



## El sistema esquelético

### ¿Qué encontrará esta semana?



Wilhelm von Röntgen



El sistema esquelético



¡A mover el esqueleto!



Cómo pierden calcio los huesos

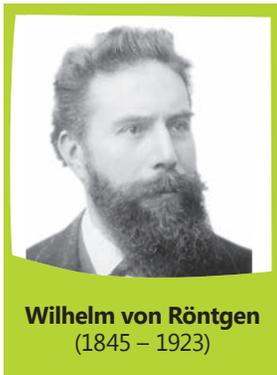
### Esta semana logrará:

- ✓ Identificar las actitudes científicas que refleja el trabajo de Wilhelm von Röntgen.
- ✓ Definir el sistema esquelético.
- ✓ Describir las estructuras y funciones del sistema esquelético.
- ✓ Identificar huesos del esqueleto axial y apendicular.
- ✓ Reconocer las medidas para prevenir enfermedades del sistema esquelético.
- ✓ Explicar los efectos que produce la pérdida de calcio en los huesos.
- ✓ .....



## ¡Para comenzar!

### Wilhelm von Röntgen Descubridor de los rayos X



Wilhelm von Röntgen  
(1845 – 1923)



Tomado de: <http://www.sxc.hu/photo/262066>

¿Se ha tomado radiografías? Ese examen médico puede realizarse gracias al descubrimiento de Wilhelm von Röntgen, los rayos X. Este científico emprendedor comenzó su formación aliándose a científicos importantes de su tiempo. El campo que prefería era la física y su actividad favorita era la investigación. Tanto así que una de sus frases célebres es: “Yo no pienso, investigo”.

Ese espíritu curioso lo llevó a descubrir unos rayos capaces de atravesar formas distintas de materia a los que llamó rayos X, para indicar que no sabía qué tipo de rayos eran.

En uno de sus experimentos, sostuvo un aro de plomo frente a los rayos y se fijó en que podía ver sus huesos. Después se le ocurrió que podía imprimir la imagen en una placa fotográfica y así fue como tomó la primera radiografía.

Su descubrimiento fue publicado en distintos medios científicos y con el tiempo se popularizó para el diagnóstico de fracturas en los huesos y otras enfermedades.

#### ¡A trabajar!

1. Subraye las actitudes científicas de Wilhelm von Röntgen que se reflejan en la lectura anterior.

curiosidad                      indiferencia                      investigación                      experimentación

2. Si alguna vez le han tomado una radiografía, comente de qué parte del cuerpo y cómo fue la experiencia de ver su interior en una placa fotográfica.

.....

.....



# El mundo de las ciencias naturales

## 1. El esqueleto o sistema esquelético

### Sostén y protección

Ponernos de pie, movernos o realizar algún esfuerzo son actividades que podemos realizar gracias a nuestros huesos, unas estructuras duras, resistentes y de color blanco que forman el esqueleto.

El **esqueleto** o **sistema esquelético** es el **conjunto de todos los huesos** de nuestro cuerpo y desempeña una serie de funciones importantes. Veamos.

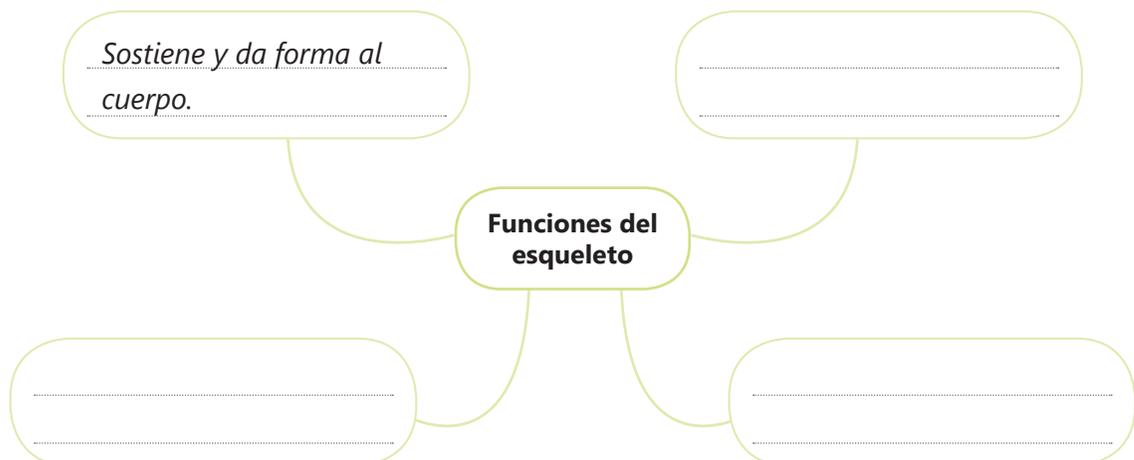
#### Funciones del esqueleto:

