$; c) $v_{\text{RMS}} = 393,5 \text{ m/s}$;

10. Gas monoatómico

Se dispone de una determinada cantidad de gas ideal monoatómico almacenado en un recipiente rígido de $0,04 \text{ m}^3$ a temperatura ambiente (293 K) y con una presión de 20265 kPa . a) Calcule la cantidad de gas contenida, medida en moles, y determine el número de moléculas y de átomos contenidos en el interior del recipiente. b) Uno de los operarios de la planta enciende involuntariamente un fuego cerca del recipiente. La temperatura del mismo aumenta hasta alcanzar los 423 K , momento en el cual la válvula de seguridad se activa y deja escapar parte del gas almacenado, hasta que la presión vuelve a ser la presión de trabajo (20265 kPa) a esa temperatura. Calcule b1) la presión a la cual se activó la válvula; b2) la cantidad de gas remanente luego del escape; b3) la energía interna total del gas en el recipiente en cada uno de los siguientes momentos: estado inicial; inmediatamente antes que se active la válvula de seguridad; cuando se recupera la presión de trabajo.

R: a) $n = 333 \text{ mol}$; $N = 2 \times 10^{26}$ átomos; b1) $p = 29300 \text{ kPa}$; b2) $n_i = 333 \text{ mol}$; $n_f = 230 \text{ mol}$; b3) $U_1 = 1,217 \text{ MJ}$, $U_2 = 1,757 \text{ MJ}$, $U_3 = 1,214 \text{ MJ}$.

- Una guía por unidad, cada ejercicio tiene las respuestas
- Se entregan al comienzo de cada unidad
- Las soluciones de ejercicios seleccionados se entregan una semana luego de terminar cada unidad

Entregas pautadas de ejercicios seleccionados (google form)

Entrega de ejercicios seleccionados:

- Guía 01: 02/04/2021 23:59:59, lista de ejercicios:
- Guía 02: 30/04/2021 23:59:59, lista de ejercicios:
- Guía 03: 04/06/2021 23:59:59, lista de ejercicios:
- Guía 04: 25/06/2021 23:59:59, lista de ejercicios:

Autoevaluación en línea

- Al final de cada semana subiré un cuestionario en línea para ser completado en forma individual
- **Revisión de los conceptos claves de cada unidad**
- Es un formulario de **autoevaluación para que cada estudiante analice su comprensión de temas claves**
- Plazo para completarlo: una semana
- No tienen nota pero es importante que sean completados, forman parte de la evaluación continua
- Habrá 15 autoevaluaciones a lo largo del curso



Encuentros sincrónicos

- **Encuentros sincrónicos : 5h semanales → 80h**
 - Desarrollos
 - Prácticas
 - Oficiales → **Martes 20:00 a 23:00 // Jueves 18:00 a 20:00**
 - Trabajo en casa
- **Dos consultas:**
 - ¿Posibilidades y propuestas de nuevos horarios? → ¿doodle?
 - ¿meet o zoom?

Contenidos mínimos

- Temas nuevos y temas vistos con anterioridad pero con (muchacha) mayor profundidad ← aprendizaje en espiral
- **Los contenidos mínimos según su plan:**
Ideas alternativas en la termodinámica. El calor como transferencia de energía. El experimento de Joule. Modelo cinético. Temperatura, calor y energía interna. Teoría cinética. Energía interna de un gas ideal. Calor específico. Calorimetría. Calor latente o cómo enfriar una bebida. Conducción, convección y radiación. 1° ley de la termodinámica. Metabolismo humano. La 2° ley de la termodinámica. Máquinas térmicas y refrigeradores. Entropía y la 2° ley. Disponibilidad de energía. Muerte térmica. Interpretación estadística de la entropía y de la 2° ley. Fuentes de energía. Contaminación térmica. Potenciales termodinámicos.

