

Universidad Nacional de Río Negro

Física III B – 2020

- **Unidad** 01 – El calor
- **Clase** U01 C01 – 01
- **Fecha** 10 Mar 2019
- **Cont** Presentación, introducción, calor
- **Cátedra** Asorey
- **Web** <http://gitlab.com/asoreyh/unrn-f3b>



A wide-angle photograph of a snowy mountain range under a dark night sky. A brilliant aurora borealis is visible, with a bright yellow and orange glow on the right side and a green glow on the left side. The word "Presentación" is written in white text in the upper right corner.

Presentación

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.
 - Diseño del sistema de clases semipresenciales de la UNRN
 - Profesor Asociado:
 - Física IIIB (Termodinámica)
 - Física IVB (Astrofísica, Cosmología y Partículas)
 - Antes: Física 1A, Física 1B, Física 2B, Física Moderna A
 - UBA, Instituto Balseiro, UIS (Colombia), UNSAM



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 semipresencial: Prácticas en clase y en casa



Puntos de contacto

- **Las clases:**
 - **Martes 20:30 a 23:00**
 - **Jueves 17:00 a 19:00**
- **La Bibliografía:**
 - **General: Tipler & Mosca – Sears& Semansky**
 - **Cualquier libro de termodinámica que tengan**
 - **Apuntes de clase**
 - **Wikipedia**
- **Contacto**
 - **Google classroom @unrn**
 - **Repositorio @unrn**
 - **¿Whatsapp o telegram?**

29 encuentros del 10/Mar al 25/Jun
3 Feriados: Mar 24/Mar; Jue 02/Abr;
Jue 09/Abr

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 clase en G-classroom
- **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)

Universidad Nacional de Río Negro - Profesorado de Física

Física 3B 2020 Ejercicios a entregar

Asorey

10 de Marzo de 2020

1. **Guia 01 - El Calor - Fecha de Entrega: Vie 03/Abr/2020 23:59:**
La lista con los ejercicios a entregar estará disponible desde el 27/Mar/2020
2. **Guia 02 - Primer Principio - Fecha de Entrega: Vie 01/May/2020 23:59:**
La lista con los ejercicios a entregar estará disponible desde el 24/Abr/2020
3. **Guia 03 - Segundo Principio - Fecha de Entrega: Vie 05/Jun/2020 23:59:**
La lista con los ejercicios a entregar estará disponible desde el 29/May/2020
4. **Guia 04 - Aplicaciones - Fecha de Entrega: Vie 26/Jun/2020 23:59:**
La lista con los ejercicios a entregar estará disponible desde el 19/Jun/2020



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 uno 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



Modalidad semipresencial

- Una “nueva” manera de enseñar



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.

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

- ... los conceptos físicos?
- ... a su (futuro) trabajo como docentes?

Contenidos: Termodinámica alias Física IIB, alias Física IVA



Contenidos: Termodinámica alias Física IIIB, alias Física IVA

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 10/Mar al 26/Mar (5 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 31/Mar al 23/Abr (6 encuentros)