- **Sostiene** y da forma al cuerpo.
- **Protege los órganos internos:** por ejemplo, el cráneo protege el cerebro; nuestras costillas y la columna vertebral forman el escudo protector para el corazón, los pulmones, el estómago y la médula espinal.
- **Produce glóbulos rojos:** algunos huesos contienen una sustancia llamada *médula ósea*. En ella se producen los glóbulos rojos que son las células encargadas de llevar oxígeno de los pulmones al resto del cuerpo.
- Favorece la **locomoción** y el **movimiento:** los huesos, en combinación con los músculos, hacen posible que nos desplacemos de un lugar a otro.



### Ejercicio 1

Complete el mapa conceptual sobre las funciones del esqueleto.



## 2. Divisiones del esqueleto

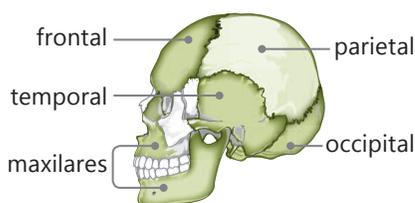
### Axial y apendicular

Los humanos tenemos un solo esqueleto, pero para facilitar su estudio los científicos proponen dividirlo en dos regiones: esqueleto axial y esqueleto apendicular.

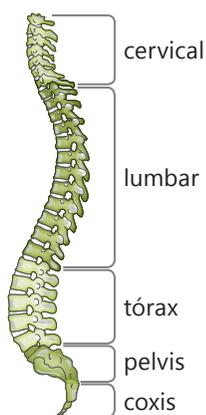
El esqueleto humano de una persona adulta tiene 206 huesos. Nosotros estudiaremos solo los más importantes.

### 2.1 Esqueleto axial

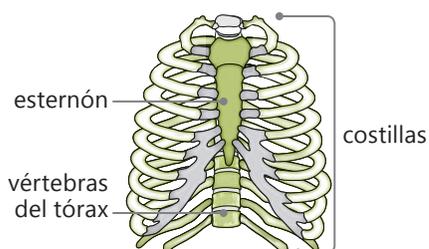
El esqueleto axial se compone de los huesos de la cabeza, de la columna vertebral y de la caja torácica.



<b>Cabeza</b>	
Formada por:	Huesos del cráneo y cara: <i>frontal, temporal, maxilares, parietal y occipital</i> .
Función:	Proteger el cerebro y los órganos de los sentidos.



<b>Columna vertebral</b>	
Formada por:	33 vértebras, repartidas en 5 regiones de la columna vertebral: <i>cervical, lumbar, tórax, pelvis y coxis</i> .
Función:	Sostener el cuerpo, proteger la médula espinal y aguantar el peso.



