

ANALIZO



100



© UNOI

# Esfera 5



¿En qué estado de agregación se encuentra el fuego?



¿El vidrio puede fluir?



¿Cómo funciona una olla de presión?

Sin presión hay expansión

Explica los estados y cambios de estado de agregación de la materia, con base en el modelo de partículas.



Comienza esta Esfera de Exploración identificando cuáles de estos reactivos puedes contestar con base en lo que ya sabes y registra en la lista de cotejo cuántos puntos obtuviste. Al terminarla, responde de nuevo los reactivos en tu cuaderno para que reconozcas cuánto avanzaste.



01 Escribe en las líneas qué está ocurriendo con las partículas en cada sistema. R. M.

+1



El agua se calienta tanto que sus partículas se separan, causando un cambio de estado.



La mantequilla en estado sólido se funde y sus partículas se separan por la aplicación de energía calorífica.



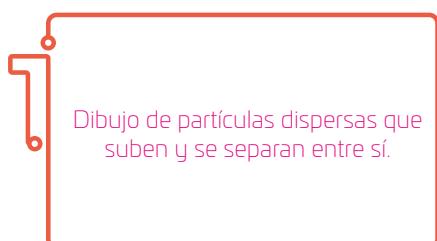
El hielo seco se sublima a temperatura ambiente: pasa del sólido al gas, sin pasar por el líquido.

1.1 Explica qué tienen en común las imágenes. R. M.

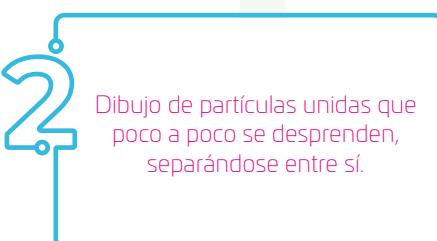
+1

En todas se muestra un cambio de estado de agregación.

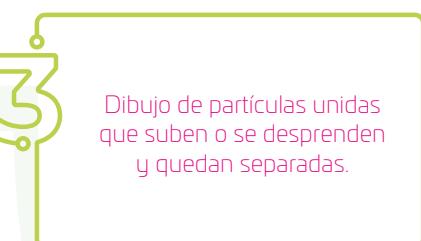
1.2 Dibuja el modelo cinético de partículas para uno de los casos anteriores. R. M. +2



Dibujo de partículas dispersas que suben y se separan entre sí.

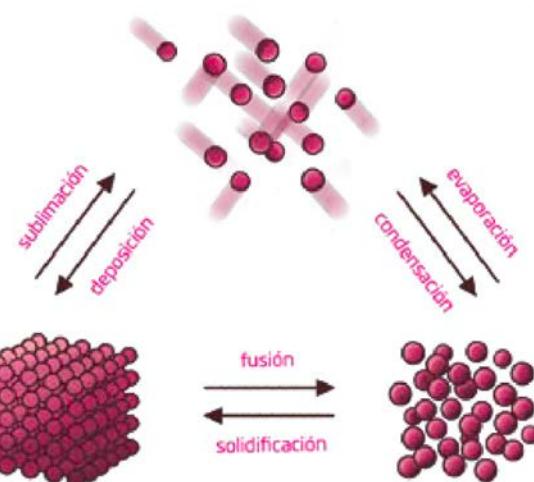


Dibujo de partículas unidas que poco a poco se desprenden, separándose entre sí.



Dibujo de partículas unidas que suben o se desprenden y quedan separadas.

1.3 Escribe sobre las flechas de la imagen los cambios de estado que ocurren entre cada estado de agregación. +1



1.4 De acuerdo con el modelo cinético de partículas, escribe una definición de plasma. R. M.

+1

Es un estado fluido en el que un gas extremadamente caliente obtiene una carga eléctrica, y por lo mismo, se convierte en conductor de electricidad.