Contenidos: Termodinámica 2021 alias Física 3B (alias Física IV A)



Contenidos: Termodinámica 2021 alias Física 3B (alias Física IV A)

Unidad 1

El Calor

Hace calor

Unidad 2

Primer principio

Todo se transforma

Unidad 3

Segundo Principio

Nada es gratis

Unidad 4

Aplicaciones

Es lo que hay

Módulo 1 - Unidad 1: Calor

Del 09/Mar al 25/Mar (6 encuentros)

- El calor. Gases ideales y reales. Energía interna. Calorimetría. Calor específico. Teoría cinética de los gases. Temperatura: concepto macroscópico y microscópico. Cambios de fase y calor latente



Módulo 1 - Unidad 2: Primer Principio

Del 30/Mar al 20/Abr (7 encuentros)

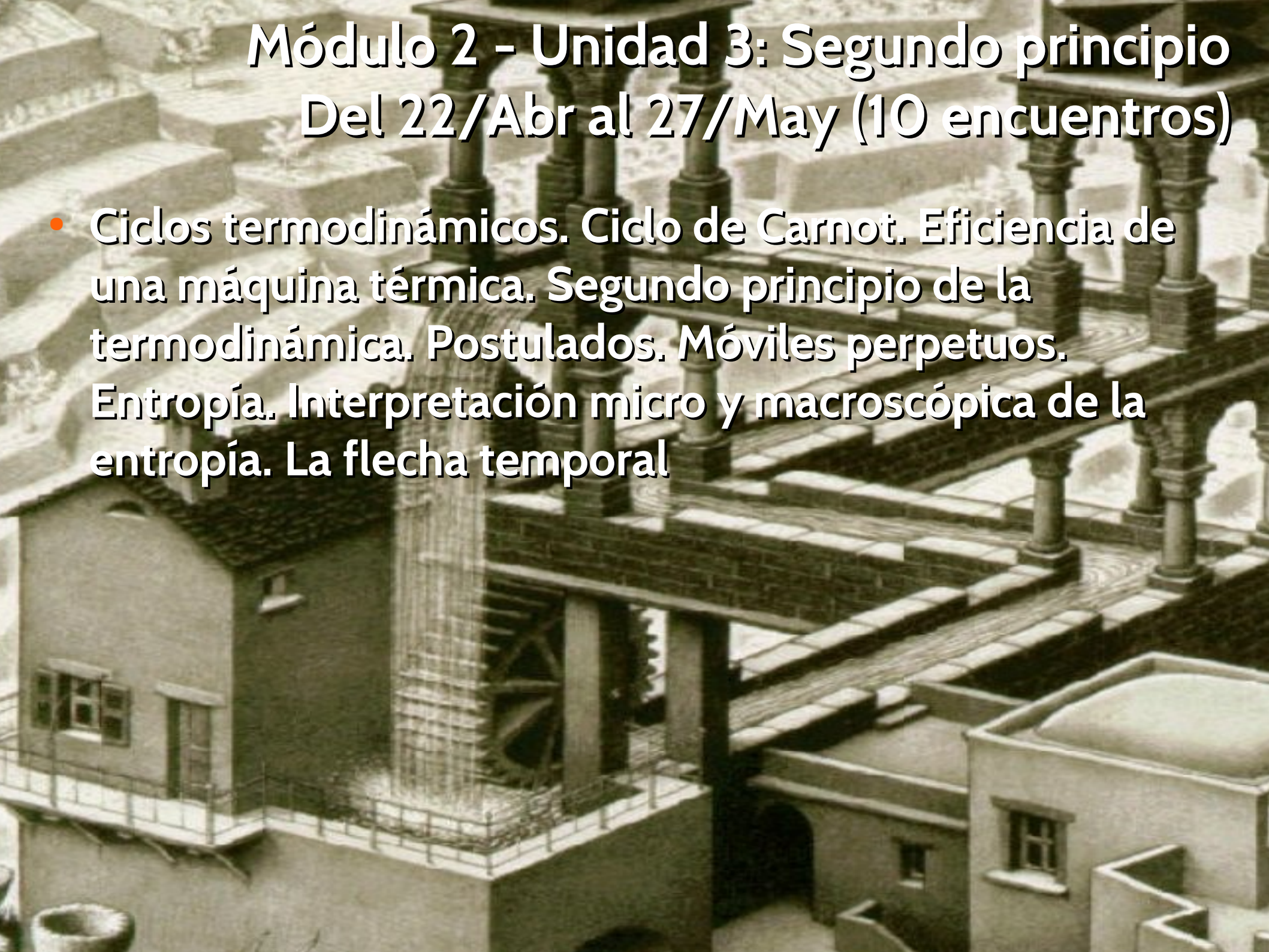
- Calor y trabajo. Equivalente mecánico del calor. Experimento de Joule. Sistemas. Fuentes de calor. Potenciales termodinámicos. Primer principio. Flujo de calor. Muerte térmica. Máquinas térmicas.



