



ALFONSO UGARTE SCHOOL

Never stop learning because life never stops teaching

**Física
NEWTON**



CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL MOVIMIENTO

Capítulo

7

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL MOVIMIENTO

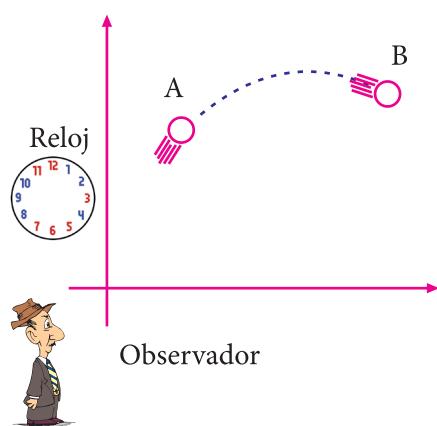
Muchas veces por nuestro trabajo, estudio o quehaceres cotidianos estamos obligados a viajar a distintos lugares. En estos casos debemos conocer la ruta o trayectoria que debemos seguir, luego consideramos el tiempo que tardaríamos en llegar; si estamos apurados, tomamos un determinado medio de transporte para viajar más rápido. En estas actividades se distingue que tenemos noción de algunos conceptos relacionados con el movimiento, tales como trayectoria, tiempo, rapidez y otros estos conceptos sirven para describir adecuadamente los movimientos mecánicos de muchos cuerpos.

Estos conceptos que sirven para describir el movimiento mecánico y las leyes que lo rigen, forman parte de la cinemática.

Para analizar el movimiento de la partícula, primero debemos saber ubicarlo en el espacio y en el tiempo.

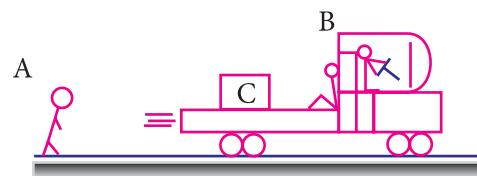
Sistema de referencia

Para describir y analizar el movimiento mecánico es necesario asociar al observador, un sistema de coordenadas cartesianas y un reloj (tiempo). A este conjunto se le denomina sistema de referencia.



Movimiento mecánico

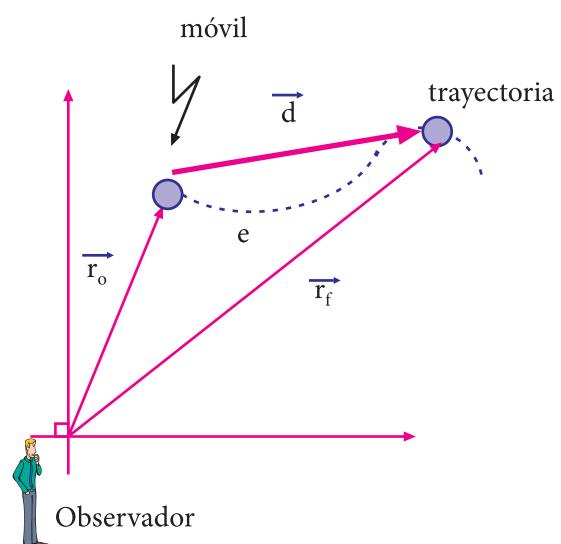
Es un fenómeno físico que consiste en el cambio continuo de posición que experimenta un cuerpo respecto de otro tomado como referencia.



Para "A": C experimenta movimiento mecánico.

Para "B": C no experimenta movimiento mecánico. De esto podemos concluir que el movimiento mecánico no es absoluto, sino que es relativo, pues depende del sistema de referencia.

Elementos del movimiento mecánico



1. Móvil

Es el cuerpo o partícula que realiza un movimiento mecánico respecto al sistema de referencia.

2. Trayectoria

Es aquella línea continua que describe un móvil respecto de un sistema de referencia. En consecuencia, puede ser rectilínea, circunferencial, elíptica, parabólica, etc.

3. Recorrido

Es la medida de la longitud de la trayectoria descrita por el móvil.

4. Desplazamiento

Es una magnitud física vectorial que determina el cambio de posición que experimenta el móvil.

Gráficamente lo representamos mediante un segmento de recta dirigido desde la posición inicial hasta la posición final.

\vec{r}_0 = posición inicial.

\vec{r}_f = posición final.

$$\vec{d} = \vec{r}_f - \vec{r}_0$$

5. Distancia

Es una magnitud escalar, se define como el módulo del vector desplazamiento.

$$|\vec{d}| = d : \text{distancia.}$$

Rapidez y velocidad son dos magnitudes que suelen confundirse con frecuencia.

Recuerda que la distancia recorrida y el desplazamiento efectuado por un móvil son dos magnitudes diferentes.

Precisamente por eso, cuando lo relacionamos con el tiempo, también obtenemos magnitudes diferentes.

- La rapidez es una magnitud escalar que relaciona la distancia recorrida con el tiempo.
- La velocidad es una gran magnitud vectorial que relaciona el cambio de posición (desplazamiento) con el tiempo.

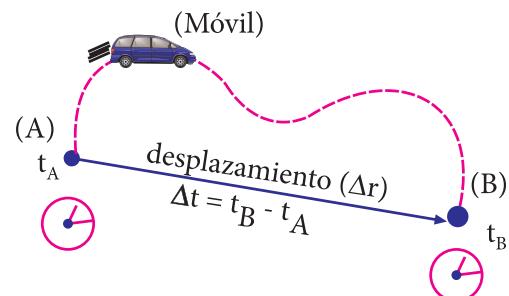
6. Velocidad (\vec{v})

Es una magnitud física vectorial que nos expresa la rapidez con la cual un móvil cambia de posición.

El cambio de posición se puede dar en un intervalo de tiempo o en un instante de tiempo.
Unidad en el SI: (m/s)

7. Velocidad media (\bar{v}_m)

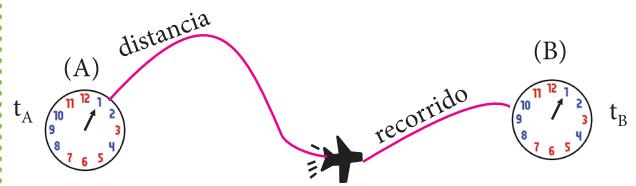
Es aquella velocidad que se mide tomando en cuenta al desplazamiento y al tiempo empleado, esto quiere decir que es independiente de la trayectoria que se efectuó durante el movimiento.



$$\boxed{\bar{v}_m = \frac{\vec{\Delta r}}{\Delta t}} \dots \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

8. Rapidez media (V_s)

Es una magnitud escalar que matemáticamente se define como la distancia recorrida por el móvil durante un intervalo de tiempo.



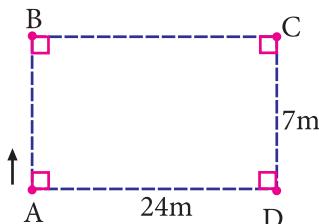
$$\Delta t = t_B - t_A$$

$$\boxed{V_s = \frac{\text{distancia recorrida}}{t}} \dots \left(\frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

TRABAJANDO EN CLASE

Integral

1. Si una hormiga hace el recorrido A – B – C – D y se detiene, calcula el módulo del desplazamiento.

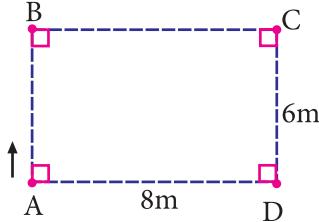


Resolución:

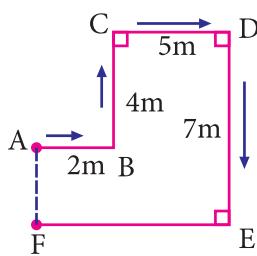
El módulo del desplazamiento es un vector que se dirige de la posición inicial a la posición final.

$$d = 24 \text{ m}$$

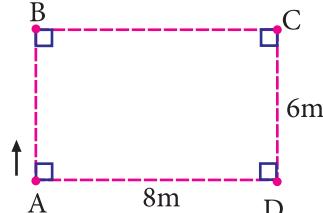
2. Si una hormiga hace el recorrido A – B – C – D y se detiene, calcula el módulo del desplazamiento.



3. Si una persona realiza una caminata desde A hasta F, calcula el módulo de su desplazamiento.

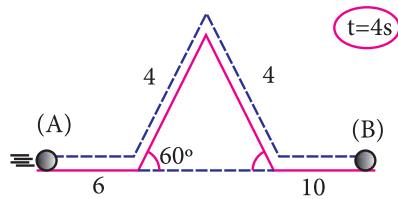


4. Calcula el espacio recorrido por una hormiga desde A hasta D.



UNMSM

5. Calcula los módulos de la velocidad media (V_m) y la rapidez media desarrollada por el móvil.



Resolución:

Calculemos el módulo de la velocidad media:

$$V_m = \frac{|\text{desplazamiento}|}{\text{tiempo}}$$

$$V_m = \frac{20}{4}$$

$$V_m = 5 \text{ m/s}$$

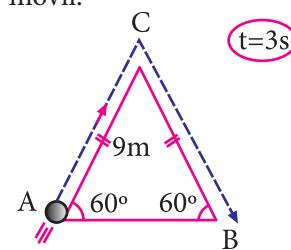
Calculando la rapidez media:

$$V_m = \frac{\text{distancia recorrida}}{\text{tiempo}}$$

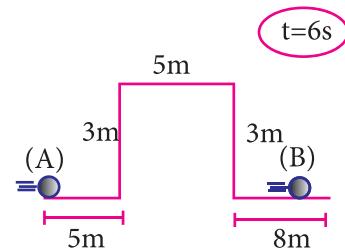
$$V_s = \frac{24}{4}$$

$$V_s = 6 \text{ m/s}$$

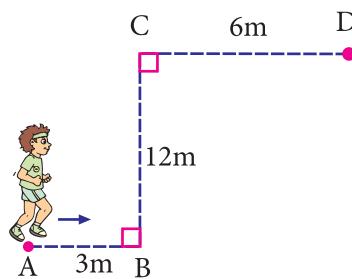
6. Calcula los módulos de la velocidad media (V_m) y la rapidez media desarrollada por el móvil.



7. Calcula los módulos de la velocidad (V_m) y la rapidez media desarrollada por el móvil.



8. Calcula el recorrido que realiza la persona desde A hasta D.



Resolución:

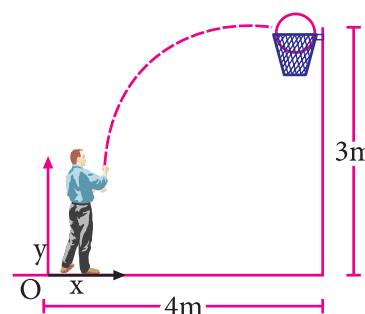
Según el gráfico:

$$e_{AD} = e_{AB} + e_{BC} + e_{CD}$$

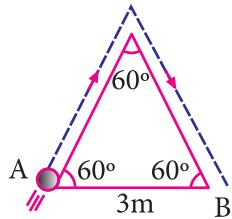
$$e_{AD} = 3m + 12m + 6m$$

$$e_{AD} = 21m$$

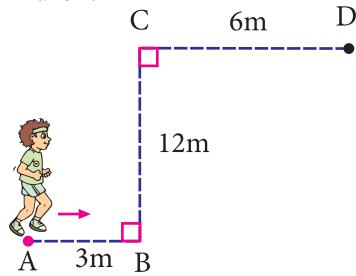
9. ¿Cuál será, respecto del jugador, el módulo del desplazamiento del balón una vez que entra en la canasta, respecto del jugador?



