



# La materia

## ¿Qué encontrará esta semana?



Armando Cáceres Estrada



La materia: estructura, clasificación y propiedades



¡Fabrique un modelo de átomo!

## Esta semana logrará:

- ✓ Identificar los valores y las actitudes que refleja el trabajo de Armando Cáceres.
- ✓ Definir el concepto de materia.
- ✓ Describir qué es un átomo.
- ✓ Localizar las partes de la estructura interna del átomo.
- ✓ Enumerar las propiedades físicas de la materia.
- ✓ Fabricar un modelo de átomo.
- ✓ .....



## ¡Para comenzar!

### Armando Cáceres Estrada

Buscador de soluciones



**Armando Cáceres  
Estrada**  
(1946 – )

Armando Cáceres Estrada nació en la ciudad de Guatemala en 1946. Es químico biólogo graduado de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Ha recibido numerosos premios en las áreas de farmacia y bioquímica<sup>1</sup>.

Los aportes científicos de Cáceres a los guatemaltecos incluyen: formación de nuevos profesionales en la universidad, investigación del control de enfermedades infecciosas, promoción del desarrollo rural y saneamiento ambiental. Otra de sus contribuciones es la identificación, cultivo, procesamiento y comercialización de plantas medicinales. Su trabajo escrito más famoso es el *Vademécum*<sup>2</sup> *Nacional de Plantas Medicinales*.

Con optimismo, curiosidad y disciplina, Cáceres ha colaborado en diversos inventos, por ejemplo: la estufa economizadora de leña *Lorena*, trituradores de basura, secadores solares y un método para identificar enfermedades infecciosas que se adquieren durante el embarazo y que pueden afectar al bebé.

Él opina que muchas veces solo pensamos en las causas de los problemas y olvidamos reflexionar en formas para resolverlos. Por eso, para Armando Cáceres, las primeras formas de resolver los problemas de Guatemala son: estudiar, trabajar, valorar nuestras tradiciones y cuidar nuestros recursos naturales.

Adaptado de: Prensa Libre, Guatemala, 12 de enero de 2011

#### ¡A trabajar!

Responda a la pregunta.

1. ¿Qué valores o actitudes puede identificar en el trabajo de Armando Cáceres?

.....

.....

.....

<sup>1</sup> **bioquímica:** ciencia auxiliar de la biología que estudia la composición química de los seres vivos.

<sup>2</sup> **vademécum:** libro pequeño y de fácil manejo para consulta inmediata de información fundamental. Por ejemplo, las indicaciones de los medicamentos.



# El mundo de las ciencias naturales

## 1. La materia

Todo lo que nos rodea



Los árboles, las montañas, la vaca, el pasto, las nubes y la mujer de la ilustración, el aire que respira, la radio por la que escucha la clase y el libro que lee; todo está compuesto de materia.

**Materia** es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio, tiene una energía medible, está sujeto a cambios en el tiempo y se puede cuantificar. Es decir, todo aquello que ocupa un sitio en el espacio, se puede tocar, se puede sentir, se puede medir, se puede observar, etc.

Cada uno de los seres u objetos que nos rodean es distinto, tiene diferentes características y propiedades. Esto se debe a la forma en que están constituidos por dentro. En general, toda la materia se compone de partículas pequeñísimas llamadas **átomos**.

### Ejercicio 1

¿En dónde se encuentra? ¿Qué materia le rodea? Describa brevemente en seis líneas cómo es el lugar dónde escucha la clase radial. Recuerde enumerar algunos objetos que le rodean y qué apariencia tienen.

---

---

---

---

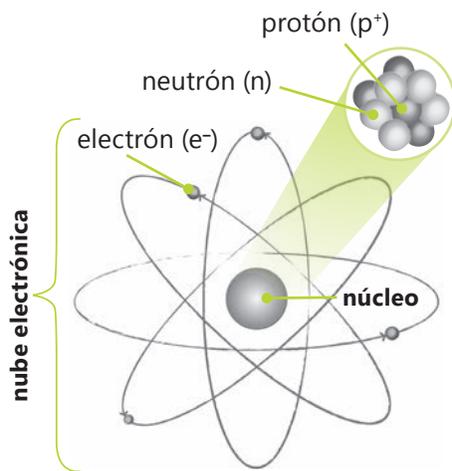
---

---

## 2. El átomo y su estructura

El **átomo es la pieza más pequeña que forma la materia**. Es tan diminuto que no puede verse a simple vista. Para estudiarlo, se necesitan técnicas y aparatos muy sofisticados.