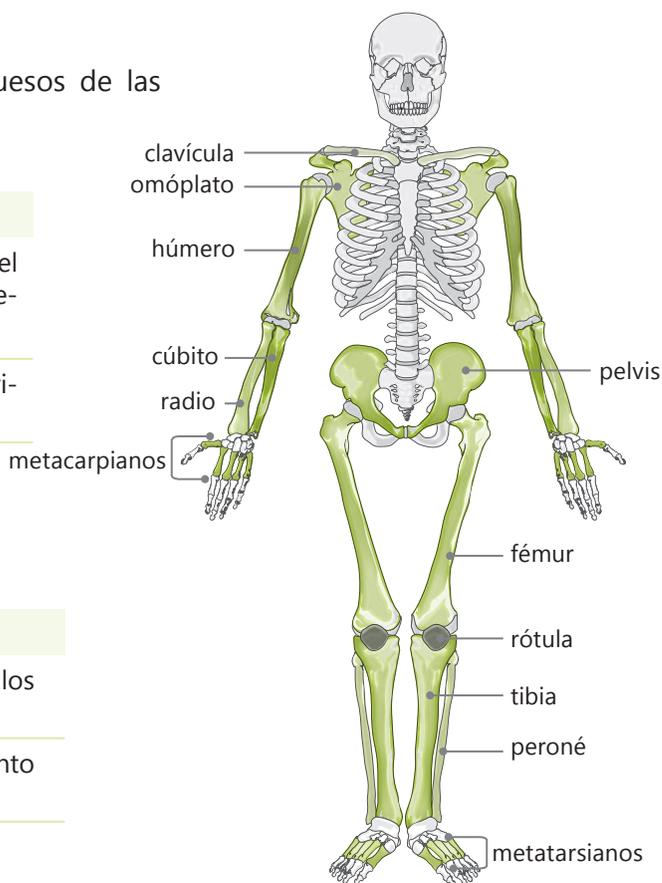
<b>Caja torácica</b>	
Formada por:	<i>Esternón, vértebras del tórax y las costillas</i> .
Función:	Proteger los órganos internos como corazón y pulmones.

## 2.2 Esqueleto apendicular

El esqueleto apendicular comprende los huesos de las extremidades superiores e inferiores.

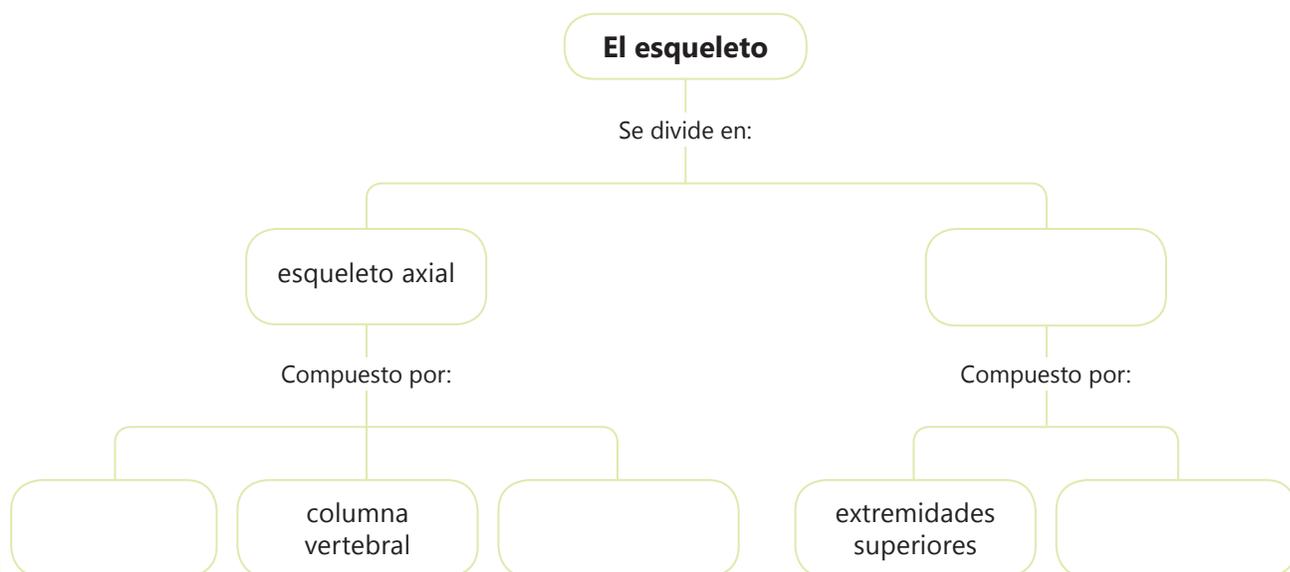
Extremidades superiores	
Formadas por:	<i>Clavícula, omóplato</i> y los huesos del brazo: <i>húmero, cúbito, radio</i> y huesos de las manos ( <i>metacarpianos</i> ).
Función:	Agarrar y levantar objetos, el movimiento y el equilibrio.