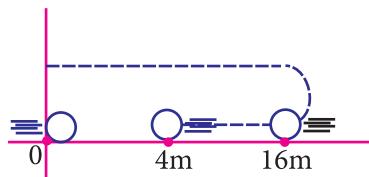
10. Calcula el módulo del desplazamiento.



11. Un ladrón, huyendo de la policía se escabulle por unos callejones haciendo el recorrido: A – B – C – D. Si se demora 5 s para realizar dicho recorrido, calcula el módulo de la velocidad media del ladrón.



12. Si un móvil hace el recorrido mostrado en 2 s, calcula los módulos de la velocidad media y la rapidez media.



Resolución:

$$V_m = \frac{\Delta X}{t}$$

Donde: $\Delta X = x_f - x_i$
 $\Delta X = 4 - 0$

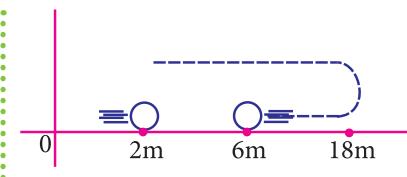
$$\Delta X = \frac{4}{2} = 14 \text{ m/s}$$

Calculando la rapidez media

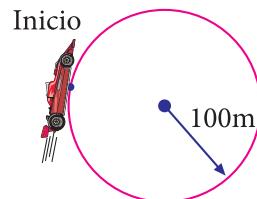
$$V_s = \frac{\text{distancia recorrida}}{\text{tiempos}}$$

$$V_s = \frac{28}{2} = 14 \text{ m/s}$$

13. Si una partícula realiza el recorrido mostrado en 4s, calcula la rapidez media y el módulo de la velocidad media.



14. Si un auto recorre completamente una pista circular de 100 metros de radio en 20 segundos, calcula su rapidez media.

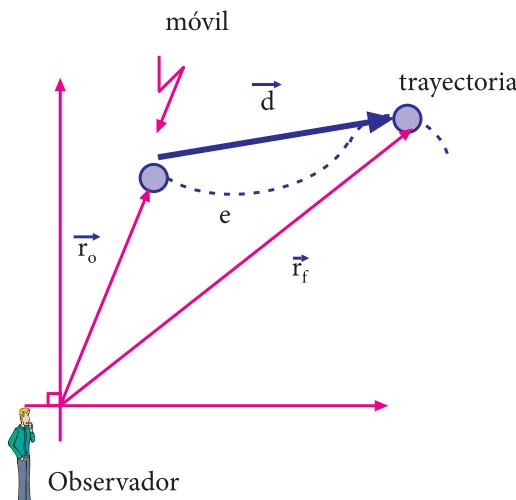


15. Un bote navega en aguas tranquilas avanzando en la dirección norte 15 m, seguidamente en la dirección oeste 30 m y, finalmente, en la dirección norte 25 m.

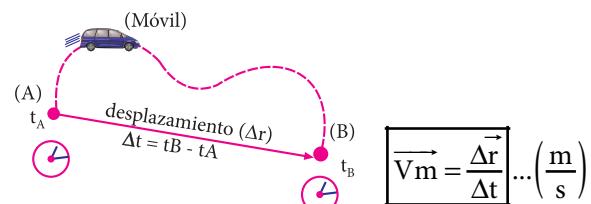
Calcula el recorrido y la distancia que avanzó el bote.

ESQUEMA FORMULARIO

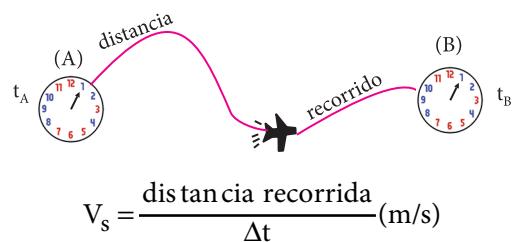
Elementos del movimiento mecánico



Velocidad media (V_m)

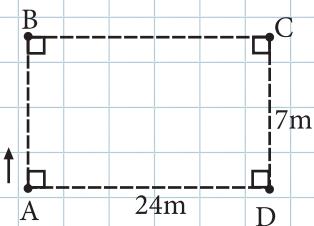


Rapidez media (V_s)



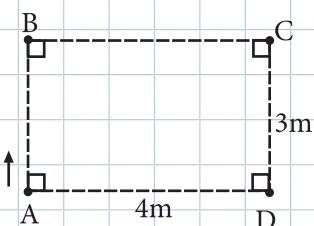
SIGO PRACTICANDO

1. Si un móvil hace el recorrido A – B – C – D y se detiene, calcula el recorrido.



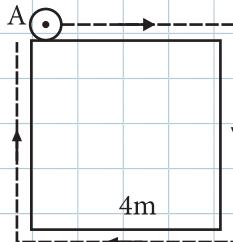
- a) 24 m d) 40 m
 b) 30 m e) 60 m
 c) 38 m

2. Si una hormiga hace el recorrido A – B – C – D y se detiene, calcula el módulo del desplazamiento.



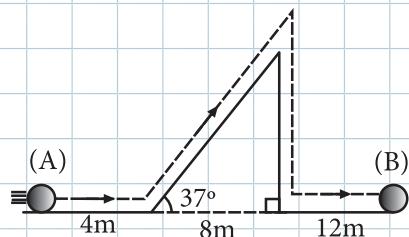
- a) 11 m d) 4 m
 b) 14 m e) 12 m
 c) 3 m

3. Si un escarabajo parte de A y se mueve por el perímetro del cuadrado, hasta llegar nuevamente a A, calcula la distancia recorrida y el módulo del desplazamiento.



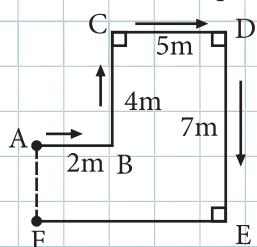
- a) 16 m y 0
 b) 12 m y 4 m
 c) 16 m y 4 m
 d) 8 m y 16 m
 e) 0 y 16 m

4. Calcula el recorrido que realiza el móvil.



- a) 24 m d) 18 m
 b) 20 m e) 32 m
 c) 45 m

5. Si una persona realiza una caminata desde A hasta F, calcula el recorrido que realiza.



- a) 25 m d) 40 m
 b) 21 m e) 30 m
 c) 35 m

6. Indica las proposiciones correctas.

- I. El desplazamiento es independiente de la trayectoria.
 II. La distancia es el módulo de desplazamiento.
 III. La distancia y el módulo del desplazamiento son numéricamente iguales en todo movimiento mecánico.
 a) Solo I d) I y II
 b) Solo II e) II y III
 c) Solo III

7. Si un barco navega 540 m rumbo al Oeste y, luego, va hacia el Norte y avanza 720 m, calcula su recorrido.

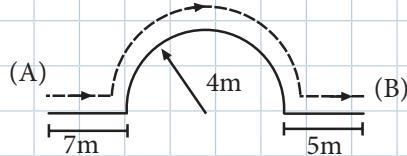
- a) 1110 m d) 1260 m
 b) 1170 m e) 1290 m
 c) 1210 m

8. Indica V o F y marca la secuencia correcta:

- I. La velocidad es una cantidad vectorial.
 II. La posición es una cantidad vectorial.
 III. La rapidez es una cantidad vectorial.

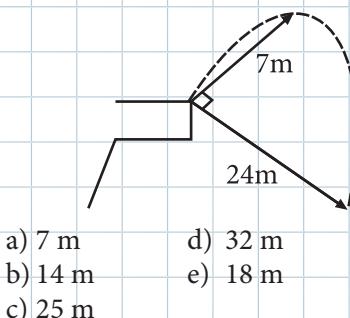
- a) VFV d) FVF
 b) VVF e) VFF
 c) FVV

9. Si el móvil va desde A hasta B en 5 s, calcula el módulo de la velocidad media para dicho trayecto.



- a) 2 m/s d) 8 m/s
 b) 4 m/s e) 10 m/s
 c) 6 m/s

10. Si en el diagrama se muestran los vectores posición de un móvil, calcula el módulo del vector desplazamiento del móvil entre dichos puntos.



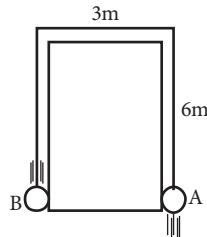
- a) 7 m d) 32 m
 b) 14 m e) 18 m
 c) 25 m

• Tarea

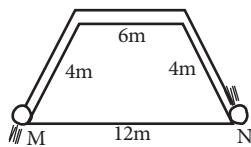
Integral

1. Calcula la distancia recorrida desde A hasta B.

- a) 10 m
b) 12 m
c) 14 m
d) 16 m
e) 15 m

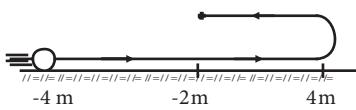


2. Calcula el módulo del desplazamiento si el móvil va de M hasta N tal como lo muestra la figura.



- a) 14 m
b) 18 m
c) 26 m
d) 12 m
e) 16 m

3. Si un móvil hace el recorrido mostrado en 2 s, calcula la rapidez media.



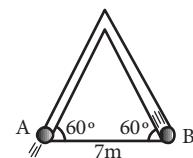
- a) 7 m/s
b) 4 m/s
c) 10 m/s
d) 8 m/s
e) 6 m/s

4. Un bote navega en aguas tranquilas avanzando en la dirección este 300 m, seguidamente, en la dirección norte 400 m. Calcula el módulo del desplazamiento.

- a) 300 m
b) 400 m
c) 500 m
d) 600 m
e) 700 m

- c) 1260 m y 900 m
d) 1170 m y 700 m
e) 1240 m y 960 m

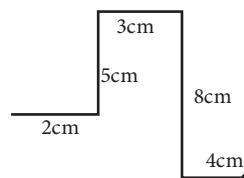
7. Calcula el recorrido que experimenta el móvil desde A hasta B.



- a) 7 m
b) 14 m
c) 21 m
d) 28 m
e) 10 m

UNMSM

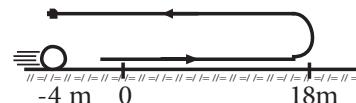
5. Si un escarabajo describe la trayectoria mostrada, calcula su recorrido.



- a) 20 cm
b) 22 cm
c) 24 cm
d) 28 cm
e) 30 cm

UNI

8. Calcula el módulo del desplazamiento que experimenta el móvil

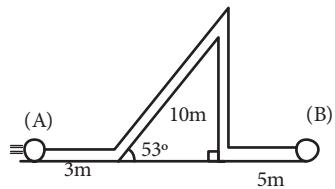


- a) 18 m
b) 0
c) 36 m
d) 8 m
e) 24 m

6. Un barco navega 540 m al oeste, luego va hacia el norte y avanza 720 m. Calcula el recorrido y la distancia que avanzó el barco.

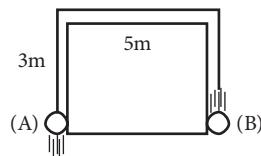
- a) 1110 m y 600 m
b) 1210 m y 800 m

9. Calcula el módulo del desplazamiento.



- a) 24 m
- b) 20 m
- c) 18 m
- d) 14 m
- e) 30 m

10. Calcula el módulo del desplazamiento.



- a) 11 m
- b) 3 m
- c) 5 m
- d) 8 m
- e) 13 m



MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU)

Capítulo

8

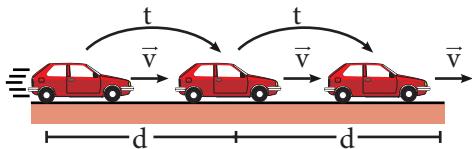
El movimiento rectilíneo uniforme (MRU) es uno de los movimientos más simples de la cinemática; tiene las siguientes características:

- La trayectoria que describe el móvil es una línea recta.
- La velocidad es constante (\vec{v} : constante)

La velocidad es constante cuando su módulo (rapidez) y su dirección no cambian.



