



GUÍA DE APRENDIZAJE: LEYES DE LOS GASES

QUÍMICA 8° BÁSICO A Y B

NOMBRE : CURSO:

APRENDIZAJE(S) ESPERADO:	OA 13 Investigar experimentalmente y explicar el comportamiento de gases ideales en situaciones cotidianas, considerando: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Factores como presión, volumen y temperatura. ➤ Las leyes que los modelan. ➤ La teoría cinético-molecular.
TEMA DEL TRABAJO:	LEYES DE LOS GASES
ACTIVIDADES DE APLICACIÓN:	➤ Ejercicios de aplicación
MECANISMO DE EVALUACIÓN AL REGRESAR A CLASES:	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Revisión socializada ➤ Evaluación individual

INDICACIONES.- Lea detenidamente la guía, subraye si es necesario y luego, en su cuaderno desarrollo las actividades planteadas.

Recordemos que el **estado gaseoso** se presenta cuando sus partículas que conforman la materia tienen una total libertad de movimiento. En la naturaleza hay múltiples ejemplos de sustancias que se encuentran en estado gaseoso a temperatura ambiente: el aire, el gas natural, el dióxido de carbono, el hidrógeno, el oxígeno, entre otros.

Además las variables que rigen el comportamiento de una gas son : presión, volumen, temperatura y cantidad de materia.

Es preciso que recuerde las unidades en que se cuantifican cada una de las variables y como se pueden transformar:

1. **Volumen** (Litro (L), decímetro cúbico (dm³), centímetro cúbico (cm³), mililitro (mL))

$$1L = 1 \text{ dm}^3$$

$$1L = 1.000 \text{ cm}^3 = 1.000 \text{ ml}$$

2. **Presión** (fuerza ejercida por unidad de área y sus unidades más comunes son: atmósfera (atm), centímetro de mercurio (cm Hg), milímetro de mercurio (mm Hg), Pascal (Pa), Torriceli (Torr))

$$1\text{atm} = 76\text{cm Hg} = 760\text{mm Hg} = 760 \text{ Torr}$$

$$1\text{atm} = 101.325 \text{ Pa}$$

3. **Temperatura**
 - Se define escala absoluta o Kelvin con el cero absoluto o Kelvin a $- 273^\circ \text{C}$, es decir: $0^\circ\text{K} = - 273^\circ \text{C}$)

$$K = ^\circ\text{C} + 273$$

Ahora comencemos con las leyes de los gases



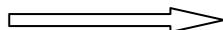
En esta guía nos centraremos en recordar la ley de Boyle y comprender la ley de Charles y la de Gay - Lussac

- 1. LEY DE BOYLE.**- Relaciona volumen y presión manteniendo la temperatura constante. Al realizar una gráfica de presión versus volumen se puede concluir que para una masa fija de gas a temperatura constante, el volumen es inversamente proporcional a la presión ejercida sobre él, en otras palabras: *“En una masa fija de un gas a temperatura constante, si la presión aumenta al doble, el volumen disminuye a la mitad.”*

Para dos experimentos bajo las mismas condiciones tenemos:

$$P_1 \times V_1 = \text{cte.}$$

$$P_2 \times V_2 = \text{cte.}$$



$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

EJERCICIO RESUELTO

Considere que desea conocer la nueva presión (P_2) que ejerce un pistón sobre un recipiente que contiene un gas. Los datos con que cuenta son el volumen inicial del gas 50 L y la presión inicial de 1 atm, mientras que el volumen final del gas es 30 L. La temperatura durante la experiencia permanece constante.