Extremidades inferiores	
Formadas por:	<i>Pelvis, fémur, rótula, tibia, peroné</i> y los huesos de los pies ( <i>metatarsianos</i> ).
Función:	Ayudar a la locomoción, el movimiento y el equilibrio.



### ➔ Ejercicio 2

Reúna los conceptos que hemos estudiado sobre la división del esqueleto y complete el mapa conceptual.



### 3. Los huesos

¿Sabía que el fémur es el hueso más largo del cuerpo y que mide 46 cm?

Los huesos están formados principalmente por tejido óseo y minerales como fósforo y calcio. Al nacer, los tenemos como cartílago blando y son más de 300.

Según el tamaño y la forma se clasifican en:



fémur

#### a. Largos

Forma: Cilíndrica y alargada

Función: Ampliar los movimientos

Ejemplos: *húmero, cúbito, radio, fémur, etc*

#### b. Planos

Forma: Planos, anchos y rígidos

Función: Dar rigidez y proteger los órganos que cubren

Ejemplos: *huesos del cráneo, pelvis, omóplato, etc*



pelvis

#### c. Cortos

Forma: Pequeños, cilíndricos

Función: Dar rigidez y evitar movimientos fuertes

Ejemplos: *vértebras y huesos de la muñeca*



vértebra

### ➔ Ejercicio 3

Rellene el círculo de la opción que completa correctamente cada enunciado.

- El hueso es una estructura rígida que está compuesto principalmente por...
  - carbono y oxígeno
  - nitrógeno y sodio
  - calcio y fósforo
- Por su tamaño y forma, el omóplato se clasifica como...
  - hueso largo
  - hueso corto
  - hueso plano
- Un ejemplo de hueso largo es...
  - la pelvis
  - el húmero
  - la columna vertebral
- Un ejemplo de hueso corto es...
  - una vértebra
  - la clavícula
  - el cráneo

## 4. Otros componentes

### 4.1 Cartílago

Todos nuestros huesos comienzan siendo cartílago, un tejido blando y resistente que cubre las puntas de los huesos para protegerlos.

En la edad adulta este tejido se conserva en algunas partes del cuerpo como orejas y nariz.

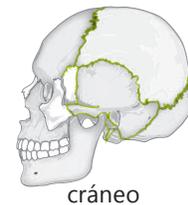


### 4.2 Articulaciones

Las articulaciones son las uniones entre dos o más huesos. Son las estructuras encargadas de facilitar el movimiento y permitir el crecimiento. Se clasifican en tres grupos:

#### a. Inmóviles

Las que no permiten el movimiento. Generalmente están entre huesos planos. Por ejemplo: las articulaciones del **cráneo**.



#### b. Semimóviles

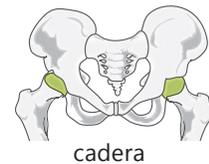
Las que permiten cierta movilidad.  
Por ejemplo: los **discos intervertebrales**.



#### c. Móviles

Son la mayoría de articulaciones. Permiten los movimientos de flexión, deslizamiento y rotación. En estas articulaciones los huesos no se tocan. Están separados por cartílago, ligamentos y líquido sinovial<sup>1</sup>.

Por ejemplo: **codo, rodilla, muñeca, tobillo, hombro y cadera**.



Las articulaciones se gastan con el tiempo y uso, provocando algunas enfermedades.

### Ejercicio 4

Escriba el tipo de articulación que representa cada imagen.

1.



rodilla

2.



muñeca

3.



cráneo

<sup>1</sup> **Líquido sinovial:** líquido viscoso que lubrica las articulaciones de los huesos.

## 5. Enfermedades del sistema esquelético

Algunas enfermedades y problemas del sistema esquelético son:

- **Osteoporosis:** enfermedad progresiva, en la cual los huesos pierden masa y se deterioran, se debilitan y se puede fracturar con facilidad. Es más común en mujeres que han entrado en la menopausia, pues los ovarios dejan de producir hormonas que ayudan a la absorción de calcio. Otras causas son: mala alimentación, falta de ejercicio, algunas medicinas, herencia.
- **Artrosis:** enfermedad que daña el cartílago de una articulación, por lo que se desgasta y destruye. Puede estar producida por fuertes lesiones o traumatismos, infecciones u otras enfermedades.
- **Hernia del disco:** entre cada vértebra hay discos suaves formados de una sustancia gelatinosa que amortigua golpes y movimientos y mantiene a cada vértebra en su lugar. Una hernia del disco es un disco que se sale de su lugar o se rompe, por lo que ejerce presión sobre un nervio y puede causar dolor de espalda o ciática.
- **Artritis reumatoide:** es una enfermedad autoinmune (el sistema inmunológico ataca al propio tejido que reviste y protege las articulaciones). La membrana que produce el líquido sinovial se vuelve gruesa y se inflama, por lo que el líquido se acumula, causando presión, dolor, rigidez, deformación y pérdida del funcionamiento.



### Vida saludable

#### ¡A mover el esqueleto!

Esta semana le invitamos a ponerse en movimiento. Puede bailar, caminar, correr o practicar algún deporte que le guste.

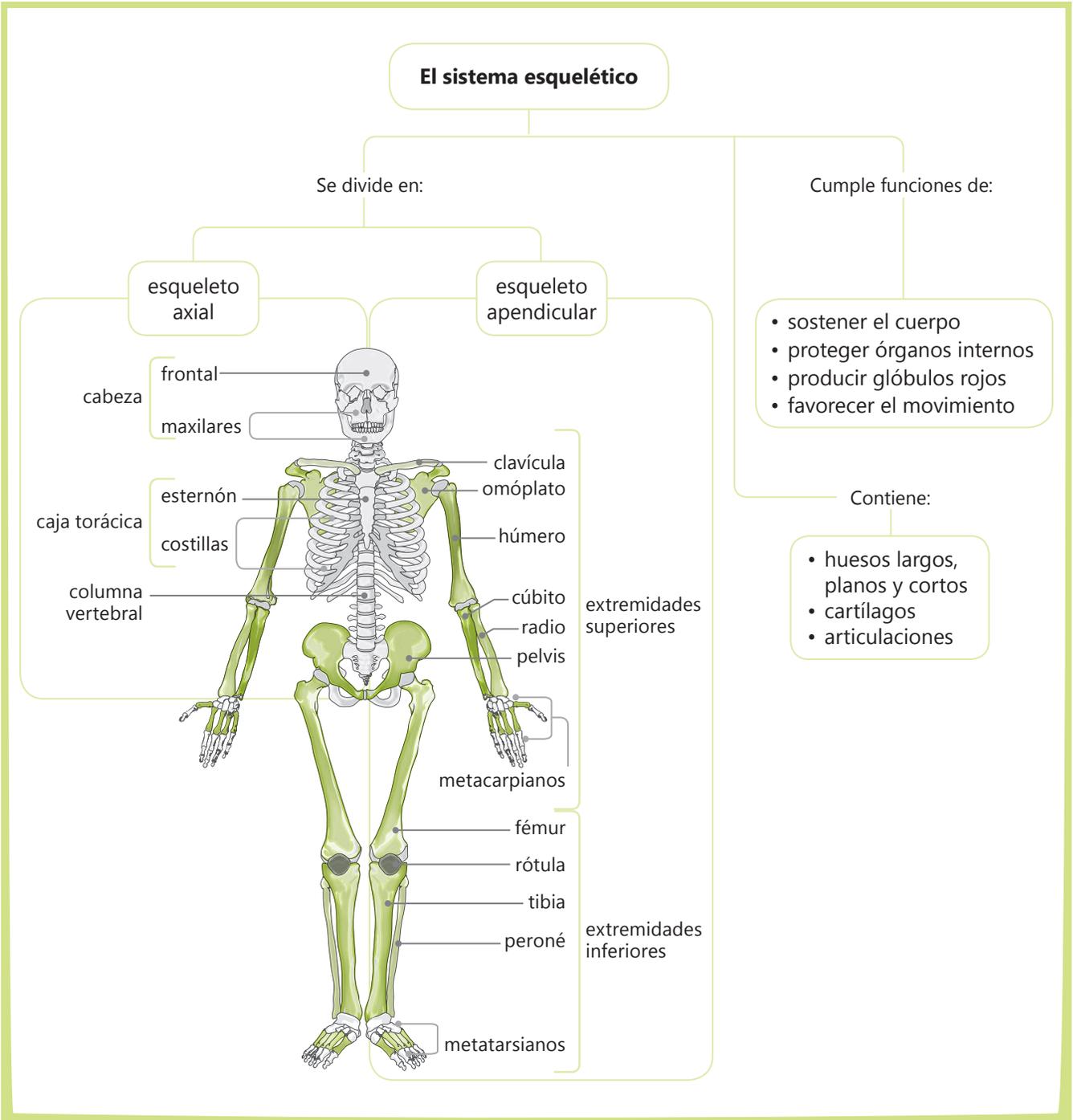
La condición es que lo haga 3 días a la semana como mínimo, por un periodo de 20 minutos y sin parar. ¡Comience ya!