En el movimiento uniforme el móvil recorre distancias iguales en tiempos iguales.



$$V = \frac{d}{t}$$

Donde:

V : rapidez (m/s)

d : distancia recorrida (m)

t : tiempo transcurrido (s)

Equivalencias

- 1 km = 1000 m
- 1 h = 3600 s
- 1 h = 60 minutos

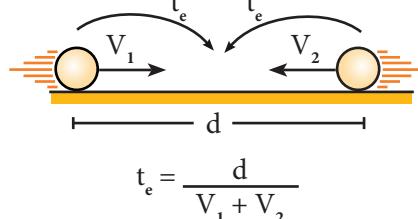
Observación:

Cuando necesites hacer cambios de unidades de km/h a m/s, o viceversa, es recomendable hacer lo siguiente:

$$\frac{\text{km}}{\text{h}} \times \frac{5}{18} = \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

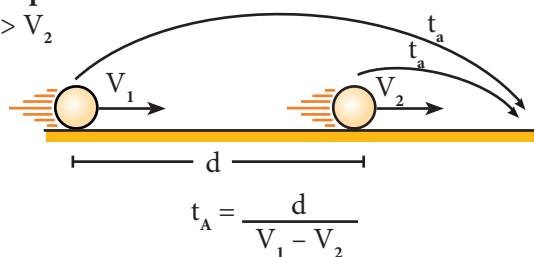
$$\frac{\text{m}}{\text{s}} \times \frac{18}{5} = \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Tiempo de encuentro



$$t_e = \frac{d}{V_1 + V_2}$$

Tiempo de alcance:



$$t_a = \frac{d}{V_1 - V_2}$$

Trabajando en clase

Integral

- Si un auto se desplaza con una rapidez constante de 3 m/s, calcula la distancia que logrará recorrer en 9 s.

Resolución:

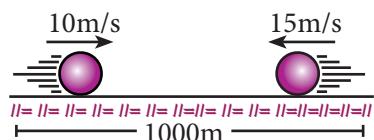
$$d = v \times t \Rightarrow d = 3 \times 9 \Rightarrow d = 27 \text{ m}$$

- Si un móvil se desplaza con una rapidez constante de 5 m/s, calcula la distancia que logrará recorrer en 7 s.
- Si un auto que realiza MRU recorrió una distancia de 600 m en 12 s, calcula la rapidez que empleó en recorrer dicha distancia.

4. Si un móvil que realiza MRU recorre 108 km en 45 minutos, calcula su rapidez en m/s.

UNMSM

5. Dos móviles que realizan MRU parten simultáneamente con velocidades de 10 m/s y 15 m/s en direcciones contrarias. Si ambos se encontraban distanciados 1000 m, calcula al cabo de cuánto tiempo ambos móviles se encontrarán.



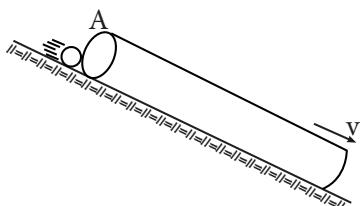
Resolución:

$$t_e = \frac{d}{V_1 + V_2}$$

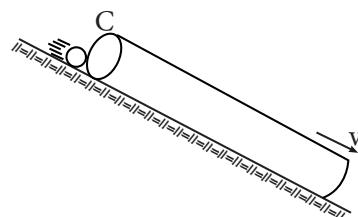
$$t_e = \frac{1000}{10 + 15}$$

$$t_e = 40\text{ s}$$

6. Dos autos que realizan MRU parten simultáneamente con velocidades de 12 m/s y 24 m/s en direcciones contrarias. Si ambos se encontraban distancias 180 m, calcula al cabo de cuánto tiempo ambos móviles se encontrarán.
7. Un camino se puede recorrer en 16 horas con cierta rapidez constante en km/h. Si el mismo camino se puede recorrer en 6 horas menos aumentando la rapidez en 6 km/h, calcula su longitud.
8. Sobre el plano inclinado se desliza el tubo con rapidez constante de 0,2 m/s; de pronto, por su extremo A ingresa una piedra que se desplaza dentro del tubo con una rapidez constante de 0,5 m/s. Si la piedra permanece dentro del tubo durante 4 s, calcula la longitud del tubo.



9. Sobre el plano inclinado se desliza el tubo con rapidez constante de 4 m/s; de pronto por su extremo C ingresa una piedra que se desplaza dentro del tubo con una rapidez constante de 7 m/s. Si la piedra permanece dentro del tubo durante 6 s, calcula la longitud del tubo.

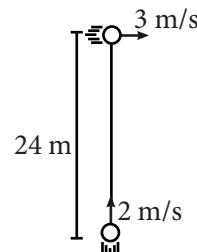


10. Si un ciclista que se desplaza con velocidad constante recorre 20 m en el tercer segundo, calcula su rapidez.

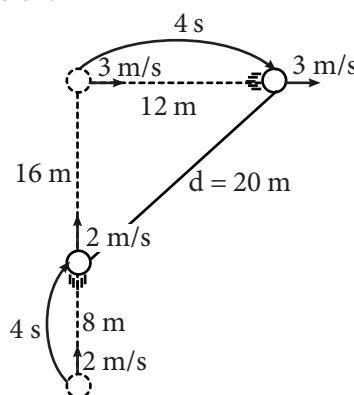
11. Si un móvil con MRU se desplaza a 72 km/h, calcula el espacio que recorre en 10 segundos cuando su rapidez se duplica.

UNI

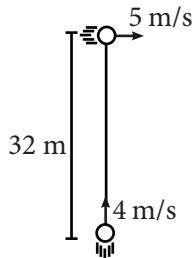
12. Si las esferas desarrollan MRU a partir del instante mostrado, ¿cuál es la separación entre ellas luego de 4 s?



Resolución:



13. Si los móviles desarrollan MRU a partir del instante mostrado, calcula la separación entre ellos luego de 3 s.

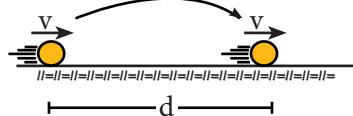


14. Un camión de 15 m de longitud cruza un puente de 135 m de largo, empleando 10 s. Si el camión desarrolla MRU, Calcula su rapidez.

15. Dos trenes de 80 m y 120 m van al encuentro uno del otro sobre vías rectilíneas y paralelas con rapidez constante de V y $1,5 V$, respectivamente. Si los trenes emplean 4 s para cruzarse completamente, ¿cuál es el valor de V ?

ESQUEMA FORMULARIO

Movimiento rectilíneo uniforme (MRU)



$$d = v \times t$$

Unidades:

d: metro (m)

t: segundo (s)

v: velocidad (m/s)

Tiempo de encuentro (t_e)

$$t_e = \frac{d}{V_A + V_B}$$

Tiempo de alcance (t_a)

$$t_a = \frac{d}{V_A - V_B} \quad V_A > V_B$$

SIGO PRACTICANDO

16. Un automóvil se desplaza con una rapidez constante de 8 m/s. Determina la distancia recorrida en 12 s.

- a) 60 m c) 96 m e) 72 m
 b) 80 m d) 40 m

17. Un móvil que realiza MRU, recorre una distancia de 480 m en 24 s, determina la rapidez que empleó al recorrer dicha distancia.

- a) 10 m/s c) 20 m/s e) 14 m/s
 b) 15 m/s d) 30 m/s

18. Una persona posee una velocidad constante de 4 m/s, ¿cuántas cuadras recorrerá en 200 s?

- (1 cuadra = 100 m)
 a) 4 c) 5 e) 8
 b) 6 d) 7

19. Un auto recorre con velocidad constante las $\frac{3}{4}$ partes de la distancia «d» en 15 s, ¿en cuántos segundos recorrerá con igual velocidad la distancia «d»?

- a) 5 s c) 20 s e) 60 s
 b) 15 s d) 10 s

20. Dos móviles parten simultáneamente con velocidades de 16 m/s y 14 m/s en direcciones contrarias. Si inicialmente están separados 900 m, determina luego de cuánto tiempo ambos móviles se encontrarán.

- a) 30 s c) 40 s e) 45 s
 b) 25 s d) 20 s

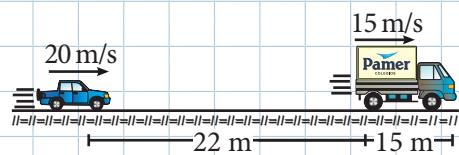
21. Un camino se puede recorrer en 20 horas con cierta rapidez constante en km/h. Si el mismo camino se puede recorrer en 8 horas menos aumentando la rapidez en 4 km/h, calcula su longitud.

- a) 120 km c) 80 km e) 160 km
 b) 60 km d) 140 km

22. Dos móviles pasan por un mismo punto con rapideces de 25 m/s y 20 m/s, ambos en la misma dirección. Determina luego de qué tiempo estarán separados 100m.

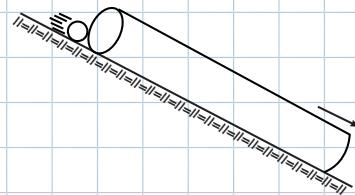
- a) 3 s c) 20 s e) 8 s
 b) 12 s d) 34 s

23. A partir del instante mostrado, ¿cuánto tiempo emplea el auto de 3 m de longitud para pasar completamente al camión si ambos desarrollan MRU?



- a) 2 s c) 5 s e) 8 s
 b) 4 s d) 6 s

24. Sobre el plano inclinado se desliza el tubo con rapidez constante de 1 m/s. De pronto por su extremo B ingresa un balón que se desplaza dentro del tubo con una rapidez constante de 3 m/s. Si el balón permanece dentro del tubo durante 8 s; calcula la longitud del tubo.



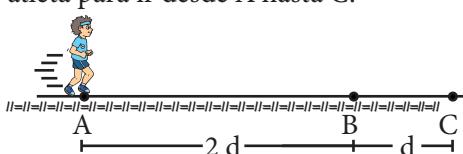
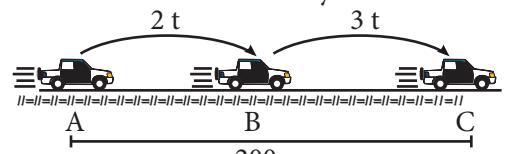
- a) 16 m c) 10 m e) 20 m
 b) 14 m d) 8 m

25. Un auto que se desplaza con velocidad constante, recorre en el quinto segundo 40 m. Determina su velocidad.

- a) 30 km/h c) 20 km/h e) 36 km/h
 b) 144 km/h d) 72 km/h

• Tarea

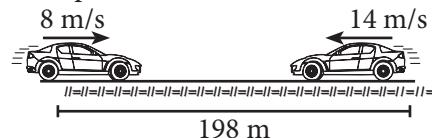
Integral

- Un joven se desplaza con una rapidez constante de 5 m/s; calcula la distancia que recorre en 9 s.
 a) 12 m c) 45 m e) 20 m
 b) 30 m d) 10 m
- Un auto se desplaza con una rapidez constante de 12 m/s; calcula la distancia que recorre en 6 s.
 a) 60 m c) 48 m e) 18 m
 b) 72 m d) 40 m
- Un atleta, que desarrolla MRU, en el tramo BC emplea 1 s menos que en el tramo AB; determina el intervalo de tiempo que emplea el atleta para ir desde A hasta C.

 a) 1 s c) 3 s e) 5 s
 b) 2 s d) 4 s
- El automóvil mostrado realiza MRU; determina la distancia entre B y C.

 a) 60 m c) 90 m e) 150 m
 b) 80 m d) 120 m

UNMSM

- Dos automóviles que realizan MRU, parten simultáneamente con velocidades de 8 m/s y 14 m/s

en direcciones contrarias. Si ambos se encontraban distanciados 198 m, calcula al cabo de cuánto tiempo se encontrarán ambos móviles.