Paso 1: identifica los datos

$$P_1 = 1 \text{ atm}$$

$$V_1 = 50 \text{ L}$$

$$P_2 = X \text{ atm}$$

$$V_2 = 30 \text{ L}$$

Paso 2: aplicar la expresión matemática

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

$$P_2 = \frac{P_1 \cdot V_1}{V_2}$$

$$P_2 = \frac{1 \text{ (atm)} \cdot 50 \text{ (L)}}{30 \text{ (L)}}$$

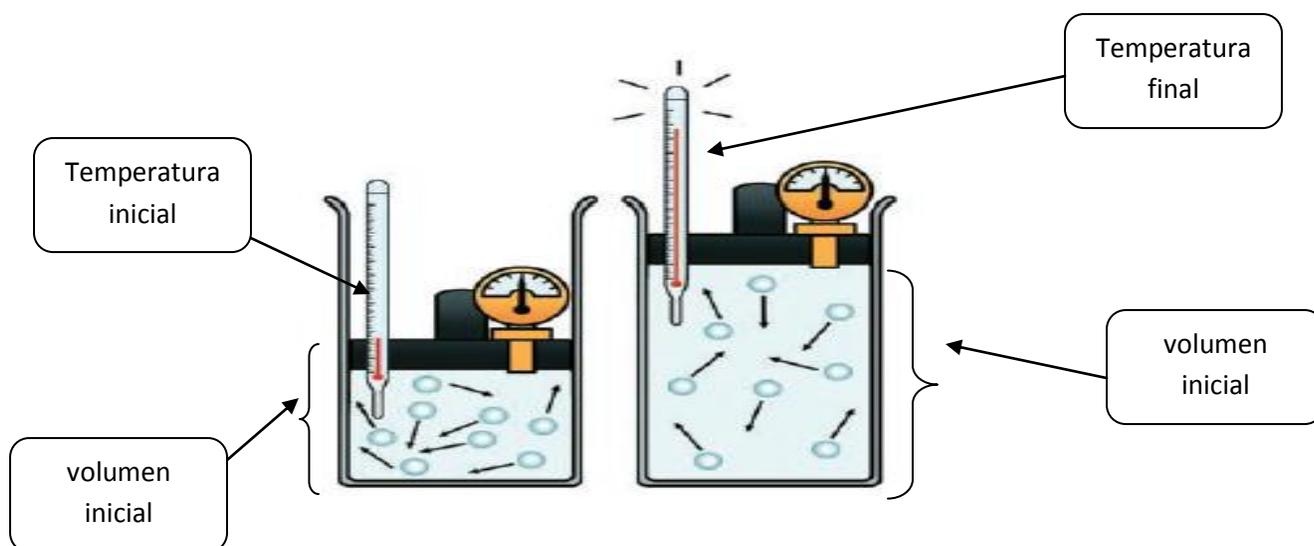
$$P_2 = 1,666 \text{ atm}$$

2. **LEY DE CHARLES.-** esta ley vincula el volumen y la temperatura de un gas, dejando constante la presión. Al realizar un gráfico volumen versus temperatura, para una masa fija de gas a presión constante, podemos concluir que: *“para una masa fija de gas, a presión constante, el volumen que ocupa un gas es directamente proporcional a la temperatura Kelvin o absoluta”*. Esto significa que si la temperatura absoluta de un gas aumenta al doble, el volumen también aumenta al doble. Es decir, que matemáticamente tenemos

$$\frac{V_1}{T_1} = \text{cte} \quad \text{y} \quad \frac{V_2}{T_2} = \text{cte} \quad \longrightarrow \quad \boxed{\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}}$$

Al calentar un gas, en un recipiente cerrado, provisto de un émbolo para desplazarse y, manteniendo constante la presión, se observa que las partículas de gas comienzan a aumentar su energía cinética y como se mueven más rápido, chocan más contra las paredes del recipiente que las contiene; muchos de estos choques se producen contra el émbolo por lo que comenzará a desplazarse hacia arriba, aumentando de esta forma el volumen que ocupa el gas. El aumento del volumen continúa hasta lograr una situación en la que nuevamente se produzca el mismo número de colisiones que se tenían al comienzo, es decir, antes de comenzar a aplicar calor. *“Cuando un gas se calienta, aumenta su volumen, es decir, se dilata, mientras la presión sobre él se mantiene constante”*.

Lo que ocurre con el gas de forma gráfica es:



EJERCICIO RESUELTO

Se infla un globo al interior de una habitación donde la temperatura es 26 °C. Luego, el globo se coloca en el exterior donde la temperatura es 10 °C. Si el volumen inicial del globo es de 0,5 L, ¿qué ocurrirá con su tamaño fuera de la habitación?