L	M	M	J	V
✓		✓		✓

Invite a sus amigas y amigos a realizar esta actividad en grupo y promueva la práctica de deporte en su comunidad.



# Resumen



## Investigue en la red...

Observe un interesante video que explica cómo está formado el esqueleto del cuerpo humano en:  
<http://www.youtube.com/watch?v=h03tFvQNKT8>



# Autocontrol

## → Actividad 1. Demuestre lo aprendido

**A.** Rellene el círculo de la opción que completa correctamente cada oración. Guíese por el ejemplo.

- |  |  |
|--|--|
| 0. El conjunto de todos los huesos del cuerpo se llama...            | <input type="radio"/> <i>esqueleto</i><br><input type="radio"/> vértebra<br><input type="radio"/> tórax  |
| 1. Una función del sistema esquelético es...                         | <input type="radio"/> sostener el cuerpo<br><input type="radio"/> intercambio gaseoso<br><input type="radio"/> transportar nutrientes            |
| 2. El fémur es un ejemplo de hueso...                                | <input type="radio"/> largo<br><input type="radio"/> corto<br><input type="radio"/> plano  |
| 3. Las articulaciones del cráneo son de tipo...                      | <input type="radio"/> móvil<br><input type="radio"/> inmóvil<br><input type="radio"/> semimóvil  |
| 4. Las extremidades superiores forman parte del esqueleto...         | <input type="radio"/> axial<br><input type="radio"/> móvil<br><input type="radio"/> apendicular  |
| 5. Un hábito que ayuda a conservar los huesos sanos es...            | <input type="radio"/> encorvarse<br><input type="radio"/> hacer ejercicio<br><input type="radio"/> consumir grasas                               |
| 6. Proteger el corazón y pulmones es una función de los huesos de... | <input type="radio"/> la columna vertebral<br><input type="radio"/> las extremidades<br><input type="radio"/> la caja torácica                   |
| 7. El fémur, la tibia y el peroné forman parte de los huesos de...   | <input type="radio"/> las extremidades superiores<br><input type="radio"/> las extremidades inferiores<br><input type="radio"/> la caja torácica |

**B.** Recuerde la clasificación de los huesos y escriba sobre la línea si la imagen representa un hueso plano, largo o corto. Hay un ejemplo.