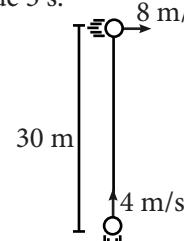


- a) 3 s c) 4 s e) 12 s
 b) 9 s d) 6 s

- Dos personas que realizan MRU parten simultáneamente con velocidades de 4 m/s y 8 m/s en direcciones contrarias. Si ambos se encontraban distanciados 96 m, calcula luego de cuánto tiempo se encontrarán las personas.
 a) 8 s c) 10 s e) 4 s
 b) 6 s d) 12 s
- Un bus de 15 m de longitud, que realiza MRU con una rapidez de 15 m/s, cruza un puente en «t» segundos; pero si duplicara su rapidez, demoraría 2 s menos. Calcula la longitud del puente.
 a) 20 m c) 30 m e) 45 m
 b) 25 m d) 40 m

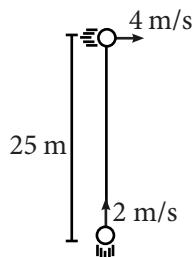
UNI

- Los móviles desarrollan MRU a partir del instante mostrado. Calcula la separación entre ellos luego de 3 s.



- a) 20 m c) 30 m e) 40 m
 b) 25 m d) 35 m

9. Las esferas mostradas desarrollan MRU a partir del instante mostrado. Calcula la separación entre ellas luego de 5 s.



- a) 20 m c) 15 m e) 30 m
b) 25 m d) 10 m
10. Una persona ubicada entre dos montañas emite un grito y recibe el primer eco a los tres segundos y el siguiente a los 3,6 s. Calcula la separación entre las montañas si la velocidad del sonido en el aire es igual a 340 m/s.
a) 262 m c) 972 m e) 1536 m
b) 648 m d) 1122 m



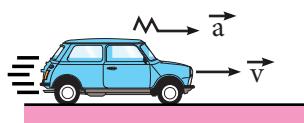
MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO (MRUV)

Capítulo

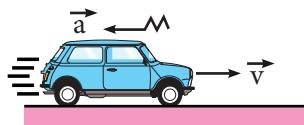
9

Un móvil experimentará un movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV) si al desplazarse describe una trayectoria recta y su rapidez aumenta o disminuye uniformemente,

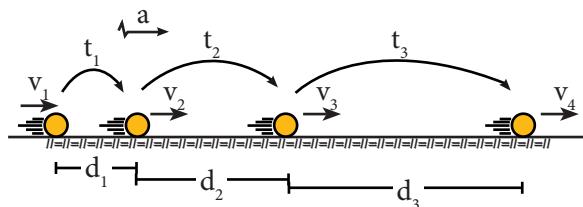
- Si la rapidez del móvil está aumentando diremos que está acelerando; su aceleración y velocidad tienen el mismo sentido.



- Si la rapidez del móvil está disminuyendo diremos que está desacelerando o retardando; su aceleración tiene sentido contrario a la velocidad.



- Examinemos el siguiente movimiento:

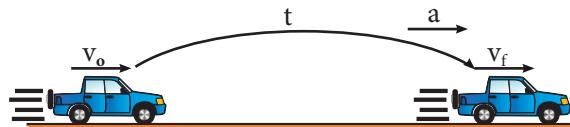


Notamos que conforme transcurre el tiempo, el móvil avanza más a prisa, es decir, experimenta cambios en su velocidad.

$$a = \frac{\Delta V}{t}; a = \frac{V_f - V_o}{t}$$

unidad: m/s²

Ecuación del MUV



$$v_f = v_o \pm a.t$$

Es (+) si el movimiento es acelerado.

Es (-) si el movimiento es desacelerado.

Donde:

v_f : velocidad final (m/s)

v_i : velocidad inicial (m/s)

a : aceleración (m/s²)

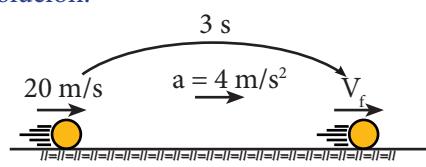
t : tiempo (s)

Trabajando en clase

Integral

- Si un móvil inicia su movimiento con una rapidez de 20 m/s y acelera a razón de 4 m/s², calcula su rapidez luego de 3 s.

Resolución:



$$v_f = v_i + at$$

$$v_f = 20 + 4(3)$$

$$v_f = 32 \text{ m/s}$$

- Si un auto inicia su movimiento con una rapidez de 24 m/s y acelera a razón 6 m/s², calcula su rapidez luego de 4 s.

- Si un móvil parte con una rapidez de 36 km/h y acelera a razón de 7 m/s², ¿qué rapidez, en m/s, tendrá después de 5 s?

4. Calcula la rapidez con la cual despega una avioneta si parte del reposo y acelera a razón de 3 m/s^2 en un tiempo de 20 s.

UNMSM

5. Si el atleta tarda 10 s para ir desde A hasta B, ¿cuál es el módulo de la aceleración?



Resolución:

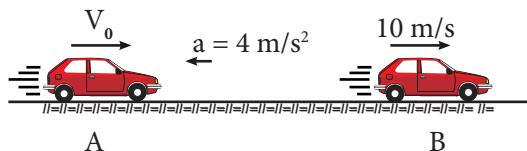
$$a = \frac{\Delta V}{t}, \quad a = \frac{V_f - V_i}{t};$$

$$a = \frac{3 - 1}{10} \quad a = 0,2 \text{ m/s}^2$$

6. Si el móvil tarda 4 s para ir desde M hasta N, calcula el módulo de la aceleración.



7. Debido a un desperfecto, el automóvil disminuye su velocidad, tal como se muestra. Si desde A hasta B emplea 4 s, ¿cuál es el valor de V_o ?



8. Con el taco se golpea una bola de billar que estaba en reposo. Si la bola sale despedida con una rapidez de $0,5 \text{ m/s}$, determina la duración del golpe, de modo que la bola experimente una aceleración de módulo de 10 m/s^2 .



Resolución:

$$a = \frac{\Delta V}{t},$$

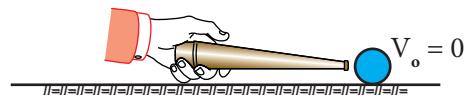
$$a = \frac{V_f - V_i}{t}$$

$$10 = \frac{0,5 - 0}{t}$$

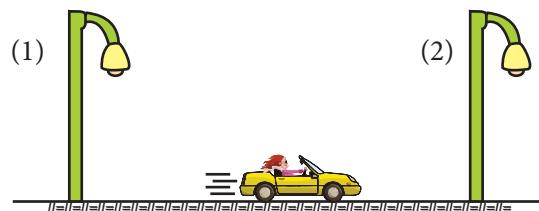
$$t = \frac{0,5}{10}$$

$$t = 0,05 \text{ s}$$

9. Con el taco se golpea una bola de billar que estaba en reposo. Si la bola sale despedida con una rapidez de 3 m/s , calcula la duración del golpe, de modo que la bola experimente una aceleración de 15 m/s^2 .



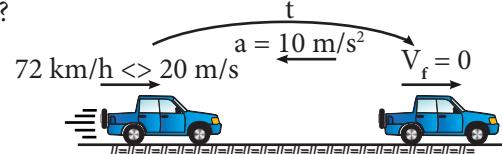
10. El automóvil emplea 3 s para ir desde el poste 1 hasta el poste 2. Si por el poste 1 pasa con una rapidez de 10 m/s y por el poste 2 con 16 m/s , calcula el módulo de su aceleración.



11. Se lanza una moneda con una rapidez de 2 m/s sobre una mesa horizontal. Si luego de 2 s la moneda abandona la mesa con una rapidez de $0,5 \text{ m/s}$, ¿cuál es el módulo de su aceleración?

UNI

12. Un auto se desplaza a 72 km/h sobre una pista rectilínea de pronto es frenado, disminuyendo su rapidez a razón de 10 m/s en cada segundo. ¿Cuánto duró el frenado hasta que el auto se detuvo?

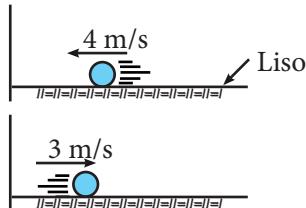


$$V_f = V_i - at$$

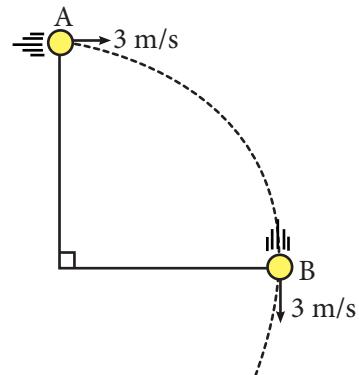
$$0 = 20 - 10t$$

$$t = 2 \text{ s}$$

13. Un móvil se desplaza a 90 km/h sobre una pista rectilínea. De pronto es frenado, disminuyendo su rapidez a razón de 5 m/s. ¿Cuánto duró el frenado hasta que el auto se detuvo?
14. Los gráficos muestran una esfera de goma antes y después del choque contra una pared. Si el choque duró 0,2 s, ¿cuál es el módulo de la aceleración de la esfera?

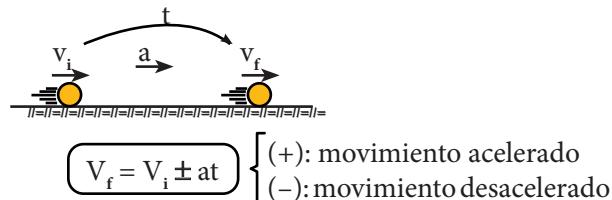


15. Si la esfera emplea 3 s para ir desde A hasta B, ¿cuál es el módulo de la aceleración en este tramo?



ESQUEMA FORMULARIO

Movimiento rectilíneo uniformemente variado (MRUV)



SIGO PRACTICANDO

16. Un ciclista se desplaza con una rapidez de 18 m/s y acelera a razón de 4 m/s^2 ; calcula su rapidez luego de 7 s.

- a) 30 m/s c) 46 m/s e) 24 m/s
 b) 35 m/s d) 50 m/s

17. Un auto parte con una rapidez de 54 km/h y una aceleración de 6 m/s^2 ; determina su rapidez luego de 3 s.

- a) 18 m/s c) 20 m/s e) 15 m/s
 b) 33 m/s d) 35 m/s

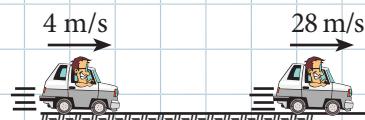
18. Un móvil con MRUV aumenta su rapidez de 12 m/s a 30 m/s en 3 s; calcula el módulo de su aceleración.