Módulo 2 - Unidad 3: Segundo principio

Del 22/Abr al 27/May (10 encuentros)

- Ciclos termodinámicos. Ciclo de Carnot. Eficiencia de una máquina térmica. Segundo principio de la termodinámica. Postulados. Móviles perpetuos. Entropía. Interpretación micro y macroscópica de la entropía. La flecha temporal



Bloque 2 - Unidad 4: Aplicaciones

Del 01/Jun al 24/Jun (8 encuentros)

- Transferencia de calor: radiación, conducción y convección. Ley de Newton. Conductores y aislantes del calor. Ley de Fourier. Aplicaciones hogareñas. Termodinámica de la vida. Energía y humanidad. Calentamiento global.

¿Qué esperan de este curso en relación a...

- ... los conceptos físicos?
- ... a su (futuro) trabajo como docentes?
- ... a algún tema que quisieran tratar?

Unidad 1: El calor (hace calor)

Unidad 1

El Calor

Hace calor



Módulo 1 - Unidad 1: Calor

Del 09/Mar al 25/Mar (6 encuentros)

- El **calor**. Gases ideales y reales. Energía interna. Calorimetría. Calor específico. Teoría cinética de los gases. **Temperatura: concepto macroscópico y microscópico**. Cambios de fase y calor latente



- **Termodinámica:**

*(del griego θερμο-, termo, que significa **calor** y δύναμις, dínamis, que significa **fuerza**)*

parte de la **Física** que describe
estados de equilibrio a nivel macroscópico.

¿Qué es el calor?

- Entre todos:
 - Es una forma de **energía**
 - Está relacionado con la **transferencia** de energía
 - “**flujo**” de calor → concepto antiguo: “**calórico**”
 - Sin acciones externas, el calor se transfiere (*fluye*) de un objeto “**caliente**” a un objeto “**frío**”
- Entonces:
 - La transferencia de **calor** (**energía**) se produce sólo cuando hay una **diferencia de temperatura** entre los objetos
- Pero entonces ¿qué es la **temperatura**? →

¿Qué es la temperatura?

- Entre todos:
 - Hay características de un cuerpo que dependen de la cantidad de calor → **propiedades termométricas**
 - Si entre dos objetos no hay transferencia de calor, están en **equilibrio térmico**
 - Magnitud **comparativa** →
- **Dos objetos que están en equilibrio térmico están a la misma temperatura.**
- Luego, si entre dos objetos hay transferencia de calor → no están en equilibrio térmico → los objetos están a **diferente temperatura**

Principio Cero de la Termodinámica

- **Principio** → es una **regla** que cuyo cumplimiento **se verifica experimentalmente** y que **aún** no ha podido **refutarse**, pero tampoco probarse
- **Principio cero:**

Si dos objetos están en equilibrio térmico con un tercer objeto, entonces los tres están en equilibrio térmico entre sí.