cráneo

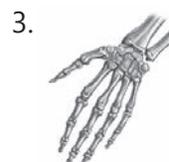
*plano*



vértebras



clavícula



metacarpianos



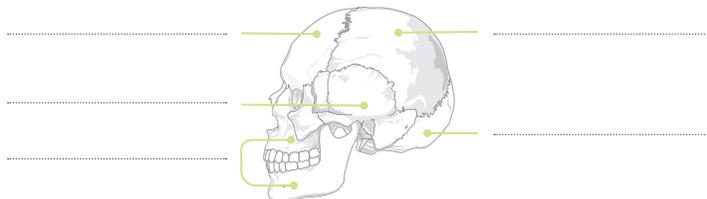
omóplato

C. Lea cada enunciado y escriba la estructura del esqueleto que se describe. Tiene un ejemplo.

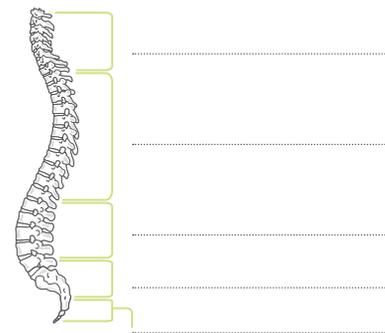
Descripción	Estructura
Parte del sistema esquelético que sostiene el cuerpo, aguanta su peso y protege la médula espinal.	<i>columna vertebral</i>
Tejido que cubre las puntas de los huesos para protegerlos.	
Estructuras que unen a los huesos, facilitan el movimiento y permiten el crecimiento.	
Estructura del esqueleto axial que protege el cerebro y los órganos de los sentidos.	
Estructura formada por esternón y costillas que protege al corazón y pulmones.	
Estructuras formadas principalmente por tejido óseo y minerales como fósforo y calcio.	
Estructura del esqueleto apendicular formada por la pelvis, fémur, rótula, tibia, peroné y metatarsianos.	

D. Escriba sobre la línea el nombre de los huesos de la cabeza, las regiones de la columna vertebral y la caja torácica señaladas en las imágenes. Tiene un ejemplo.

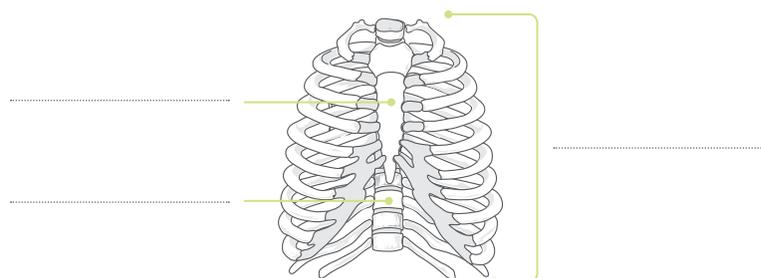
**Cabeza**



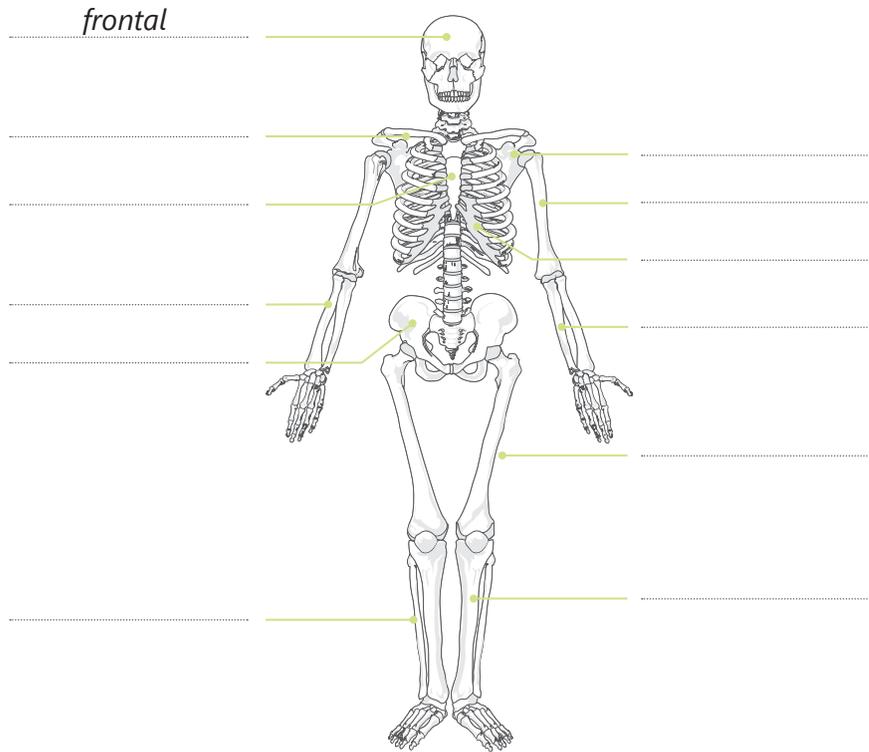
**Columna vertebral**



**Caja torácica**



E. Escriba el nombre de los huesos que están señalados en el esqueleto. Tiene un ejemplo.



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

Lea el texto, reflexione acerca de las enfermedades de los huesos y realice las actividades.

### La osteoporosis

La osteoporosis es una enfermedad que provoca la pérdida de hueso, literalmente significa *hueso poroso*. Se desarrolla a lo largo de los años por la mala alimentación, falta de actividad física, edad avanzada, entre otros factores.