- a) 3 s c) 5 s e) 7 s
 b) 4 s d) 6 s

19. Un móvil es acelerado a razón de 6 m/s^2 hasta alcanzar una rapidez de 30 m/s luego de 4 s; ¿cuál fue su rapidez inicial?

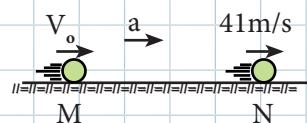
- a) 10 m/s c) 12 m/s e) 4 m/s
 b) 6 m/s d) 8 m/s

20. Un auto tarda 6 s para ir desde A hasta B. Determina el módulo de la aceleración.



- a) 2 m/s^2 c) 4 m/s^2 e) 6 m/s^2
 b) 3 m/s^2 d) 5 m/s^2

21. Un móvil aumenta su velocidad tal como se muestra. Si desde M hasta N emplea 7 s y el módulo de su aceleración es 5 m/s^2 , calcula el valor de V_o .



- a) 2 m/s c) 5 m/s e) 4 m/s
 b) 3 m/s d) 6 m/s

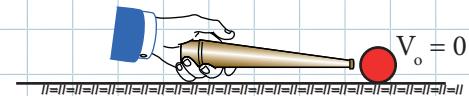
22. Un móvil que viaja con una rapidez de 60 m/s fre-
na a razón constante de 10 m/s²; determina luego
de qué tiempo se detiene.

- a) 4 s c) 6 s e) 12 s
b) 5 s d) 7 s

23. Un móvil que efectua un MRUV cuadriplica su
rapidez en 6 s con una aceleración de módulo de
5 m/s². Determina su rapidez inicial.

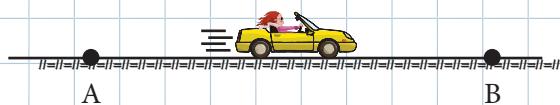
- a) 5 m/s c) 10 m/s e) 15 m/s
b) 8 m/s d) 12 m/s

24. Se golpea una bola de billar que está en reposo. Si
la bola sale despedida con una rapidez de 8 m/s,
determina la duración del golpe, de modo que la
bola experimente una aceleración de módulo de
16 m/s².



- a) 0,2 s c) 0,4 s e) 1 s
b) 0,3 s d) 0,5 s

25. El auto mostrado emplea 6 s para ir desde el
punto A hasta el punto B. Si por el punto A pasa
con una rapidez de 20 m/s y por el punto B con
56 m/s. Determina el módulo de su aceleración.



- a) 2 m/s² c) 6 m/s² e) 10 m/s²
b) 4 m/s² d) 8 m/s²

● Tarea

Integral

1. Un auto parte con una rapidez de 5 m/s y acelera a razón de 2 m/s^2 . Determina su rapidez luego de 4 s .
- a) 10 m/s d) 8 m/s
 b) 13 m/s e) 15 m/s
 c) 20 m/s
2. Un ciclista inicia su movimiento con una rapidez de 7 m/s y acelera a razón de 4 m/s^2 ; calcula su rapidez luego de 6 s .
- a) 20 m/s d) 15 m/s
 b) 25 m/s e) 28 m/s
 c) 31 m/s
3. Un automóvil que se desplaza con una rapidez de 18 m/s , frena y se detiene en 15 s . Calcula el módulo de su desaceleración.
- a) $1,2 \text{ m/s}^2$ d) $1,5 \text{ m/s}^2$
 b) 2 m/s^2 e) 3 m/s^2
 c) $0,5 \text{ m/s}^2$
4. Determina la aceleración de un automóvil que parte del reposo y luego de 4 s tiene una rapidez de 12 m/s .
- a) 1 m/s^2 d) 4 m/s^2
 b) 2 m/s^2 e) 5 m/s^2
 c) 3 m/s^2

UNMSM

5. El auto tarda 8 s para ir desde M hasta N. Calcula el módulo de la aceleración.



- a) 1 m/s^2 d) 4 m/s^2
 b) 2 m/s^2 e) 5 m/s^2
 c) 3 m/s^2

6. El móvil tarda 3 s para ir desde C hasta D; determina el módulo de la aceleración.



UNI

- a) 1 m/s^2 d) 4 m/s^2
 b) 2 m/s^2 e) 5 m/s^2
 c) 3 m/s^2
7. Un móvil parte con una rapidez de 4 m/s y una aceleración de 4 m/s^2 , calcula el tiempo necesario para que su rapidez sea 40 m/s .
- a) 5 s c) 9 s e) 3 s
 b) 7 s d) 10 s
8. Un ciclista se desplaza a 36 km/h sobre una pista rectilínea. De pronto frena, disminuyendo su rapidez a razón de 2 m/s en cada segundo. Calcula el tiempo que duró el movimiento hasta que el ciclista se detuvo.
- a) 2 s c) 4 s e) 6 s
 b) 3 s d) 5 s
9. Un auto se desplaza a 108 km/h sobre una carretera. De pronto es frenado, disminuyendo su rapidez a razón de 6 m/s en cada segundo. Calcula el tiempo que duró el frenado hasta que el auto se detuvo.
- a) 4 s c) 8 s e) 5 s
 b) 2 s d) 12 s

10. Un móvil parte del reposo y luego de 10 s adquiere una rapidez de 75 m/s ; calcula el módulo de su aceleración.

- a) 6 m/s^2
 b) $7,5 \text{ m/s}^2$
 c) 70 m/s^2
 d) 5 m/s^2
 e) 3 m/s^2



MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE VARIADO (MRUV) II

Capítulo

10

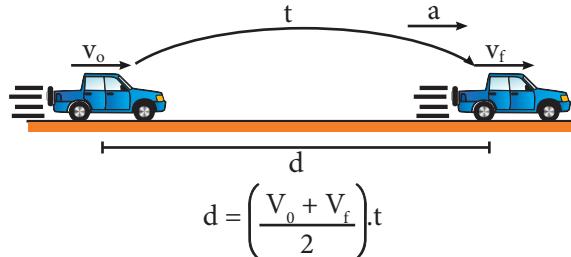
Para el estudio del MRUV, utilizaremos ciertas ecuaciones que nos ayudarán con el cálculo.

$$d_n = V_i + (2n - 1) \frac{a}{2}$$

«n» representa el enésimo segundo del movimiento.

Fórmula para calcular la distancia en un MRUV:

Analicemos dos móviles que parten del reposo y van uno al encuentro del otro.



Donde:

d: distancia (m)

v_0 : velocidad inicial (m/s)

v_f : velocidad final (m/s)

t: tiempo (s)

Para la resolución de problemas emplearemos las siguientes fórmulas:

$$d_1 = V_1 t + \frac{1}{2} a_1 t^2$$

$$d_2 = V_2 t + \frac{1}{2} a_2 t^2$$

Sumando (α) + (β)

$$\underbrace{d_1 + d_2}_{2} = \frac{1}{2}a_1 t^2 + \frac{1}{2}a_2 t^2$$

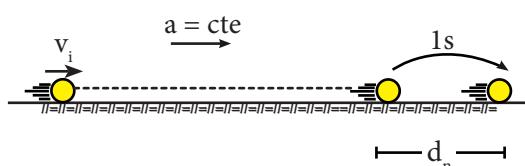
$$d = \frac{1}{2}t^2(a_1 + a_2)$$

$$t_e = \sqrt{\frac{2d}{a_1 + a_2}}$$

tiempo de encuentro

$$t_a = \sqrt{\frac{2d}{a_1 - a_2}} \quad a_1 > a_2$$

tiempo de alcance

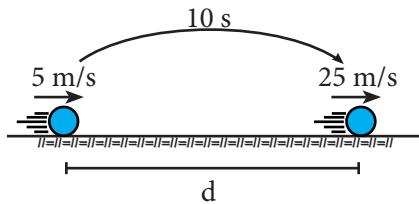


Trabajando en clase

Integral

1. Un móvil partió con una rapidez de 5 m/s; si al cabo de 10 s adquiere una rapidez de 25 m/s, calcula el espacio recorrido durante ese intervalo de tiempo.

Resolución:



$$d = \left(\frac{V_i + V_f}{2} \right) t$$

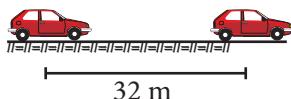
$$d = \left(\frac{5 + 25}{2} \right) 10$$

$$d = 150 \text{ m}$$

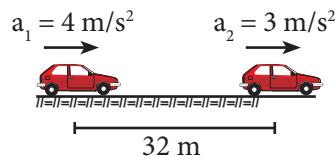
2. Un auto parte con una rapidez de 8 m/s; si al cabo de 12 s adquiere una rapidez de 32 m/s, calcula el espacio recorrido durante ese intervalo de tiempo.
3. Un cuerpo parte del reposo con MRUV y avanza 50 m en 5 s. Calcula el módulo de su aceleración.
4. Una persona inicia su movimiento con el objetivo de recorrer 80 m en trayectoria rectilínea. Si la aceleración de la persona es de módulo 0,4 m/s², ¿cuál es el intervalo de tiempo que emplea en lograr su objetivo?

UNMSM

5. Dos automóviles en reposo están separados 32 m. Si los autos parten simultáneamente en la misma dirección y mantienen una aceleración constante de 4 m/s² y 3 m/s², ¿al cabo de cuántos segundos uno alcanzará al otro?



Resolución:

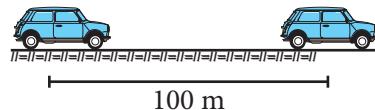


$$ta = \sqrt{\frac{2d}{a_1 - a_2}}$$

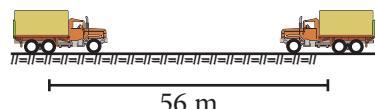
$$ta = \sqrt{\frac{2(32)}{4 - 3}}$$

$$ta = 8 \text{ s}$$

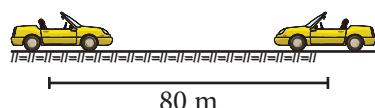
6. Dos autos en reposo están separados 100 m. Si los autos parten simultáneamente en la misma dirección y mantienen una aceleración constante de 9 m/s² y 7 m/s², calcula luego de qué tiempo uno alcanza al otro.



7. La velocidad de un bote salvavidas es de 8 m/s, al apagarse el motor la fricción del agua produce una desaceleración de 4 m/s². Calcula la distancia que recorrerá el bote desde el instante en que fue apagado el motor hasta que se detuvo.
8. Dos móviles en reposo están separados 56 m. Si los móviles parten simultáneamente al encuentro uno del otro, manteniendo una aceleración constante de 4 m/s² y 3 m/s², ¿al cabo de cuántos segundos ambos móviles se encontrarán?



9. Dos autos en reposo están separados 80 m, si los autos parten simultáneamente al encuentro, manteniendo una aceleración constante de 6 m/s² y 4 m/s², calcula el tiempo que tardarán ambos móviles en encontrarse.



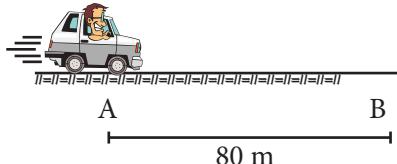
10. El auto disminuye su rapidez uniformemente y al pasar por A y B presenta una rapidez de 15 m/s y 5 m/s, respectivamente. Si emplea 5 s para ir desde A hasta B, ¿cuál es su recorrido en ese tramo?