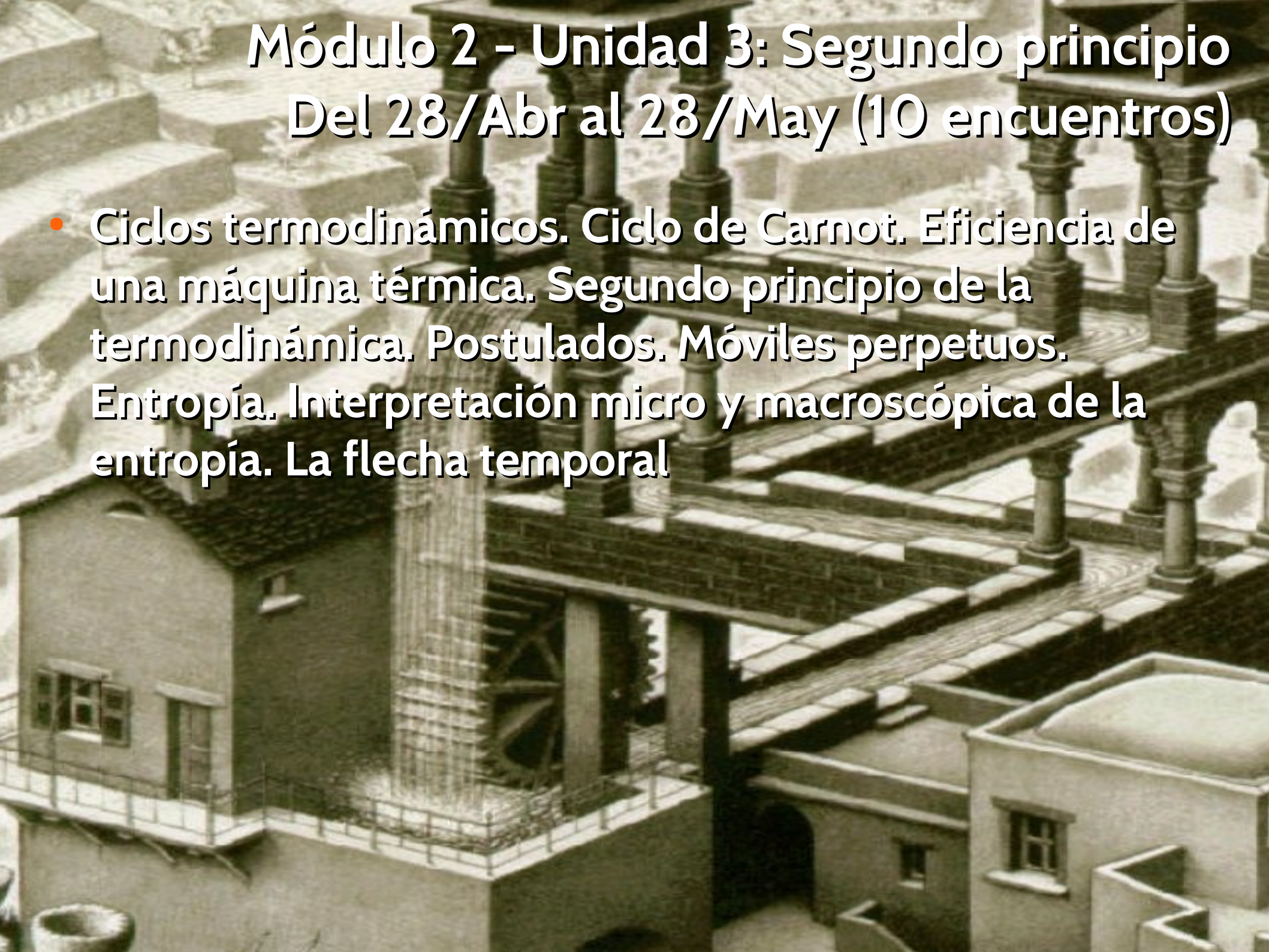
- Calor y trabajo. Equivalente mecánico del calor. Experimento de Joule. Sistemas. Fuentes de calor. Potenciales termodinámicos. Primer principio. Flujo de calor. Muerte térmica. Máquinas térmicas.



Módulo 2 - Unidad 3: Segundo principio

Del 28/Abr al 28/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 de 02/Jun al 25/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.

Unidad 1: El calor (hace calor)

Unidad 1

El Calor

Hace calor



Entregas pautadas de ejercicios seleccionados (google form)

Universidad Nacional de Río Negro - Profesorado de Física

Física 3B 2020 Ejercicios a entregar

Asorey

10 de Marzo de 2020

1. Guia 01 - El Calor - Fecha de Entrega: Vie 03/Abr/2020 23:59:

La lista con los ejercicios a entregar estará disponible desde el 27/Mar/2020

2. Guia 02 - Primer Principio - Fecha de Entrega: Vie 01/May/2020 23:59:

La lista con los ejercicios a entregar estará disponible desde el 24/Abr/2020

3. Guia 03 - Segundo Principio - Fecha de Entrega: Vie 05/Jun/2020 23:59:

La lista con los ejercicios a entregar estará disponible desde el 29/May/2020

4. Guia 04 - Aplicaciones - Fecha de Entrega: Vie 26/Jun/2020 23:59:

La lista con los ejercicios a entregar estará disponible desde el 19/Jun/2020

Módulo 1 - Unidad 1: Calor

Del 10/Mar al 26/Mar (5 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





¿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**? →

- **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 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