Paso 1: identifica los datos

- $T_1 = 26 \text{ °C} = 299 \text{ K}$
- $V_1 = 0.5 \text{ L}$
- $T_2 = 10 \text{ °C} = 283 \text{ K}$
- $V_2 = X$



Paso 2: aplicar la expresión matemática

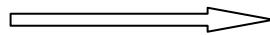
$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$$

$$V_2 = \frac{V_1 T_2}{T_1} \quad V_2 = \frac{0,5 \text{ (L)} \cdot 283 \text{ (K)}}{299 \text{ (K)}} \quad V_2 = 0,4 \text{ L}$$

3. **LEY DE GAY - LUSSAC.-** esta ley vincula la presión y temperatura de un gas manteniendo constante el volumen del recipiente que lo contiene. En otras palabras, *“para una masa fija de gas, a volumen constante, la presión que ejerce un gas es directamente proporcional a la temperatura Kelvin o absoluta”*.

Esto significa que si la temperatura absoluta de un gas aumenta al doble, la presión aumenta al doble. Matemáticamente tenemos:

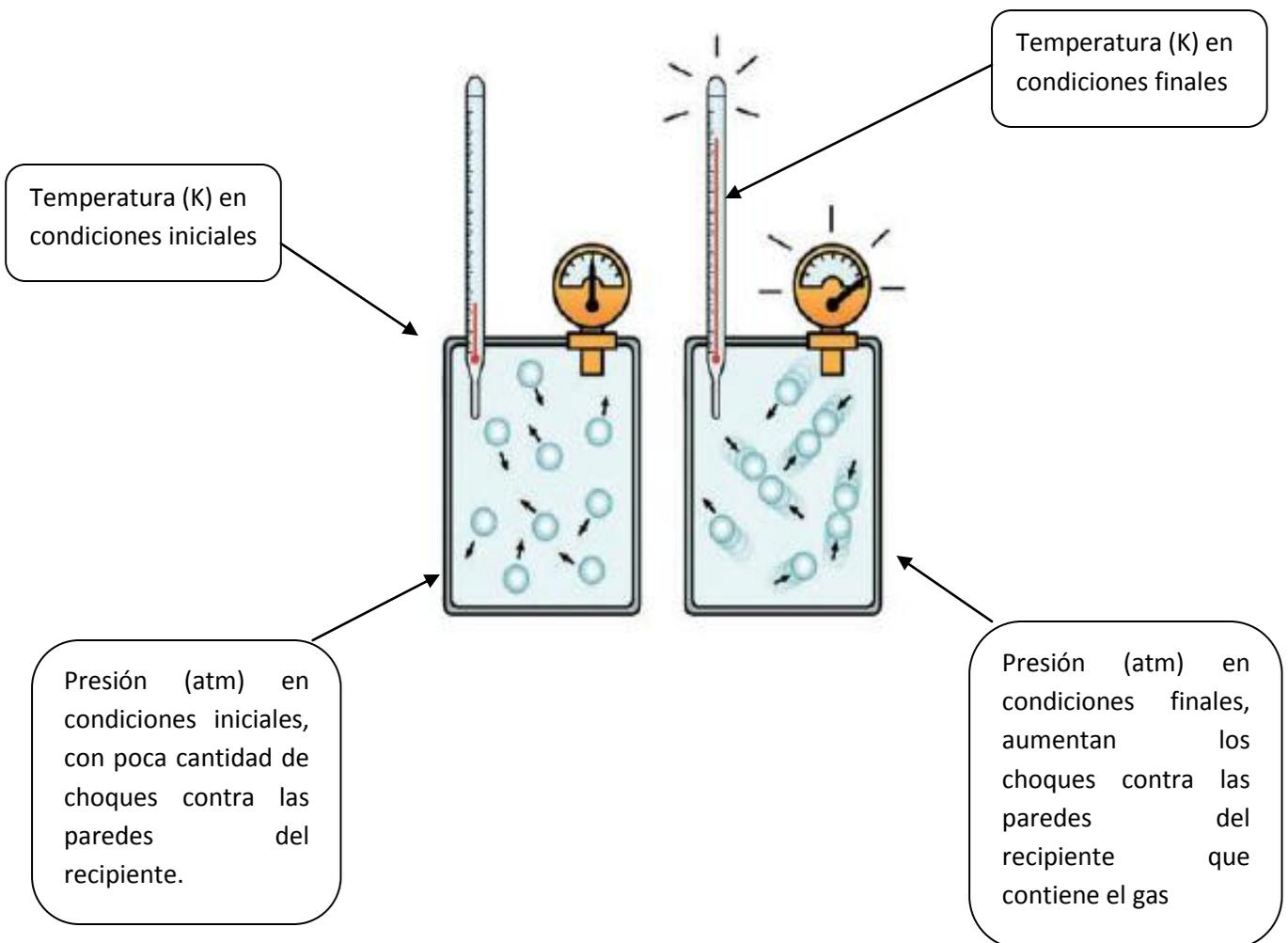
$$\frac{P_1}{T_1} = \text{cte} \quad \text{y} \quad \frac{P_2}{T_2} = \text{cte}$$