**02** Marca con una las condiciones que determinan los estados de agregación y con un las que no. Justifica tu respuesta en las líneas. R. M. +4

<p><b>Temperatura</b></p>  <p>Es un reflejo del aumento de energía en el sistema, lo que altera su estado.</p>	<p><b>Volumen</b></p>  <p>Sí afecta, pues determina el espacio de libertad de movimiento de las partículas.</p>
<p><b>Tamaño de la sustancia</b></p> <p>La masa no altera el estado de agregación.</p> 	<p><b>Tiempo</b></p> <p>No afecta, la materia permanece sin cambios si no se le aplica energía.</p> 
<p><b>Presión</b></p>  <p>Sí afecta, pues comprime o expande las partículas.</p>	<p><b>Altura</b></p>  <p>Sí afecta, la altura está relacionada con la presión atmosférica.</p>

**2.1** Explica si es posible hervir agua en el espacio. +1

R. M. Es posible hervirla incluso a menor temperatura que en la Tierra, debido a la ausencia de presión en el espacio.

Marca una en la casilla que corresponda. Al final de la Esfera de Exploración regresarás a esta lista de cotejo. R. L.

- Defino los estados de la materia conforme al modelo de partículas.
- Identifico los cambios de estado de la materia.

Antes de la Esfera de Exploración

Sí  
 No

Al terminar la Esfera de Exploración

Sí  
 No

Puntos obtenidos:

**INVESTIGO** ● ● ● ● ●

**Aprendizajes esperados**

- Explica los estados y cambios de estado de agregación de la materia, con base en el modelo de partículas.

**Keys**

- Cambios de estado
- Estados de agregación





¿Cuál ha sido la enseñanza más valiosa que te han dejado las películas de ciencia ficción? Quizá has aprendido que puedes viajar a galaxias muy lejanas 🚀, que puedes mover objetos sin tocarlos, o bien, que es posible tener superpoderes 💪. ¿Te cuento cuál ha sido la enseñanza más importante que me han dejado a mí 😊? Ok... es no salir al espacio exterior sin un traje especial (y espacial). ¿Por qué? Si la princesa Leia puede moverse por el espacio sin necesidad de nada o Star Lord puede sobrevivir unos segundos sin su traje espacial 🤷, ¿por qué debería temer salir al espacio sin mi traje 😰? Pues porque podría estallarme la cabeza (como en *Vengador del futuro*) 💥 o me moriría congelado (como en *Gravity*) ❄️ o bien, mi piel se desgajaría (como en *Guardianes de la Galaxia*) 😱. Son grandes enseñanzas... bueno, más o menos. De algo estoy seguro: salir al espacio sin traje podría matarme 💀. ¿Pero por qué? La presión, los rayos cósmicos ⚡, los meteoritos, la temperatura 🌡... en fin, hay tantas razones, pero ¿cuál sería la más dolorosa 😢 o la que provocaría una muerte rápida? Primero, veamos si las películas tienen o no razón. Recordemos que la ciencia ficción utiliza fundamentos científicos y los estira sobre premisas verdaderas 😊.



Empecemos por identificar qué condiciones hay en la Tierra 🌎 que nos permiten estar vivos: oxígeno para respirar, clima templado ☁ (a pesar de que en algunos lugares hay climas extremos, por lo general, en la corteza terrestre podemos sobrevivir si tenemos lo necesario) y contamos con una atmósfera que nos protege de las radiaciones cósmicas 🛡. Bueno, pues nada de eso hay en el espacio; por ejemplo la atmósfera nos regala una presión específica (1 atmósfera, ¡dah! 🤦), que se mide desde el nivel del mar hacia arriba, y que no existe en otros planetas. Ahora, describamos el espacio exterior. ¿Cómo te lo imaginas? Inténtalo 😊. Sí, tienes razón, está vacío, bueno, casi vacío (pero sobre ese tema regresaremos en otra Esfera). Primero, no hay atmósfera que nos proteja y tampoco hay presión 😢. ¿Y eso cómo podría matarnos 💀? Primero, analicemos qué pasa en un lugar donde no hay presión o es muy poca 😢.