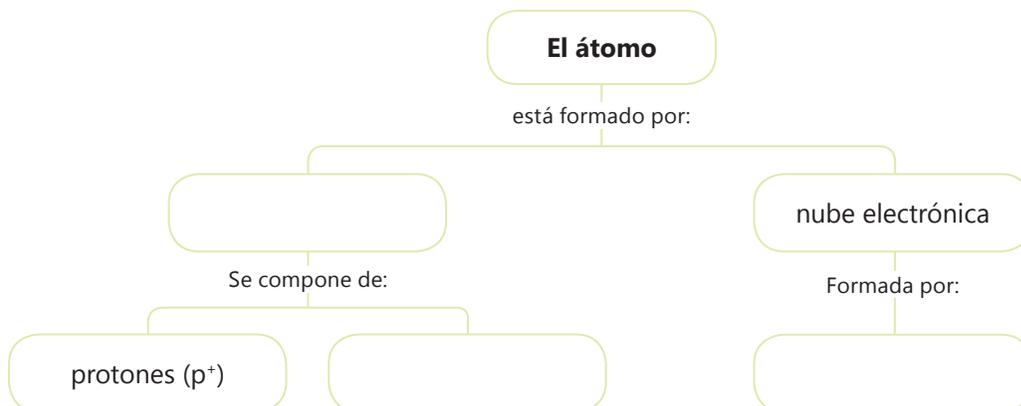
Antiguamente, los sabios pensaban que los átomos no se podían dividir. Por el contrario, hoy sabemos que un átomo se compone de partículas más pequeñas, alojadas en dos regiones: el núcleo y la nube electrónica. Fíjese en la ilustración.



- El **núcleo** es la zona central del átomo. Se compone de dos tipos de partículas fundamentales: protones y neutrones.
  - ✓ El **protón** es una partícula que tiene carga eléctrica positiva. Se representa con el símbolo **p<sup>+</sup>**.
  - ✓ El **neutrón** es una partícula que no tiene carga eléctrica y su símbolo es **n**.
- La **nube electrónica** es la parte externa del átomo que rodea al núcleo. Es un espacio dentro del cual se mueven libremente los electrones.
  - ✓ El **electrón** es la única partícula que se mueve girando alrededor del núcleo del átomo. Tiene carga eléctrica negativa y su símbolo es **e<sup>-</sup>**.

### ➔ Ejercicio 2

Ordene los conocimientos que acaba de aprender. Complete el mapa conceptual con los datos que faltan.



## 3. Clasificación de la materia

### Ordenando la materia

Podemos clasificar la materia según su composición en sustancias puras o mezclas.

### 3.1 Sustancias puras

Una **sustancia pura** es la que tiene un solo tipo de componente. Su estructura es uniforme.

El agua, un anillo de oro o plata, la sal, el azúcar morena o el aceite de cocina son sustancias puras.

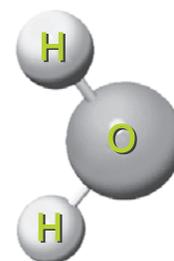
A su vez, las sustancias puras pueden ser elementos o compuestos.

- Los **elementos** son sustancias puras que están formados por cualquier cantidad del mismo tipo de átomos. No importa cuántas veces dividamos un elemento, tendrá la misma composición.

Algunos elementos son muy importantes para los seres vivos, como el carbono, el oxígeno, el hidrógeno, el nitrógeno, el calcio, el hierro, el sodio, el potasio, el magnesio, el cloro y el yodo.

- Los **compuestos** son sustancias puras formadas por dos o más elementos unidos o combinados en una cantidad fija y determinada. A los compuestos también se les llama **moléculas**.

Un compuesto muy común es la molécula del agua, formada por 2 átomos de hidrógeno (H) y 1 átomo de oxígeno (O), así como se ve en la ilustración.



molécula de agua

### ➔ Ejercicio 3

Diariamente estamos en contacto con elementos y compuestos. Para reconocer dónde podemos encontrar algunos de ellos, lea el recuadro y conteste a las preguntas.

El aire que respiramos es una mezcla de muchos gases. Los gases que se encuentran en mayor cantidad son el nitrógeno (N) y el oxígeno (O). Otros están en menor cantidad como el dióxido de carbono, formado por 1 átomo de carbono (C) y 2 de oxígeno (O), y el vapor de agua.