- Esta definición → **escala de temperaturas**

Escalas de temperaturas

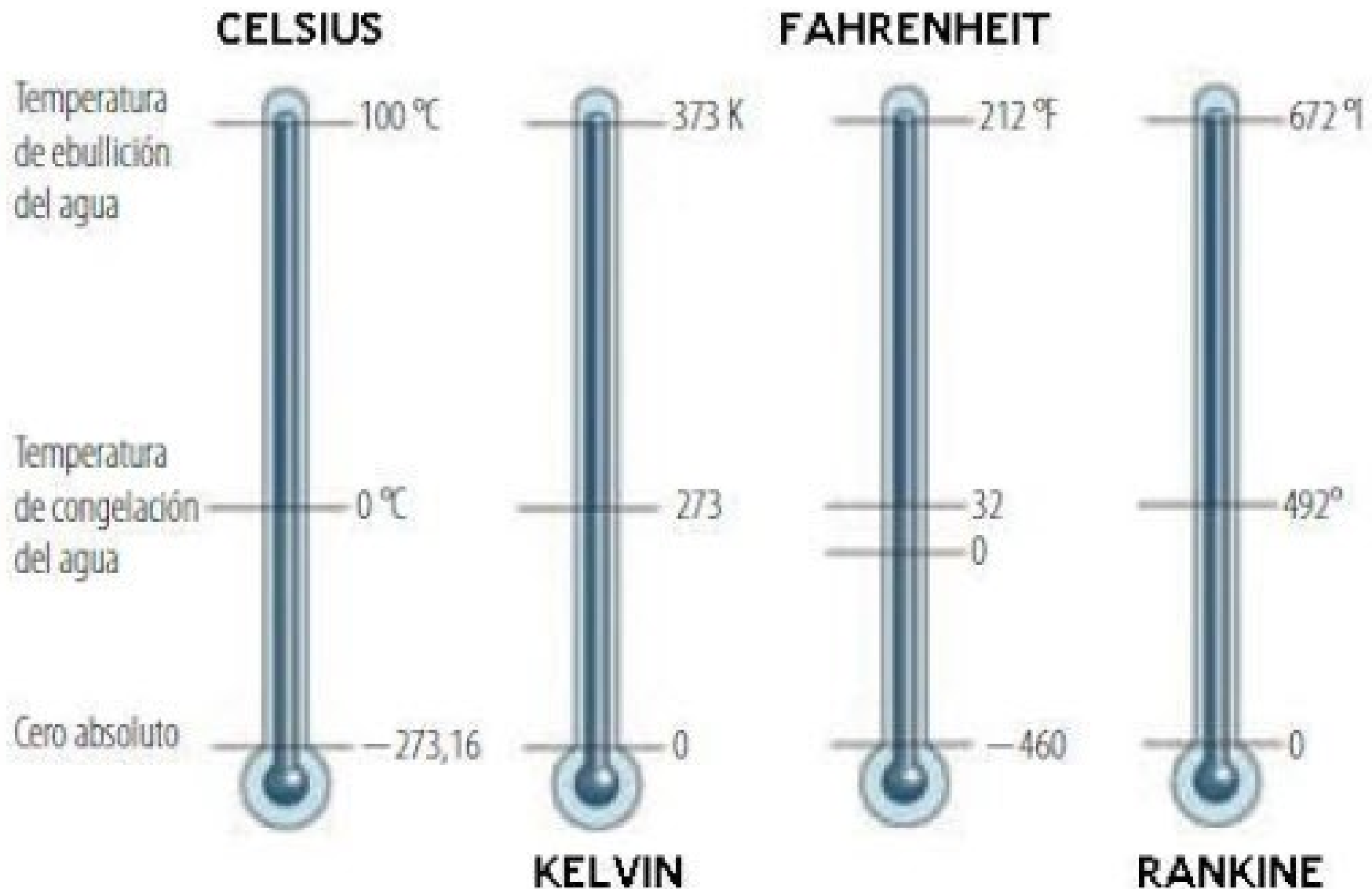


Imagen tomada de <http://www.quimicafisica.com/escalas-de-temperatura.html>

Escalas de temperaturas

Kelvin (siempre), Celsius (a veces)