¿Qué pasa en un sistema cuando varía la presión? ¿Sabes qué es lo que los alpinistas llaman "mal de montaña"? Resulta que a mayor altitud, tomando como referencia el nivel del mar, la presión disminuye 😢. Es decir, mientras más alto escalan, menor presión enfrentan, y su presión arterial aumenta, ¿por qué? Simple, mientras menos presión, los cuerpos tienden a expandirse 😳. Sí, a expandirse: sus partículas se separan, y si la presión sigue disminuyendo, es muy probable que la distancia entre ellas sea tan grande que ocurra un cambio en el estado de agregación. Analicémoslo con el agua. A temperatura y presión normales, esta se evapora a los 100 °C ☁ y se congela ❄️ (se fusiona) a los 0 °C. Pero a menor presión, los puntos cambian. En un lugar donde hay presión, el punto de ebullición del agua es entre 95 y 100 °C; entonces, en el espacio exterior, donde no la hay, el agua de todo tu cuerpo se evaporaría casi de inmediato 😳, su punto de ebullición sería menor a los 30 °C, y si consideramos que la temperatura normal de tu cuerpo oscila entre 36 y 37 °C, toda el agua de tu cuerpo comenzaría a convertirse en gas ☁: tus venas empezarían a hincharse 😢, pero a menor temperatura, es decir, sería vapor de agua frío; el agua de tu piel y de tus órganos también se evaporaría de inmediato 😳. ¿Qué le pasaría a tu cuerpo, cómo se vería?



Además, hay otra cosa que pasa en un lugar donde no hay presión: los gases se dilatan. ¿Y eso cómo le afectaría a tu cuerpo? Pues el aire de tus pulmones se expandiría hasta que... ¡sí! ¡Estallarían! Pero el aumento de volumen de tu cuerpo no te mataría, o al menos no de manera inmediata 😳. Si no me crees, pregúntale a Joseph Kittinger, pionero del viaje espacial, quien subió en un globo 🎈 hasta 31 kilómetros de altura, pero durante el ascenso, su guante estalló: ¿te imaginas lo que le pasó? ¡Su mano se hinchó casi al doble de su tamaño original!

Entonces, ¿cuál sería la razón por la que morirías más rápido en el espacio si no llevaras traje espacial? Bueno, sería debido a la falta de presión, pues baja el punto de ebullición del agua, por lo que te deshidratarías de inmediato y por otro lado, porque el nitrógeno de la sangre se convertiría en burbujas, causando daños permanentes en el funcionamiento de tu cuerpo 💀. Entonces, ahora sabes que cuando veas una escena en la que alguien sale de alguna nave sin traje espacial, aunque traiga casco, moriría de inmediato. O al menos eso dice la ciencia. ¿A partir de hoy verás las películas de ciencia ficción con los mismos ojos ••?



**Contrasta la información que investigaste con la que acabas de leer y diseña un traje espacial que te permita realizar una caminata en la Luna 🚀.**

Investiga cómo los hacen actualmente, y piensa en qué mejoras les harías. Dibuja, pega, ¡lo que quieras! R. L.



¿Qué dudas te surgieron durante el diseño de tu traje espacial? No te preocupes, anótalas aquí y cuando termines la Esfera, regresa y dales solución. R. L.

---

---

---

---

---



## PRACTICO

Resuelve las actividades, apóyate en tu indagación.

 01 Formen equipos de 4 personas, elijan una actividad y realícenla, luego, comparten sus resultados .



- › 10 canicas o balines pequeños 
- › 10 papelitos de no más de 1 x 1 cm
- › Un matraz Kitasato de 250 mL con tapón
- › Una manguera de hule de 10 cm

1. Echen los papelitos arrugados, en pequeñas bolitas, al matraz y tápenlo.
2. Conecten una manguera por el tubo lateral y soplen ligeramente a través de la manguera  Anoten lo que observan.
3. Cambien los papelitos por canicas y vuelvan a soplar por el extremo libre de la manguera, con el matraz cerrado, y registren sus observaciones .

R. M. Fue más sencillo mover los papelitos, eran más pequeños y ocupaban menos espacio.  
Con las canicas fue más difícil porque poseen mayor masa y volumen.

- › 10 balines imantados
- › 10 canicas
- › Caja de Petri
- › Varilla de vidrio

1. Coloquen canicas en la caja de Petri, sin llenarla completamente.
2. Con ayuda de la varilla, lentamente y con mucho cuidado, intenten revolverlas  Escriban sus observaciones.
3. Cambien las canicas por balines imantados, intenten revolver los balines con la varilla. Anoten lo que ocurre .

R. M. Fue más fácil mover las canicas porque no estaban imantadas, no había una fuerza que las mantuviera unidas.

- › En grupo , dibujen en el pizarrón un modelo que represente el estado de agregación de las partículas en los casos donde las fuerzas de atracción son muy ligeras, como los papelitos dentro del matraz; y otro dibujo donde representen el estado de las partículas unidas fuertemente, como los imanes en la caja de Petri.
- › Tomen una fotografía  o repliquen el dibujo de los modelos en los recuadros .
- › Finalmente, escriban  a qué estado de agregación se parecen más.