1. ¿Qué gases son elementos según la lectura?

.....

2. ¿Qué gases son compuestos según la lectura?

.....

## 3.2 Mezclas

Una **mezcla** es la unión de dos o más sustancias puras en la que cada una conserva sus propiedades. A diferencia de los compuestos, las mezclas pueden separarse en cada una de las sustancias puras que las componen.

La limonada es una mezcla hecha con agua, azúcar y jugo de limón. Tiene tres sustancias puras combinadas, cada una con sus propiedades.

Un caldo de pollo y una taza de café son mezclas, pero tienen una apariencia muy diferente. Según su apariencia las mezclas pueden ser homogéneas y heterogéneas.

- **Mezclas homogéneas:** son las mezclas en las que no se distinguen las sustancias que las componen. Todas sus partes se ven iguales y tienen las mismas propiedades.

La limonada es una mezcla homogénea porque no se distinguen separadamente el agua, el azúcar, ni el jugo de limón y todos los vasos que se sirven tienen el mismo sabor.

- **Mezclas heterogéneas:** son aquellas en las que sí se distinguen las sustancias que la forman. A simple vista se pueden apreciar sus partes y cada una tiene diferentes propiedades.

Una ensalada es una mezcla heterogénea. Puede tener lechuga, pepino, tomate, sal y jugo de limón. Todos sus componentes son distintos, se observan a simple vista y tienen diferentes propiedades.

### ➔ Ejercicio 4

Observe atentamente la figura del pastel y del vaso con naranjada. Piense en los componentes de cada uno y responda a las preguntas.



1. ¿Cuál de las figuras podría ser una mezcla homogénea? Explique por qué.

.....  
.....  
.....

2. ¿Cuál de las figuras podría ser una mezcla heterogénea? Explique por qué.

.....  
.....  
.....

## 4. Propiedades físicas de la materia

Se mira, se toca... se siente

Las propiedades son los rasgos o características que diferencian a alguien o algo. Si hablamos de una persona, podemos describir sus características físicas: alta, baja, morena, delgada, colocha, etc.

Así como describimos a una persona por su apariencia, podemos señalar las propiedades físicas en la materia.

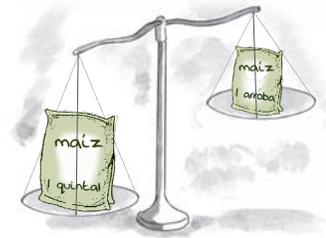
Las **propiedades físicas** son las cualidades de un objeto que se pueden observar y medir. Se clasifican en extensivas o intensivas.

### 4.1 Propiedades extensivas

Las propiedades extensivas son las características físicas que dependen de la cantidad de materia presente o de su apariencia. Estas propiedades son:

- **Masa:** es la cantidad de materia de un cuerpo, se mide en kilogramos con la ayuda de una balanza. Cuanta más masa tenga un objeto, mayor será su peso. Por ejemplo:

Un quintal de maíz tiene una masa mayor que una arroba de maíz, por eso pesa más.



- **Sabor:** es la propiedad que distinguimos con el sentido del gusto. Percibimos cuatro sabores básicos:

**Dulce:** la miel y el azúcar

**Ácido:** el vinagre y el limón

**Salado:** sal, agua de mar

**Amargo:** el café negro y el ajeno

- **Longitud:** es la medida del tamaño de un cuerpo. También la llamamos alto o largo. Se mide en metros, yardas, pies, etc. Por ejemplo:

En Guatemala, la estatura promedio de una mujer adulta es 1.60 metros y la de un hombre es 1.68 metros.



- **Textura:** es la propiedad que percibimos por medio del tacto. La textura puede ser:

**Lisa:** el vidrio de las ventanas o el suelo de granito pulido

**Rugosa:** la corteza de un árbol o un poncho

**Áspera:** el papel de lija o la piedra pómez

**Dura:** el hierro o las piedras

**Dato curioso:**  
 el agua es un ejemplo de materia inodora (no tiene olor), incolora (no tiene color) e insípida (no tiene sabor).