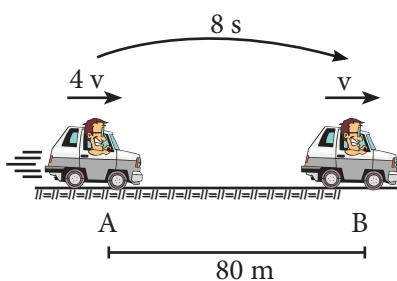
11. Un automóvil parte del reposo hasta alcanzar una rapidez de 18 m/s en 9 s. Si va con una aceleración constante, calcula la distancia que recorre.

UNI

12. Al pasar por B, el auto, que realiza MRUV, presenta la cuarta parte de la rapidez que presentaba en A. Si desde A hasta B emplea un intervalo de tiempo de 8 s, ¿cuál fue su rapidez en A?



Resolución:



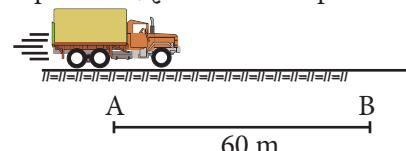
$$d = \left(\frac{V_i + V_f}{2} \right) t$$

$$80 = \left(\frac{4v + v}{2} \right) 8$$

$$v = 4 \text{ m/s}$$

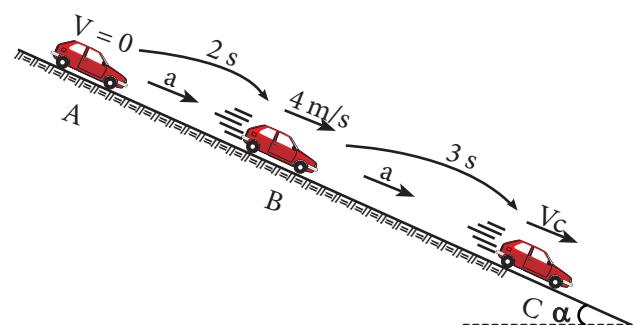
La rapidez en A es 16 m/s.

13. Al pasar por B, el automóvil, que realiza MRUV, presenta la tercera parte de la rapidez que presentaba en A. Si desde A hasta B emplea un intervalo de tiempo de 5 s, ¿cuál fue su rapidez en B?



14. Si la parte delantera de un tren ingresa a un túnel rectilíneo con una rapidez de 5 m/s y la parte posterior lo hace con una rapidez de 10 m/s, ¿cuál es el módulo de la aceleración constante del tren, cuya longitud es 75 m?

15. Un automóvil inicia su movimiento en el punto A de una pendiente, si la velocidad cambia tal como se muestra en el gráfico, ¿cuál es la rapidez en el punto C si la aceleración del automóvil en los tramos AB y BC es igual?



SIGO PRACTICANDO

16. Un móvil parte con una rapidez de 16 m/s; si transcurrido 8 s adquiere una rapidez de 80 m/s, determina el espacio recorrido.

- a) 300 m c) 384 m e) 160 m
 b) 360 m d) 250 m

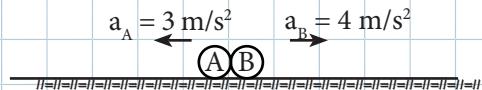
17. Un móvil parte del reposo con MRUV y avanza 80 m en 4 s; determina el módulo de su aceleración.

- a) 6 m/s² c) 4 m/s² e) 10 m/s²
 b) 8 m/s² d) 12 m/s²

18. Una persona parte con una rapidez de 2 m/s y luego de recorrer 5 m adquiere una rapidez de 8 m/s. Calcula el módulo de su aceleración.

- a) 6 m/s² c) 8 m/s² e) 9 m/s²
 b) 3 m/s² d) 12 m/s²

19. Los móviles A y B parten simultáneamente desde el reposo en las direcciones indicadas, determina la distancia que los separará luego de 10 s.



- a) 50 m c) 150 m e) 350 m
 b) 100 m d) 300 m

20. Dos móviles en reposo están separados 800 m. Si los móviles parten simultáneamente en la misma dirección, manteniendo una aceleración constante de 10 m/s² y 6 m/s², determina luego de qué tiempo una alcanzará al otro.

- a) 12 s c) 20 s e) 30 s
 b) 18 s d) 10 s

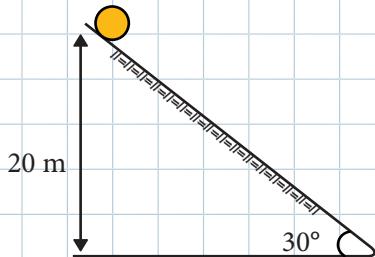
21. Un auto se desplaza por una pista rectilínea con una rapidez de 12 m/s, si en un instante el chofer aplica los frenos y el auto empieza a desacelerar a razón de 8 m/s², calcula la distancia que recorrerá el auto desde el instante en que fue frenado hasta que se detuvo.

- a) 12 m c) 15 m e) 6 m
 b) 9 m d) 7 m

22. Un automóvil partiendo del reposo, acelera hasta alcanzar una rapidez de 18 m/s en 9 s. Si el automóvil efectúa un MRUV, determina la distancia que recorre en los siguientes 9 s.

- a) 45 m c) 162 m e) 281 m
 b) 81 m d) 243 m

23. Un cuerpo en reposo, que se encuentra en un plano inclinado a 20 m del piso es soltado como muestra el gráfico. Calcula luego de qué tiempo el cuerpo llega al pie del plano inclinado si su aceleración constante es de 5 m/s^2 .



- a) 1 s c) 3 s e) 5 s
 b) 2 s d) 4 s

24. Dos autos en reposo, separados una distancia «d», parten simultáneamente uno al encuentro del otro, manteniendo una aceleración constante de 8 m/s^2 y 6 m/s^2 ; si al cabo de 6 s ocurre dicho encuentro, determina la distancia «d».

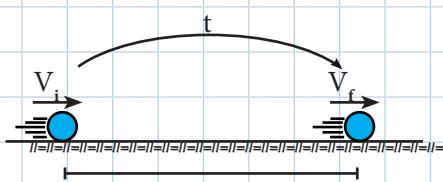
- a) 260 m d) 300 m
 b) 252 m e) 148 m
 c) 120 m

25. Un móvil aumenta su rapidez uniformemente y al pasar por M y N presenta una rapidez de 15 m/s y 45 m/s, respectivamente. Si emplea 7 s para ir desde M hasta N, calcula su recorrido en ese tramo.



- a) 160 m c) 200 m e) 250 m
 b) 190 m d) 210 m

ESQUEMA FORMULARIO



$$d = \left(\frac{V_i + V_f}{2} \right) t$$

Tiempo de encuentro (t_e)

$$t_e = \sqrt{\frac{2d}{a_1 + a_2}}$$

Tiempo de alcance (t_a)

$$t_a = \sqrt{\frac{2d}{a_1 - a_2}}$$

$a_1 > a_2$

Desplazamiento en el enésimo segundo (D_n)

$$d_n = V_i + \frac{a}{2}(2n - 1)$$

• Tarea

Integral

- Un móvil parte con una rapidez de 6 m/s , y al cabo de 8 s adquiere una rapidez de 32 m/s ; calcula el espacio recorrido.

a) 120 m c) 152 m e) 80 m
 b) 160 m d) 160 m
- Un auto parte con una rapidez de 12 m/s , y cuando ha recorrido 150 m adquiere una rapidez de 48 m/s , calcula el tiempo empleado en alcanzar dicha rapidez.

a) 5 s c) 12 s e) 16 s
 b) 8 s d) 3 s
- Un tren, que viaja con una rapidez constante de 30 m/s , aplica los frenos y desacelera a razón de 5 m/s^2 hasta detenerse. Determina la distancia total que recorre.

a) 300 m c) 390 m e) 350 m
 b) 90 m d) 180 m
- Un auto que se desplaza a 25 m/s aplica los frenos de manera que desacelera durante 8 s hasta que queda en reposo. Calcula la distancia que recorre en ese tiempo.

a) 80 m c) 120 m e) 90 m
 b) 100 m d) 110 m

UNMSM

- Dos autos en reposo, separados una distancia « d », parten simultáneamente en la misma dirección, manteniendo una aceleración constante de 7 m/s^2 y 5 m/s^2 si al cabo de 10 s un auto alcanza al otro, calcula la distancia « d ».

a) 60 m c) 100 m e) 40 m
 b) 80 m d) 120 m

- Dos móviles en reposo separados 1600 m parten simultáneamente en la misma dirección y mantienen una aceleración constante de 12 m/s^2 y 10 m/s . Determina luego de cuánto tiempo un móvil alcanza al otro.

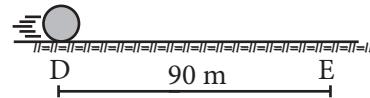
a) 40 s c) 50 s e) 10 s
 b) 20 s d) 30 s

- Un auto que estaba en reposo inicia un MRUV. Si en el primer segundo recorre 2 m , determina su recorrido en los primeros cuatro segundos de su movimiento.

a) 8 m c) 12 m e) 16 m
 b) 40 m d) 32 m

UNI

- Un móvil, al pasar por D presenta una rapidez de 25 m/s . Si al cabo de cierto tiempo pasa por E con una rapidez de 5 m/s , determina el tiempo que empleó para ir desde D hasta E.



- a) 4 s c) 6 s e) 3 s
 b) 5 s d) 8 s

- Un móvil, al pasar por A presenta una rapidez de 12 m/s . Si al cabo de 8 s pasa por B con una rapidez de 30 m/s , calcula la distancia recorrida.



- a) 140 m d) 168 m
 b) 150 m e) 60 m
 c) 160 m

10. Calcula el recorrido de un móvil que parte con una rapidez de 4 m/s y luego de 2 s presenta una rapidez de 10 m/s.

- a) 20 m
- b) 8 m
- c) 3,5 m
- d) 7 m
- e) 14 m



MOVIMIENTO VERTICAL DE CAÍDA LIBRE (MVCL)

Capítulo

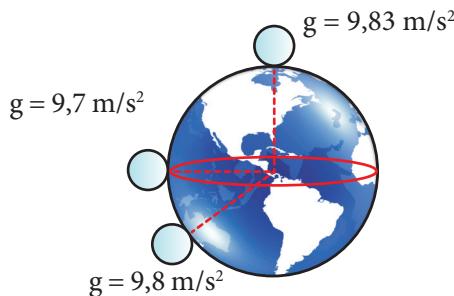
11

Concepto

El movimiento de caída libre es un caso particular de M.R.U.V., cuya trayectoria es una línea recta vertical que se realiza por la presencia del campo gravitatorio. La única fuerza que actúa sobre el cuerpo es su propio peso, ya que no se considera la resistencia del aire. Este tipo de movimiento se obtiene cuando un cuerpo es lanzado hacia arriba, hacia abajo, o simplemente es soltado.

Aceleración de la gravedad (g)

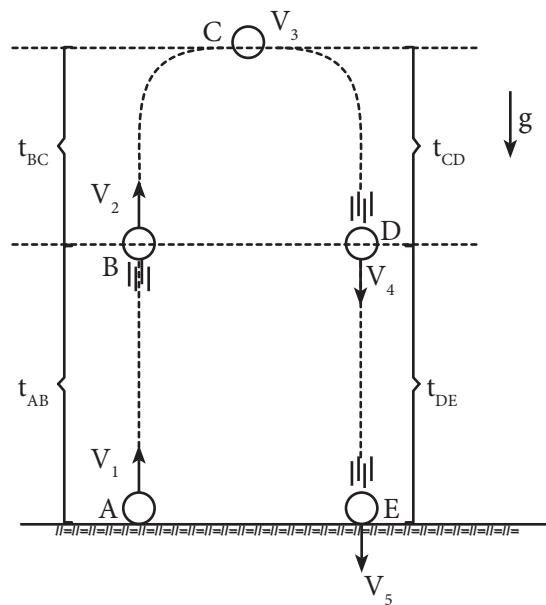
Es aquella aceleración con la cual caen los cuerpos que son lanzados o soltados cerca de la superficie terrestre. Su valor depende del lugar de la superficie terrestre donde se analice y varía entre $9,83 \text{ m/s}^2$ en los polos hasta $9,78 \text{ m/s}^2$ en la zona ecuatorial.