$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

Quando se calienta un gas, la energía térmica es absorbida por las moléculas de gas haciendo que se muevan con mayor rapidez, es decir, la **energía térmica** se transforma en **energía cinética**. Como el recipiente está cerrado, las moléculas se mueven más rápido con el mismo espacio y entonces aumenta el número de colisiones entre ellas y contra las paredes del recipiente que las contiene. Como consecuencia aumenta la presión del recipiente.

Gráficamente tenemos que:



EJERCICIO RESUELTO

Los tanques que contienen el aire que respiran los buzos durante una inmersión, se encuentran a una presión de 200 atm. Si durante el día, un tanque queda expuesto a un aumento de temperatura de 20 °C a 40 °C, ¿qué ocurrirá con la presión del tanque al final del día?

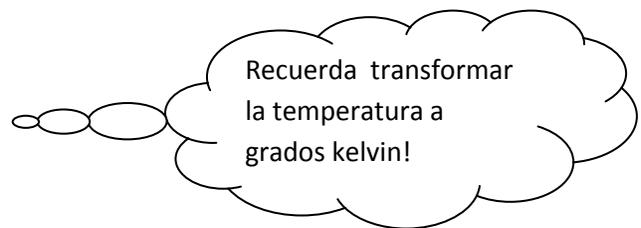
Paso 1: identifica los datos

$$T_1 = 20^\circ\text{C} = 293 \text{ K}$$

$$P_1 = 200 \text{ atm}$$

$$T_2 = 40^\circ\text{C} = 313 \text{ K}$$

$$P_2 = X \text{ atm}$$



Paso 2: aplicar la expresión matemática

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$$

$$P_2 = \frac{P_1 \cdot T_2}{T_1}$$

$$P_2 = \frac{200 \text{ (atm)} \cdot 313 \text{ (K)}}{293 \text{ (K)}}$$

$$P_2 = 213,65 \text{ atm}$$

En resumen, las tres leyes anteriormente trabajadas las podemos sintetizar en el siguiente cuadro:

	Ley de Boyle	Ley de Charles	Ley de Gay-Lussac
Variables relacionadas	Presión y volumen	Temperatura y volumen	Temperatura y presión
Variables constantes	Temperatura	Presión	Volumen
Aplicación cotidiana	Balón de oxígeno	Globo aerostático	Olla a presión
Expresión matemática	$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$	$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$



ACTIVIDAD.- desarrolla los siguientes ejercicios en tu cuaderno. Recuerda que para cualquier cálculo la temperatura siempre debe estar expresada en grados kelvin, la presión en atmósferas y el volumen en litros

1. Una cierta masa de gas a 25°C , ocupa 3,6 L a la presión de 1atm. ¿Cuál será el volumen final si la presión es de 152 mm de Hg?
2. Un cilindro con un émbolo móvil, contiene 40 litros de gas oxígeno a la presión de 2 atm. La temperatura permanece constante, pero el émbolo se eleva hasta que el volumen aumenta en un 20% de su valor original. ¿Cuál es la presión final en el cilindro?
3. En un experimento se comenzó a medir la temperatura y presión de un gas, el experimento se inicio a 324 K con una presión de 1 atm, después de aproximadamente 3 horas la presión medida fue de 3.85 atm, ¿A qué temperatura se encontraba el gas la momento de esa medición?
4. Se tienen 0,4 L de un gas a 25°C , si se aumenta la temperatura a 100°C ¿Cuál será el nuevo volumen?
5. Un gas ejerce una presión de 1.02 atmósferas sobre un recipiente que se encuentra a 25°C , si se aumenta la temperatura a 159°C ¿Cuál será la nueva presión?
6. 20 litros de un gas que estaba a 10°C duplicó su volumen ¿Cuál es la temperatura final?
7. 800 ml de un gas disminuye su volumen a la mitad. Si la temperatura final es de 280°K ¿A qué temperatura se encontraba el gas?