Estado gaseoso



Dibujo de papelitos



Estado sólido



Dibujo de imanes



**02** Reúnete con un compañero , analicen las condiciones atmosféricas representadas en cada imagen y escriban debajo de ellas por qué el agua se encuentra en ese estado de agregación. R. M.



< Himalaya, Nepal >



< Cancún, México >



< El Tatio, Chile >

Debido a la altitud, la temperatura en este lugar es mucho menor que en otras partes del mundo, por lo que el agua se encuentra en estado sólido.

La temperatura oscila entre los 30 y los 35 °C, por lo que el agua se encuentra en estado líquido.

La temperatura en los géiseres es muy elevada, por lo que el agua es expulsada a muy alta presión y a una temperatura mayor a los 100 °C en estado gaseoso.

- Contesten juntos  las preguntas y escriban sus respuestas en las líneas que correspondan.



En la actividad anterior observaste cómo la separación de las partículas se relaciona con el estado de agregación. Ahora, reconocerás la influencia de las condiciones externas: el clima y el tiempo atmosférico.

Por las condiciones externas.

---



---



---

La altitud, que afecta la presión, y las condiciones atmosféricas, por ejemplo.

No, cada material tiene una composición diferente. Por esa razón sus puntos de cambio de estado de agregación son diferentes en la misma escala termométrica.

- Comparen sus respuestas con otro equipo, ¿llegaron a las mismas conclusiones?, ¡complementénlas! 😊



## 03 Forma un equipo de cuatro integrantes y realicen la siguiente actividad.

¿Vapor de agua... a menos de 100 °C?

### Materiales

- › Agua
- › Una jeringa de 20 mL sin aguja
- › Un trípode
- › Tela de alambre o anillo de hierro
- › Un mechero o un horno de microondas
- › Un vaso de precipitados de 250 mL
- › Termómetro
- › Plastilina

### Procedimiento

**Paso 1.** Añadan 100 mL de agua al vaso de precipitados.

**Paso 2.** Monten el equipo de calentamiento: el trípode, encima del anillo de hierro, la tela de alambre y el mechero debajo del trípode. Calienten el agua, sin que llegue a hervir. Si usan el horno de microondas, calienten durante 20 segundos .

**Paso 3.** Con el termómetro, midan la temperatura del agua y regístrenla .

T: R. L.

**Paso 4.** Con la jeringa tomen 5 mL de agua. Invierten la jeringa y empujen el émbolo para eliminar el aire de la jeringa.

**Paso 5.** Con un poco de plastilina, tapen el pivote de la jeringa y jalén el émbolo. Observen lo que ocurre y anótenlo en la tabla.

**Paso 6.** Completa la tabla con la información faltante y responde la pregunta de manera individual.



Jeringa con agua caliente	No se observa ningún cambio.	Presión	Igual que en el exterior.
Jeringa al jalar el émbolo cerrado	Se forman burbujas.	Presión	Menor que en el exterior.

¿Qué ocurre con el punto de ebullición del agua cuando disminuye la presión?

El agua hiere a una temperatura más baja.

**Paso 7.** Ahora, reúnete con un compañero y comparen sus respuestas. Escribe qué te llamó la atención al contrastarlas.

R. L.

**Paso 8.** De acuerdo con la experiencia anterior, juntos analicen la siguiente situación y subrayen la respuesta que consideren correcta.

Si se pone un alimento a cocer en agua con la misma intensidad de calor en una olla normal y en una olla de presión, el alimento que está dentro de la olla de presión...

- se cocerá mucho más rápido que en una olla normal.
- tardará más tiempo en cocerse que en una olla normal.
- se cocerá al mismo tiempo.