- **Olor:** es la propiedad que percibimos por medio del olfato. Puede ser:

**Agradable:** el aroma de los alimentos frescos como el durazno; la fragancia del jabón...

**Desagradable:** incómodo para el olfato, como el olor de la basura o el de la comida descompuesta.



- **Color:** es la percepción visual que interpreta el cerebro con la luz que llega a nuestros ojos. Lo distinguimos con el sentido de la vista. Algunos colores son:

**Blanco:** se forma cuando un objeto refleja toda la luz que recibe.

**Negro:** lo vemos cuando un objeto no refleja la luz.

**Verde:** es el color que reflejan las hojas de la mayoría de las plantas.

## ➔ Ejercicio 5

- A.** Para decir cómo es un objeto recurrimos a sus propiedades. Complete el listado con las propiedades físicas de su libro de Ciencias Naturales del grupo Uatlán. Le ayudamos con el ejemplo.

- Masa: 1 libra 10 onzas
- Longitud: .....
- Textura de la superficie: .....
- Olor del libro: .....
- Colores de la pasta: .....
- Colores de las hojas: .....



- B.** Ahora que ya sabe identificar las propiedades físicas de la materia, le invitamos a describir un objeto de su hogar. Puede ser una mesa, una silla, etc. Tome en cuenta las seis propiedades que acaba de aprender.

- |         |         |
|---------|---------|
| 1. .... | 4. .... |
| 2. .... | 5. .... |
| 3. .... | 6. .... |

## 4.2 Propiedades intensivas

Las propiedades intensivas son las características físicas que permanecen constantes para cada sustancia. A diferencia de las propiedades extensivas, las características intensivas no dependen de la apariencia, ni de la cantidad de materia presente, sino de los cambios de temperatura y de la capacidad de disolverse.

Son propiedades intensivas:

- **Punto de fusión:** es la temperatura a la que una sustancia sólida se funde o se derrite. Por ejemplo:

La margarina se derrite a una temperatura de 30 °C. Esta temperatura es el punto de fusión de la margarina.



- **Punto de ebullición:** es la temperatura a la que hierve una sustancia líquida. Por ejemplo:

El agua hierve a 100 °C.

El aceite de maíz hierve a 230 °C.

No importa la cantidad de agua o de aceite, sus puntos de fusión y de ebullición serán los mismos.



- **Solubilidad:** es la capacidad que tiene una sustancia de disolverse en otra. Según su grado de solubilidad, las sustancias pueden ser:
  - ✓ **Solubles:** sustancias que se disuelven fácilmente, como la sal en el agua.
  - ✓ **Parcialmente solubles:** cuando solo se disuelve una parte de la sustancia. Por ejemplo, cuando dejamos en reposo el fresco de masa, solo una parte se disuelve en el agua y otra parte se deposita en el fondo.
  - ✓ **Insolubles:** cuando una sustancia no se disuelve en otra, como el aceite. Si tomamos una cucharada de aceite y la mezclamos en un vaso de agua, nos damos cuenta de que no se disuelve.