Para prevenir este y otros males de los huesos, se recomienda consumir alimentos ricos en calcio y vitamina D, como leche, queso, yogur, atún, sardinas y almendras. Practicar algún deporte y evitar el exceso de tabaco y alcohol son fundamentales para mantener los huesos sanos.

Adaptado de: <http://geosalud.com/osteoporosis/osteo.htm>

1. Escriba un factor que puede conducirnos a la osteoporosis. ....
2. Escriba una acción que contribuye a prevenir la osteoporosis.  
.....
3. Vuelva a leer el apartado 5 de la semana y responda: ¿Qué otros males de los huesos se pueden prevenir con alimentarse sanamente y hacer ejercicio?  
.....



## ¡A la ciencia por la experiencia!

### Cómo pierden calcio los huesos

El calcio es el constituyente principal de los huesos y les da su dureza. Se encuentra en forma de compuestos, que forman casi el 79% del hueso. Sin calcio, los huesos no se endurecerían ni se formarían bien.

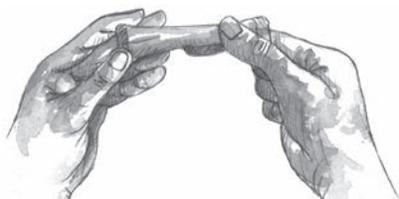
#### ¿Qué necesita?

- ✓ dos huesos de pierna o muslo de pollo, sin carne, limpios
- ✓ dos frascos de vidrio transparente con tapadera
- ✓ una regla
- ✓ cinta adhesiva (masking tape)
- ✓ agua
- ✓ vinagre blanco
- ✓ un trapo o servilletas para secar
- ✓ libreta de campo



#### ¿Qué debe hacer?

1. Observe los huesos del pollo. Mida su largo y ancho. Describa su aspecto, intente doblarlos, pero sin romperlos.



2. Agarre un frasco y colóquele una etiqueta que diga "agua".



Introduzca un hueso y llene el frasco con agua.

3. En el otro frasco, coloque una etiqueta que diga "vinagre".

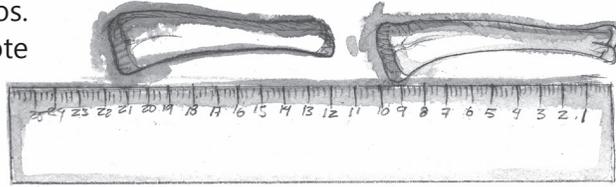


Introduzca el otro hueso de pollo y cúbralo con vinagre.



4. Cierre ambos frascos con sus tapaderas.

- Al día siguiente saque los huesos, séquelos. Obsérvelos, mídalos y trate de doblarlos. Anote lo que vea en su libreta de campo.
- Realice lo mismo durante 3 días más.



7. Llene el cuadro siguiente:

Día	Hueso en agua			Hueso en vinagre		
	Largo (cm)	Ancho (mm)	Descripción	Largo (cm)	Ancho (mm)	Descripción
1						
2						
3						
4						
5						

Al final, responda:

- ¿Hay diferencias entre el hueso sumergido en agua y el otro en vinagre? Explique.
- ¿Cuánto tiempo transcurrió para que ocurrieran los cambios en el aspecto de los huesos?
- ¿Qué semejanzas existen entre este experimento y lo que ocurre en la osteoporosis?

**Explicación:** el vinagre (ácido acético) "roba" los minerales del hueso al reaccionar con ellos. En el cuerpo humano, ocurre un proceso similar por el consumo excesivo de bebidas gaseosas. De este modo, disminuye la cantidad de calcio en el hueso, por lo que pierde su dureza y se vuelve flexible.

Tome una fotografía y envíela a:  
 iger@iger.edu.gt



## Revise su aprendizaje

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

Después de estudiar...

- Identifico las actitudes científicas que refleja el trabajo de Wilhelm von Röntgen.
- Defino el sistema esquelético.
- Describo las estructuras y funciones del sistema esquelético.
- Identifico huesos del esqueleto axial y apendicular.
- Reconozco las medidas para prevenir enfermedades del sistema esquelético.
- Explico los efectos que produce la pérdida de calcio en los huesos.

logrado	en proceso	no logrado