**Paso 9.** Investiguen más al respecto y justifiquen su respuesta.

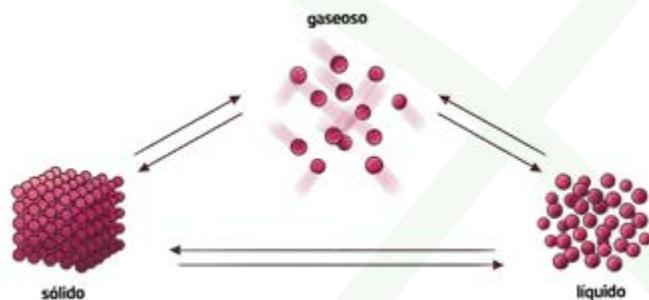
R. M. Debido a que en una olla de presión, esta aumenta dentro de ella, el agua aumenta su temperatura de ebullición, lo que permite cocer los alimentos a una mayor temperatura que 100° C.





#### 04 Observa y comenta con un compañero 🧑‍🤝‍🧑 el modelo cinético de partículas para cada estado.

- Apoyándote en el modelo, explica en los recuadros qué ocurre durante cada cambio de fase 🧑. R. M.



#### Evaporación

Las partículas de un líquido se separan por acción de la temperatura o la presión, al punto de convertirse en vapor.

#### Fusión

Un sólido separa sus partículas por acción externa del aumento de temperatura o disminución de la presión, hasta convertirse en líquido.

#### Sublimación

Las partículas de un sólido se separan bruscamente, de manera que se convierte en un gas, sin pasar por líquido.

#### Condensación

Las partículas de un gas se acercan entre sí, por acción de la presión o un enfriamiento, hasta formar un líquido.

#### Solidificación

Un líquido sometido a presión alta o baja temperatura cambia a estado sólido, pues sus partículas se comprimen al límite.

#### Deposición

Un gas se convierte en un sólido, por acción de la temperatura y presión sin pasar por el estado líquido.

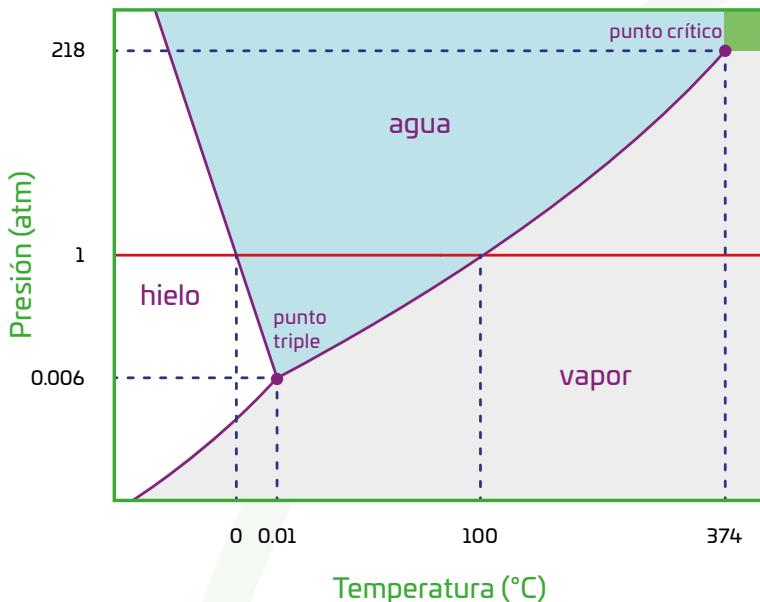
- Vuelve a revisar el texto de la sección **COMPRENDO** 🧑 y discute con tu compañero: ¿cómo afectan estos cambios al cuerpo de un astronauta en el espacio 🚀? Anoten sus conclusiones en el cuaderno.



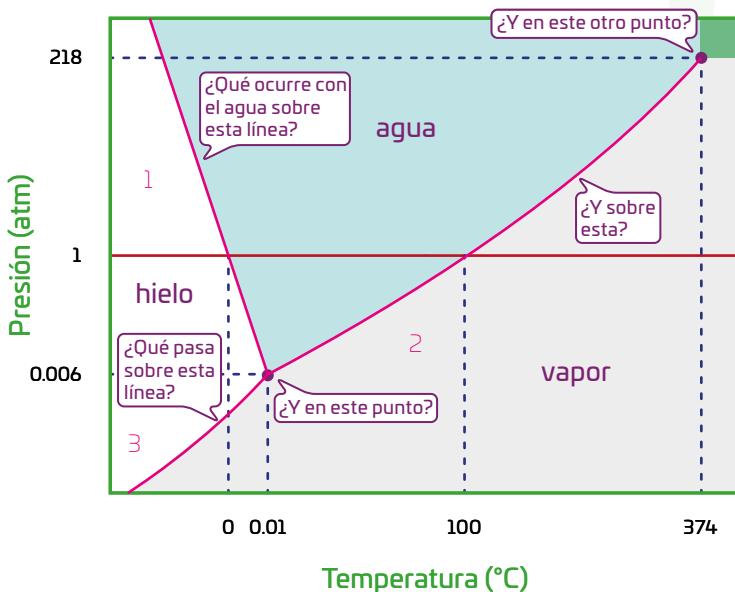
## Lee el texto, observa la gráfica y realiza lo que se indica ✋.