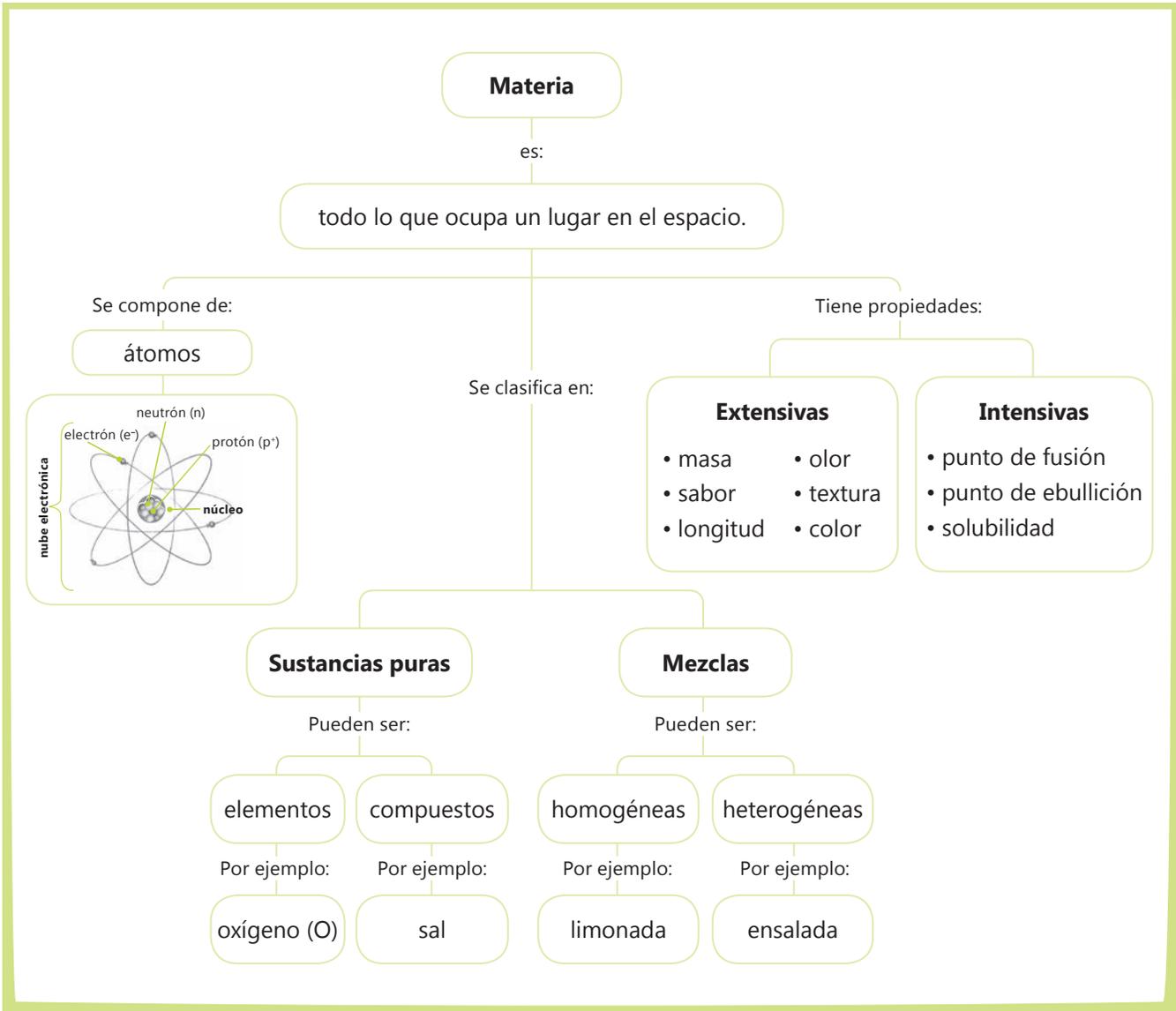
### Ejercicio 6

Rellene el círculo de la opción que complete el enunciado.

1. La temperatura a la que una sustancia sólida se funde se llama...
  - punto de ebullición
  - punto de fusión
  - temperatura
2. La capacidad de una sustancia para disolverse en otra se llama...
  - solubilidad
  - punto de fusión
  - punto de ebullición



# Resumen



## Investigue en la red...

Para conocer más sobre la materia y su clasificación, ingrese a este sitio de internet:

<http://www.youtube.com/watch?v=PqZCxXWICDE> (Verifique que la cuarta letra de derecha a izquierda sea l minúscula.)



# Autocontrol

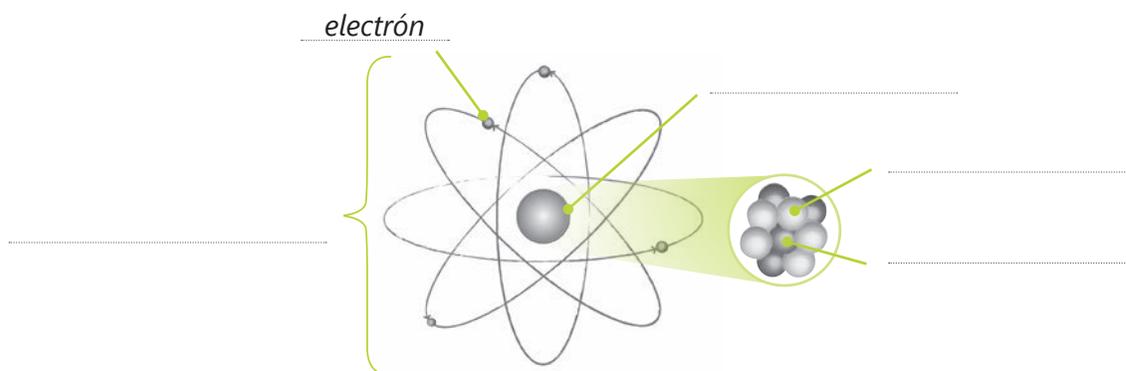
## → Actividad 1. Demuestre lo aprendido

**A.** La clase radial es una herramienta de aprendizaje en el IGER. Observe cuidadosamente la imagen de la estudiante oyendo su clase y escriba en las líneas cuatro ejemplos de materia que encuentre en la ilustración. La mesa es un ejemplo.