El valor que suele aceptarse internacionalmente para la aceleración de la caída libre $9,8 \text{ m/s}^2$.

Para fines prácticos el valor de la aceleración de la gravedad es redondeado a 10 m/s^2 ; esto significa que, por cada segundo, la rapidez aumenta o disminuye en 10 m/s .

Consideremos el lanzamiento vertical hacia arriba de una esfera.



Se observa lo siguiente:

1. $t_{AB} = t_{DE}$ y $t_{BC} = t_{CD}$

2. Rapideces iguales:

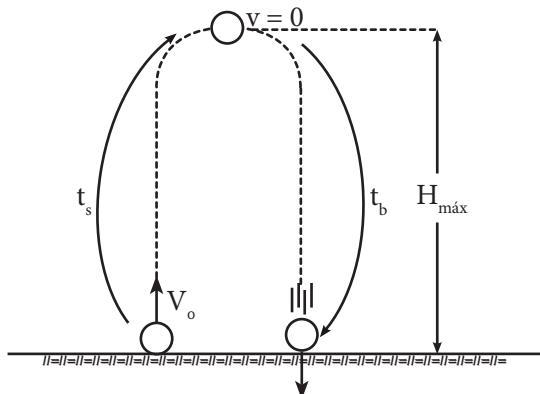
$$|V_1| = |V_5| \text{ y } |V_2| = |V_4|$$

3. $V_3 = 0 \Rightarrow$ Altura máxima

4. Velocidades diferentes:

$$V_1 \neq V_5 \text{ y } V_2 \neq V_4$$

Entonces, se pueden establecer las siguientes características:



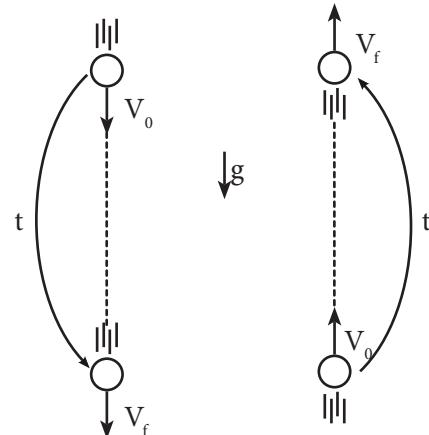
El tiempo de subida es igual al tiempo de bajada.

$$t_s = t_b$$

Tiempo de subida. (t_s)

$$t_s = \frac{V_0}{g}$$

Ecuaciones de MVCL



$$V_f = V_0 \pm gt$$

Se usa (+) cuando el cuerpo baja.

Se usa (-) cuando el cuerpo sube.

Trabajando en clase

Integral

1. Se deja caer una piedra desde un edificio, calcula su rapidez luego de 4 s ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

Resolución:

Si la piedra se deja caer entonces su rapidez inicial será igual a cero ($v_i = 0$)

$$V_f = v_i + gt$$

$$V_f = 0 + 10(4)$$

$$V_f = 40 \text{ m/s}$$

2. Se suelta una pelota desde la azotea de un edificio, determina su rapidez luego de 7 s ($g = 10 \text{ m/s}^2$).
3. Un cuerpo es lanzado verticalmente hacia abajo con una rapidez de 40 m/s, calcula su rapidez luego de 6 s ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

4. Se lanza una pelota verticalmente hacia abajo con una rapidez de 30 m/s, calcula luego de qué tiempo su rapidez será 90 m/s ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

UNMSM

5. Un cuerpo es lanzado desde el piso verticalmente hacia arriba con una rapidez de 80 m/s, calcula el tiempo de subida ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

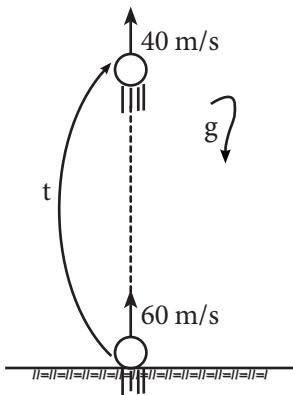
Resolución:

$$t_s = \frac{V_i}{g}$$

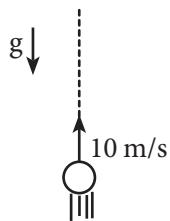
$$t_s = \frac{80}{10}$$

$$t_s = 8 \text{ s}$$

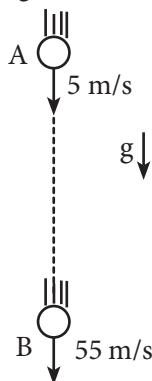
6. Una pelota es lanzada desde el piso verticalmente hacia arriba con una rapidez de 70 m/s, calcula el tiempo que permaneció en el aire ($g = 10 \text{ m/s}^2$).
7. Un proyectil es lanzado verticalmente hacia arriba con una rapidez de 60 m/s, calcula luego de qué tiempo su rapidez será de 40 m/s ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



8. Un cuerpo es lanzado verticalmente hacia arriba con una rapidez de 30 m/s, determina luego de qué tiempo su rapidez será de 80 m/s ($g = 10 \text{ m/s}^2$).
9. En el vacío se lanza un proyectil con una rapidez de 10 m/s, después de qué tiempo su rapidez será de 60 m/s ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



10. Calcula el tiempo que emplea el proyectil para ir desde A hasta B ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



11. Desde el piso se lanza un proyectil verticalmente hacia arriba y retorna al punto de lanzamiento al cabo de 8 segundos. Calcula con qué rapidez retorna al punto de lanzamiento ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

UNI

12. Un astronauta en la Luna, lanza un objeto verticalmente hacia arriba con una rapidez de 10 m/s. Si el objeto tardó 6 segundos para alcanzar el punto más alto de su trayectoria, calcula el valor de la aceleración de la gravedad lunar.

Resolución:

$$ts = \frac{V}{g}$$

$$6 = \frac{10}{g}$$

$$g = \frac{5}{3} \text{ m/s}^2$$

13. Un astronauta en un planeta «X», lanza un objeto verticalmente hacia arriba con una rapidez de 30 m/s. Si el objeto tarda 8 segundos en alcanzar el punto más alto de su trayectoria, determina el valor de la aceleración de la gravedad en el planeta «X».

14. Una esfera es lanzada verticalmente hacia arriba con una rapidez de 30 m/s, calcula la rapidez que adquiere luego de 10 s ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

15. Responde V o F según corresponda:

- Si dejamos caer la mota en el salón de clase, podemos considerar que se encuentra en caída libre. ()
- En el punto de máxima altura alcanzado por un cuerpo en caída libre la aceleración es nula. ()
- En caída libre, a un mismo nivel o altura la velocidad de subida y de bajada son iguales. ()

SIGO PRACTICANDO

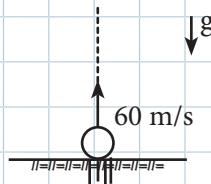
16. Se suelta una pelota desde la azotea de un edificio; calcula su rapidez luego de 8 s ($g = 10 \text{ m/s}^2$)
- a) 50 m/s c) 70 m/s e) 90 m/s
 b) 60 m/s d) 80 m/s

19. Una partícula es lanzada verticalmente hacia arriba con una rapidez de 30 m/s, determina luego de cuánto tiempo estará descendiendo con una rapidez de 10 m/s ($g = 10 \text{ m/s}^2$).
- a) 4 s c) 5 s e) 6 s
 b) 3 s d) 2 s

17. Un objeto es lanzado verticalmente hacia abajo con una rapidez de 60 m/s. Calcula su rapidez luego de 3 s ($g = 10 \text{ m/s}^2$).
- a) 80 m/s c) 100 m/s e) 70 m/s
 b) 90 m/s d) 110 m/s

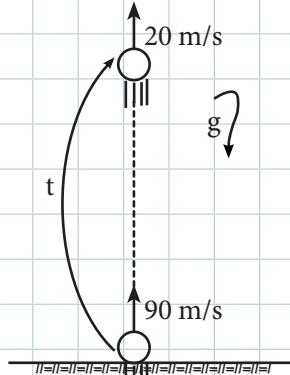
20. Juan lanza un cuerpo desde el piso y verticalmente hacia arriba y observa que demora en el aire 8 segundos. Determina con qué rapidez fue lanzado ($g = 10 \text{ m/s}^2$).
- a) 10 m/s d) 40 m/s
 b) 20 m/s e) 50 m/s
 c) 30 m/s

18. Calcula la rapidez del proyectil cuando transcurren 8 segundos ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



- a) 10 m/s c) 30 m/s e) 50 m/s
 b) 20 m/s d) 40 m/s

21. Calcula el tiempo t ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

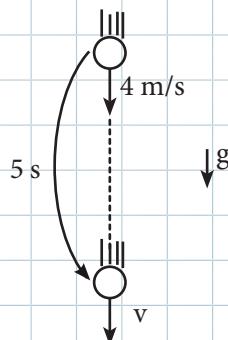


- a) 4 s c) 7 s e) 6 s
 b) 5 s d) 2 s

22. Se lanza un cuerpo verticalmente hacia abajo con una rapidez de 13 m/s; si tarda 7 s en llegar a tierra, calcula con qué rapidez choca contra el piso ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

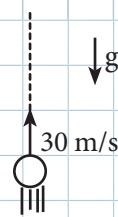
- a) 70 m/s d) 93 m/s
 b) 83 m/s e) 40 m/s
 c) 60 m/s

23. Se dispara un proyectil con una rapidez de 4 m/s tal como se muestra en la figura. Determina su rapidez después de 5 segundos ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



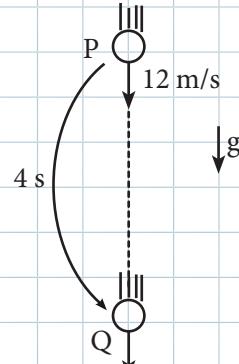
- a) 50 m/s c) 40 m/s e) 64 m/s
 b) 60 m/s d) 54 m/s

24. Un proyectil es lanzado con una rapidez de 30 m/s. Calcula luego de qué tiempo su rapidez será de 50 m/s ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



- a) 8 s c) 10 s e) 4 s
 b) 3 s d) 6 s

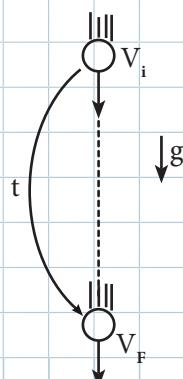
25. Calcula la rapidez del móvil en el punto Q ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- a) 40 m/s c) 52 m/s e) 60 m/s
 b) 50 m/s d) 55 m/s

ESQUEMA FORMULARIO

Movimiento vertical de caída libre (MVCL)



$$V_F = V_i + gt$$

(+): si el cuerpo baja
 (-): si el cuerpo sube

Tiempo de subida (t_s)

$$t_s = \frac{V}{g}$$

V: rapidez con la que se lanza un cuerpo hacia arriba (m/s)

g: aceleración de la gravedad (10 m/s^2)