Los puntos de fusión y ebullición de cada material dependen de sus propiedades. Si colocas sal en un sartén y comienzas a calentarla, verás que por mucho que la expongas al calor, no ocurrirá nada. En cambio, si pones azúcar, observarás que, al poco tiempo, se funde. Esto se debe a que las fuerzas de atracción entre las partículas de la sal son mucho más fuertes que las que hay entre las partículas del azúcar. Por consiguiente, se requiere menos energía para vencer las fuerzas de atracción del azúcar.

Cada material tiene rangos de temperatura y presión específicos. Esto se representa mediante gráficas conocidas como diagramas de fase en los que se muestra el estado de agregación que tendría un material en determinadas condiciones.



- En la gráfica de abajo , traza una línea roja sobre los puntos de fusión del agua; una azul en los puntos de ebullición, y una verde en los puntos de sublimación.
- Reúnete en un equipo de 3 y respondan las preguntas del esquema. Discutan sus respuestas, vuelvan a leer el texto de la sección **COMPRENDO**, elijan una de las preguntas del diagrama y escriban su respuesta en las líneas. Luego, comparten sus resultados con el grupo y compleméntenlos.



- 1: Fusión  
2: Ebullición  
3: Sublimación

R. L.

---



---



---



## 06 En equipos de integrantes, determinen el punto de fusión y ebullición del agua en su localidad.

### Materiales

- › 12 cubos de hielo
- › Un cronómetro
- › Un termómetro de -20 a 150 °C
- › Un trípode, tela de alambre y asbesto
- › Un mechero Bunsen
- › Un vaso de precipitados de 500 mL

Recuerda que cuando manipules fuentes de calor debes utilizar guantes de neopreno y todo lo deberás realizar bajo la supervisión de tu profesor .



### Procedimiento

**Paso 1.** Añadan los hielos al vaso de precipitados.

**Paso 2.** Introduzcan el termómetro al vaso de modo que el bulbo quede justo al centro de todos los hielos. Registren la temperatura:

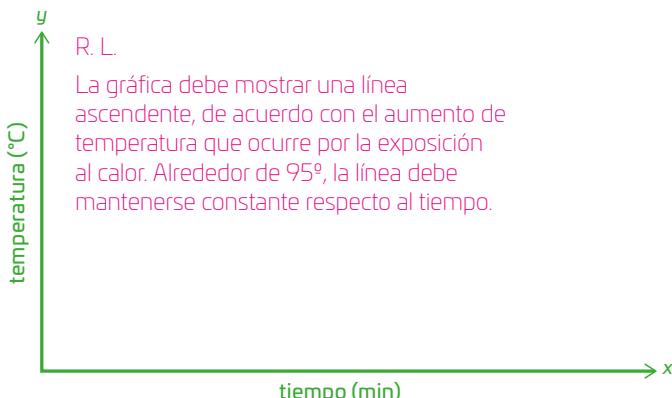
$$T = \underline{\hspace{2cm}} R. L.$$

**Paso 3.** Armen el sistema de calentamiento: coloquen la tela de asbesto sobre el trípode, pongan el vaso de precipitado con los hielos, enciendan el mechero. Inmediatamente, pongan a correr

el cronómetro . Cada dos minutos, registren la temperatura. Recuerden que, para hacer una medición correcta, el bulbo del termómetro debe estar al centro de los hielos o el agua, sin que toque las paredes o el fondo del recipiente.

**Paso 4.** Apaguen el mechero o la estufa cuando se haya evaporado la mitad del agua.

**Paso 5.** Tracen una gráfica de la temperatura en función del tiempo. Después, respondan las preguntas.



¿Cuál es el punto de fusión y ebullición del agua en su localidad?