0. la mesa
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_



**B.** Localice los elementos de la estructura del átomo. Escriba sobre la línea el nombre de la parte del átomo señalada. Tiene un ejemplo.



**C.** Repase sus conocimientos sobre la clasificación de la materia. Escriba el concepto de:

Elemento	Compuesto
Sustancia pura	Mezcla

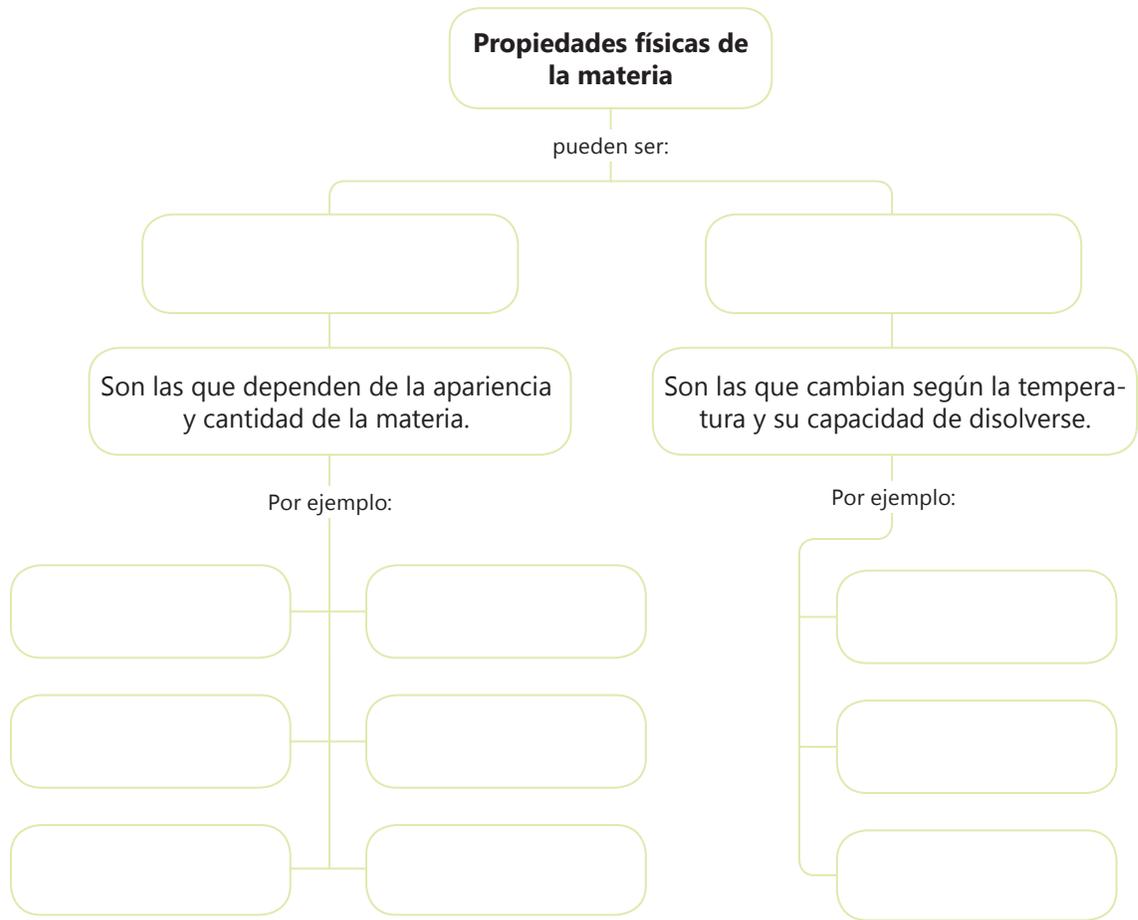
**D.** Diferencie entre sustancias puras y mezclas. Marque con una equis (X) la casilla que corresponde para distinguir si es una sustancia pura o una mezcla. Tiene un ejemplo.

Ejemplo	Sustancia pura	Mezcla
agua	X	
limonada		
ensalada		
oxígeno		
cloro		
licuado de frutas		
sal		
azúcar		
sopa de pollo		
incaparina		

**E.** Repase los conocimientos que aprendió esta semana. Rellene el círculo que completa correctamente cada inciso. Tiene un ejemplo.