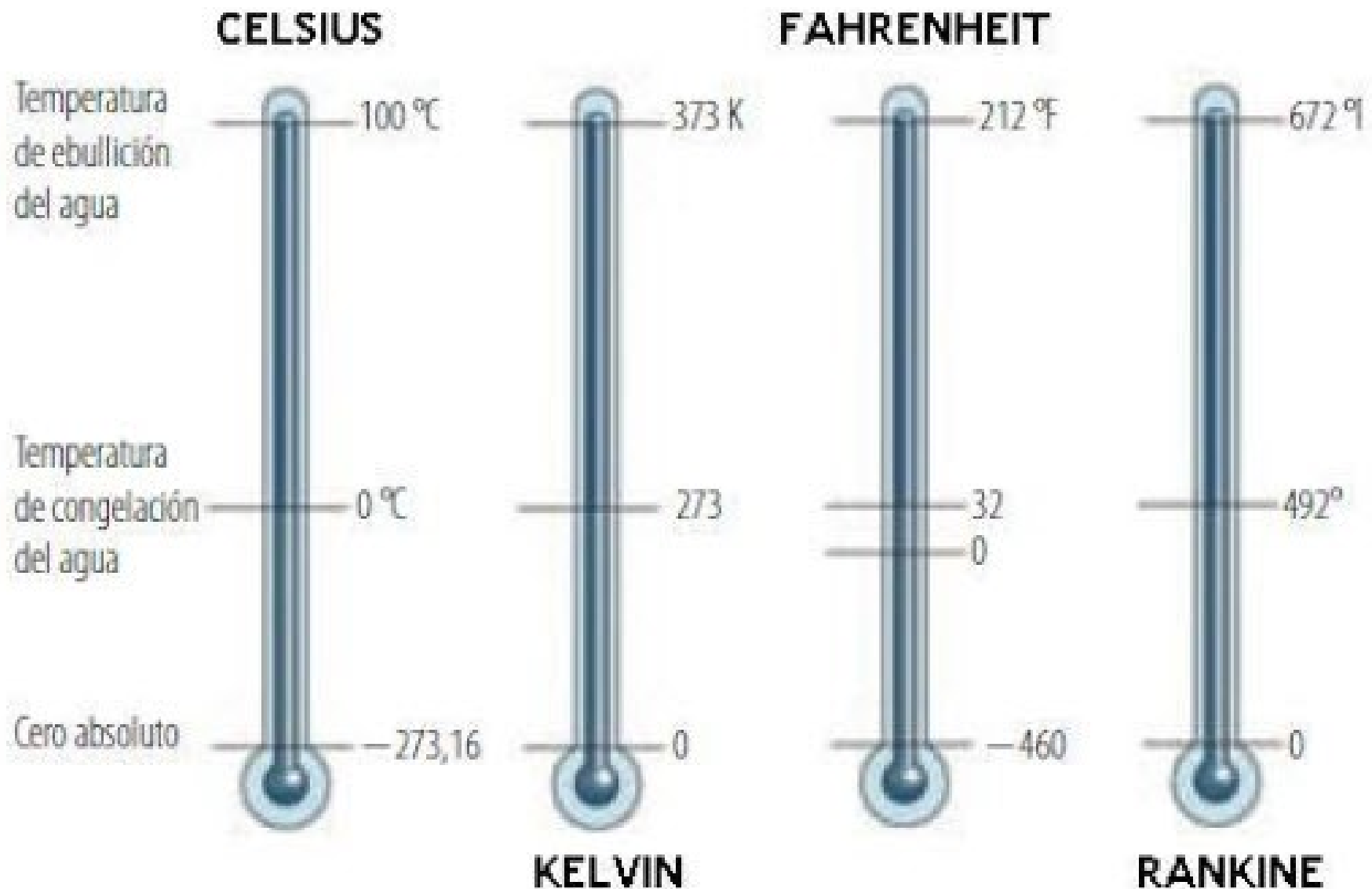


Imagen tomada de <http://www.quimicafisica.com/escalas-de-temperatura.html>

Mar 10, 2020

H. Asorey - F3B 2020

26/27

Escalas de temperaturas

Kelvin (siempre), Celsius (a veces)