R. M. Un valor entre 95 y 98 °C.

---



---



---

¿Qué representa la línea horizontal de su gráfica? ¿Qué ocurre en el experimento?

R. M. Cuando se está calentando, la temperatura no sube. Esto ocurre cuando el hielo se está fundiendo y cuando el agua se está evaporando; es decir, cuando hay un cambio de fase.

---

Apoyándose en el diagrama de fases del agua, aproximadamente, ¿cuál es la presión atmosférica en su localidad?

R. L.

---



---



---

¿Qué tipo de calor se manifiesta en cada una de las líneas de su gráfica?

En las inclinadas hay calor sensible, que es el que eleva la temperatura, y en las horizontales, es calor latente, que es el que sirve para provocar el cambio de fase del material.

---

**Paso 6.** Dibujen sobre la gráfica, el modelo cinético de partículas que representa el estado de agregación del agua en cada segmento, así como el cambio de estado donde corresponda.



**Formen un equipo de 3, cada integrante elija uno de los casos y, después de resolverlo, comparten sus resultados y completen el organizador.** R. M.



### CASO A

Las partículas de oxígeno tienen casi el doble de masa que las de agua; sin embargo, el oxígeno es gaseoso y el agua líquida. ¿Cuál es la explicación?

Las fuerzas de atracción entre las partículas de agua son más fuertes que entre las de oxígeno.

### CASO B

El punto de fusión de la parafina es 47 °C y el del aluminio es 660 °C. ¿A qué se debe?

La diferencia se debe a la atracción entre sus partículas: en la parafina no es muy grande, entonces requiere menos energía para fundirse. El aluminio, en cambio, requiere mucha energía para hacerlo.

### CASO C

Si no puedes aplicar calor para producir alimentos deshidratados, ¿qué otras alternativas tienes?

Se puede bajar la presión hasta que el punto de ebullición del agua sea el de la temperatura ambiente.

- Después de analizar cada caso, comenta con tu equipo a qué se debe que los materiales posean diferentes temperaturas para cambiar de estado 😊, ¿será necesario hacer un diagrama de fases para cada material?, ¿por qué?
- Argumenten su respuesta e investiguen el diagrama de fase de otro material y compárenlo con el del agua, que está en la página 110, ¿son diferentes o iguales? ¿A qué se debe? Argumenta tu respuesta con tu equipo y escriban sus conclusiones en el cuaderno 📝.



AGENDA UNOI  
HACIA EL FUTURO



ENERGÍA

¿Cuántos **estados de la materia** hay? Tres? Algunos científicos afirman que son **alrededor de quince** 😊. Y estudiarlos podría ayudarnos con algunos **retos de energía** en el futuro.

Por ejemplo, en la **Universidad de Pittsburgh** 🇺🇸 crearon una nueva forma de materia, llamada "**superfluído políton**", una especie de **sólido con partículas de energía** atrapadas y frenadas 😊. Esto combina características de láseres y superconductores ⚡, por lo cual **conduce energía sin pérdidas y podría usarse para transmitir señales a través de materia sólida**, como muros y muebles, sin necesidad de cables y otros materiales 💡.

Así, en el futuro podrían usarse **menos recursos naturales para producir y conducir energía** 🌱. Sin embargo, todavía hay retos por resolver con los superfluidos de este tipo, como que se puedan usar a temperatura ambiente, pues **requieren estar a -270 °C** ❄️ para **conservar sus propiedades**.

Imagina cómo sería el mundo **si la energía se condujera así**. ¿Qué ventajas y desventajas habría?

## APLICO



Reflexiona sobre las preguntas de la sección ANALIZO, ¿ya puedes contestarlas? Escribe tus respuestas, considera lo que aprendiste en esta Esfera de Exploración. R. L.



¿Qué nuevas inquietudes te surgen acerca del tema trabajado en la Esfera? ¡Registra tus ideas aquí y discútelas con tus compañeros! R. L.

Es momento de **valorar** tu progreso de aprendizaje. Resuelve de nuevo en tu cuaderno la sección **RECONOZCO**.



Notas sobre mi aprendizaje

R. L.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

¡Regresa de nuevo a la página 105 y soluciona las dudas que tenías en ese momento! 🧐