0. Los elementos más pequeños de los que está formada la materia son...
  - partículas
  - moléculas
  - átomos
  
1. La partícula del átomo que no tiene carga eléctrica es el...
  - electrón
  - neutrón
  - protón
  
2. Una sustancia que se disuelve fácilmente se llama...
  - parcialmente soluble
  - insoluble
  - soluble
  
3. Un ejemplo de propiedad física intensiva es...
  - la masa
  - el color
  - el punto de fusión
  
4. La longitud de un cuerpo es una propiedad física...
  - intensiva
  - extensiva
  - homogénea
  
5. El punto de ebullición se da cuando...
  - un líquido hierve
  - un sólido se derrite
  - un sólido se disuelve en un líquido

F. Sintetice lo que aprendió sobre las propiedades físicas de la materia. Complete el mapa conceptual.



➔ **Actividad 2. Piense y aplique lo que aprendió**

A. Lea los ingredientes de las recetas siguientes e imagine que usted es el cocinero que preparará esos alimentos. Una vez cocinados, qué clase de mezcla quedará: homogénea o heterogénea.

**Atol de leche**

- leche
- agua
- sal
- vainilla
- azúcar
- harina

**Rellenito de frijol**

- puré de plátano
- frijoles colados
- azúcar
- canela

**Coctel de frutas**

- piña
- melón
- sandía
- banano
- azúcar
- jugo de naranja

1. ....

2. ....

3. ....

B. Lea el texto sobre la miel de abeja. Luego, complete la tabla de sus propiedades físicas extensivas e intensivas. Tiene un ejemplo de cada una.

### Miel de abejas

La miel de abejas es una sustancia muy nutritiva y útil en la cocina, en la elaboración de medicamentos, remedios caseros, cosméticos, etc. Su color puede variar entre casi transparente a castaño oscuro, es de sabor dulce, textura líquida y pegajosa y su olor es suave y agradable.

Es soluble en agua, hierve a una temperatura de 60 °C y tiene un punto de fusión bajo.

Propiedades físicas de la miel	
Extensivas	Intensivas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Color: entre transparente y castaño oscuro</i></li> <li>• .....</li> <li>• .....</li> <li>• .....</li> <li>• .....</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Punto de fusión bajo</i></li> <li>• .....</li> <li>• .....</li> </ul>

C. Observe las ilustraciones y escriba en la línea si representan punto de fusión, punto de ebullición o algún nivel de solubilidad.



1. ....



2. ....



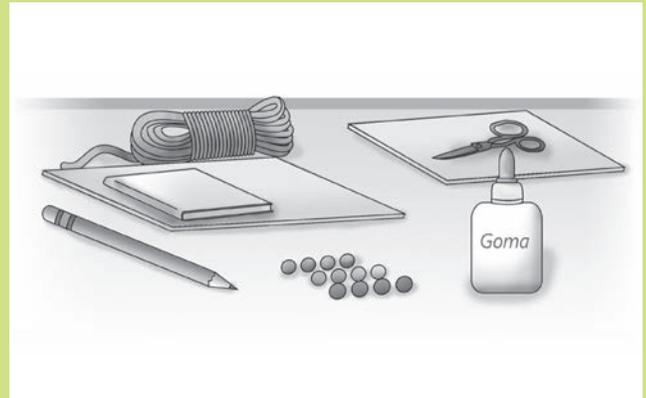
## ¡A la ciencia por la experiencia!

### ¡Fabrique un modelo de átomo!

Esta semana le invitamos a construir su propio modelo del átomo. Siga las indicaciones.

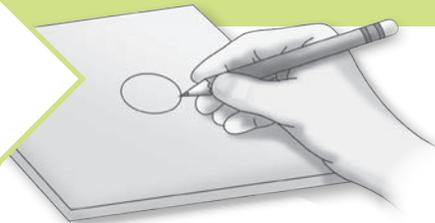
#### ¿Qué necesita?

- ✓ 1 metro de alambre, lana o hilo de cáñamo.
- ✓ 12 bolitas de plasticina o papel (del tamaño de un cinco) de los siguientes colores: 4 amarillas, 4 rojas y 4 azules.
- ✓ 2 trozos de cartón o cartulina del tamaño de una hoja oficio.
- ✓ lápiz
- ✓ goma
- ✓ tijeras



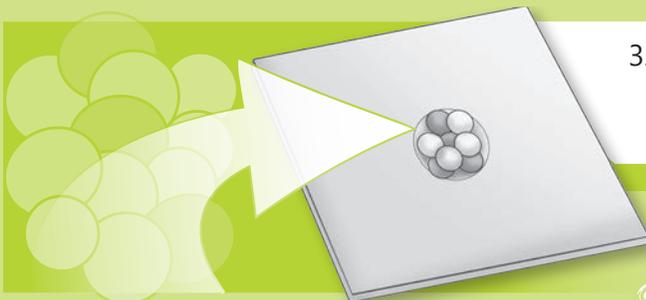
#### ¿Qué debe hacer?

1. Utilice el cartón como base para elaborar el modelo del átomo.

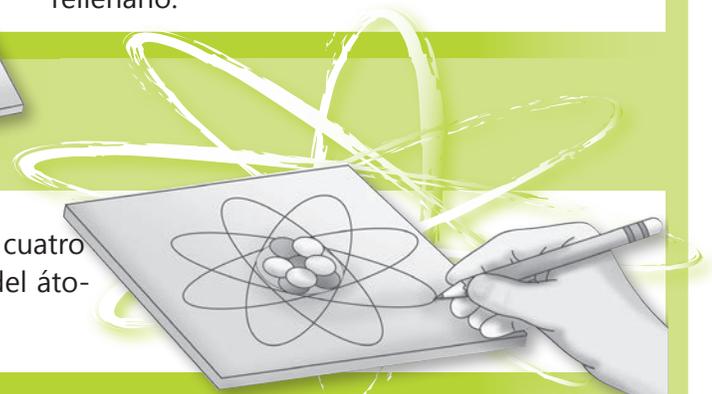


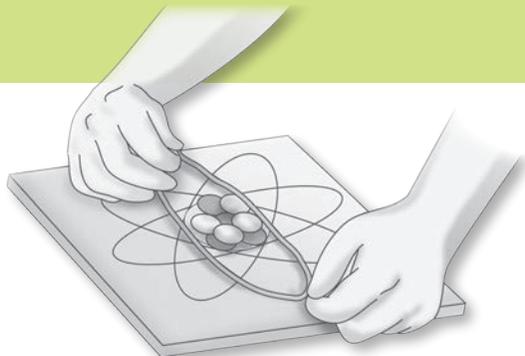
2. Para hacer el núcleo, dibuje un círculo en el centro del cartón del tamaño de una moneda de un quetzal.

3. Dentro del círculo pegue las bolitas amarillas (protones) y azules (neutrones) hasta rellenarlo.

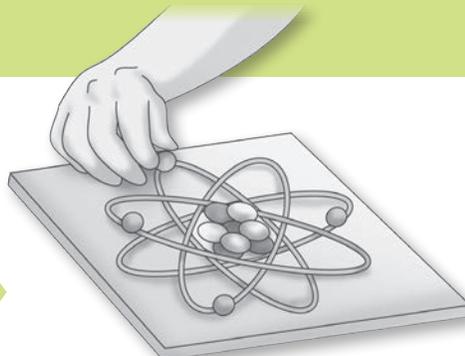


4. Dibuje con un lápiz, alrededor del núcleo, cuatro óvalos como se muestra en la ilustración del átomo del apartado 2.

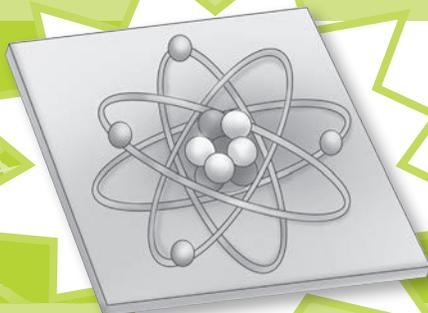




5. Pegue lana o cáñamo sobre el contorno de los óvalos que dibujó para formar la nube electrónica.



6. Cuando esté seco, tome las bolitas rojas (electrones) y póngalas dispersas alrededor de la nube electrónica.



7. Presente su modelo de átomo en el círculo de estudio.

Tome una fotografía del resultado de su experimento y envíela por correo electrónico a: iger@iger.edu.gt



## Revise su aprendizaje

Marque con un cheque ✓ la casilla que mejor indique su rendimiento.

Después de estudiar...

- Identifico los valores y las actitudes que refleja el trabajo de Armando Cáceres.
- Defino el concepto de materia.
- Describo qué es un átomo.
- Localizo las partes de la estructura interna del átomo.
- Enumero las propiedades físicas de la materia.
- Fabrico un modelo de átomo.

logrado	en proceso	no logrado