- **Tarea**

Integral

UNMSM

5. Una piedra es lanzada verticalmente desde el piso hacia arriba con un rapidez V , si luego de 7 s alcanza su altura máxima, calcula con que rapidez V fue lanzada la piedra ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

a) 40 m/s c) 60 m/s e) 80 m/s
b) 50 m/s d) 70 m/s

6. Una esfera es lanzada desde el piso verticalmente hacia arriba con cierta rapidez, si luego de 12 s regresa a su posición de lanzamiento, calcula con qué rapidez fue lanzada ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

a) 80 m/s c) 40 m/s e) 50 m/s
b) 60 m/s d) 120 m/s

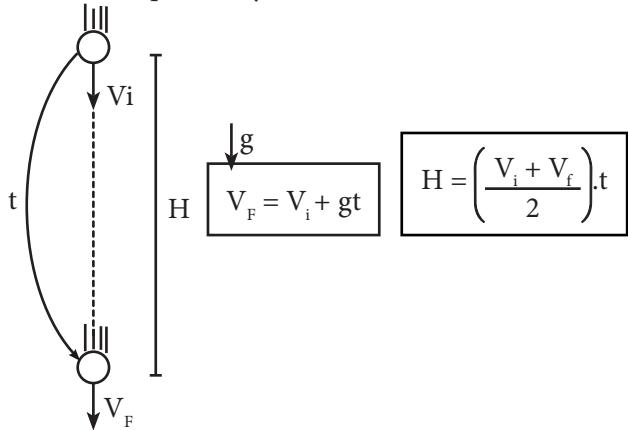
UNI



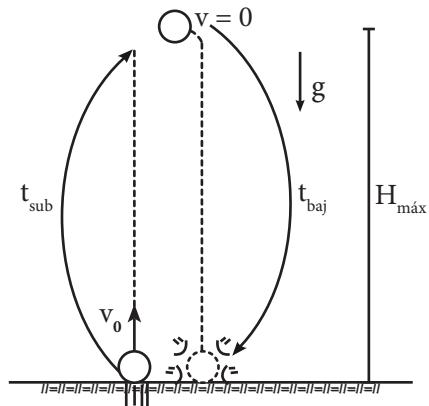
MOVIMIENTO VERTICAL DE CAÍDA LIBRE (MVCL) II

Capítulo 12

Para el estudio del MVCL, utilizaremos ciertas ecuaciones que nos ayudarán con el cálculo.

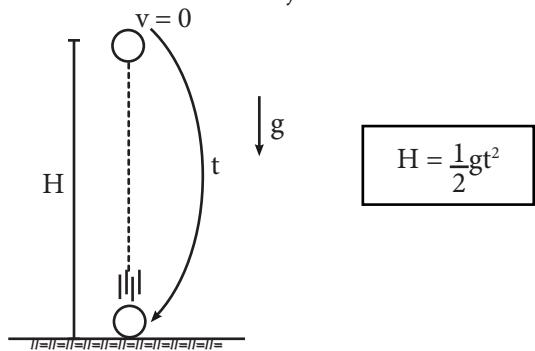


Lanzamiento vertical hacia arriba



Caída libre

Cuando soltamos un objeto.



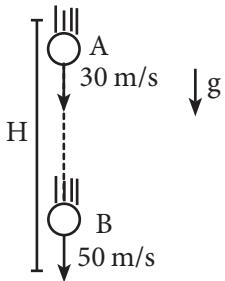
$$t_{\text{sub}} = \frac{V_0}{g}$$

$$H_{\max} = \frac{V_0^2}{2g}$$

Trabajando en clase

Integral

- Calcula la altura que recorre el móvil ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



Resolución:

Calculamos el tiempo que emplea el móvil para ir desde A hasta B.

$$v_f = v_i + gt$$

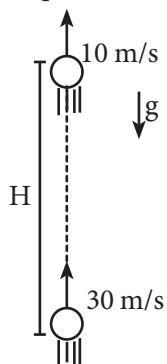
$$50 = 30 + 10t \quad t = 2 \text{ s}$$

Ahora calculamos la altura H , para eso empleamos:

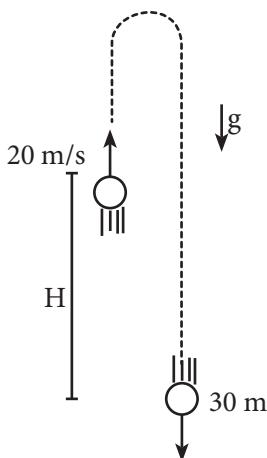
$$H = \left(\frac{V_i + V_f}{2} \right) \cdot t$$

$$H = \left(\frac{30 + 50}{2} \right) \cdot 2 \quad H = 80 \text{ m}$$

2. Determina la altura que recorre el móvil ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



3. Calcula H ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



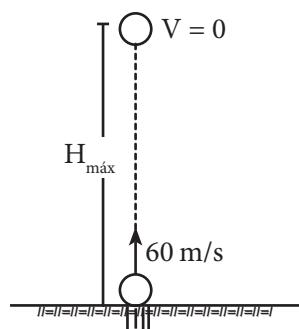
4. Desde una altura H se lanza un objeto verticalmente hacia abajo con una velocidad de 5 m/s. Si llega al piso con una rapidez de 15 m/s, calcula H ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

UNMSM

5. Un objeto es lanzado verticalmente hacia arriba con una rapidez de 60 m/s, calcula su altura máxima ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

Resolución:

Para que logre alcanzar su altura máxima, su rapidez tiene que ser cero.



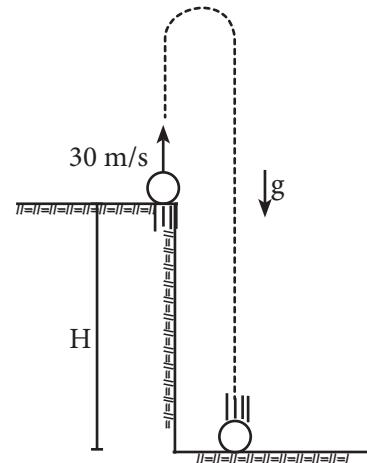
$$H_{\max} = \frac{V^2}{2g}$$

$$H_{\max} = \frac{(60)^2}{2(10)}$$

$$H_{\max} = 180 \text{ m}$$

6. Un móvil es lanzado verticalmente hacia arriba con cierta velocidad. Si el móvil permanece en el aire 14 s, calcula su altura máxima ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

7. Calcula « H » si el tiempo de vuelo es de 7 s ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



8. Un cuerpo es soltado desde lo alto de un edificio y tarde 4 s en llegar al piso, calcula desde qué altura fue soltado el cuerpo ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

9. Se deja caer un objeto desde un acantilado de 125 m de altura, calcula el tiempo que demora en llegar al piso ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

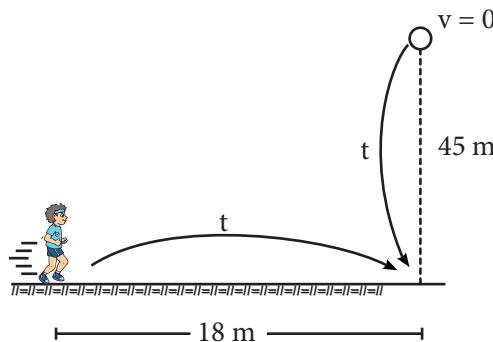
10. Calcula desde qué altura se debe soltar un cuerpo para que un segundo antes de llegar al suelo posea una velocidad de 50 m/s ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

11. Se suelta un cuerpo desde una altura de 100 m, calcula con qué velocidad llegará al piso ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

UNI

12. Un objeto es soltado desde una altura de 45 m. En ese instante, un joven que se encuentra a 18 m de la vertical de la caída del objeto moviéndose a velocidad constante, logra atrapar el objeto justo antes de que toque el suelo. Calcula la velocidad del joven y el tiempo transcurrido.

Resolución:



Para el objeto:

$$H = 5t^2$$

$$45 = 5t^2$$

$$t = 3 \text{ s}$$

Para el joven:

$$d = v \times t$$

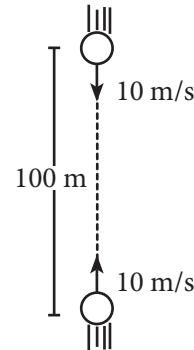
$$18 = v \times 3$$

$$v = 6 \text{ m/s}$$

13. Se suelta un objeto desde una altura de 180 m. En ese instante un joven que se encuentra a 36 m de

la vertical de la caída del objeto moviéndose a velocidad constante, logra atrapar el objeto justo antes de que toque el suelo. Calcula la velocidad del joven y el tiempo transcurrido.

14. Dos cuerpos con velocidades iniciales opuestas de 10 m/s se mueven a lo largo de la misma línea vertical. Calcula al cabo de qué tiempo se encontrarán, si en el instante inicial están separados una distancia de 100 m.

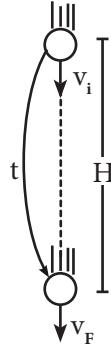


15. Calcula la altura que separará a los móviles luego de 3 s ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



ESQUEMA FORMULARIO

1.



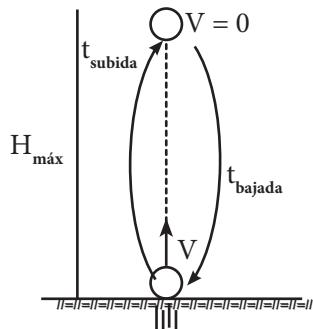
$$H_{\max} = \frac{V}{2g}$$

$$H = \left(\frac{V_i + V_f}{2} \right) t$$

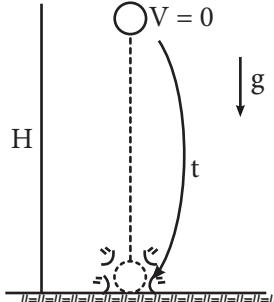
$$t_s = \frac{V}{g}$$

$$t_{\text{vuelo}} = t_{\text{subida}} + t_{\text{bajada}}$$

2



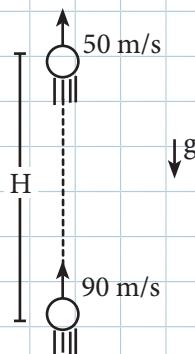
3.



$$H = \frac{1}{2}gt^2$$

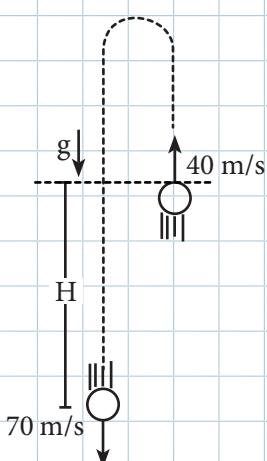
SIGO PRACTICANDO

16. Determina la altura H ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



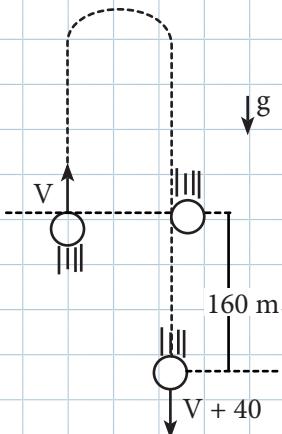
- a) 200 m
b) 280 m
c) 160 m
d) 300 m
e) 240 m

17. Calcula H ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- a) 80m
b) 150m
c) 165m
d) 60m
e) 200m

18. Calcula V ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- a) 20 m/s
b) 30 m/s
c) 10 m/s
d) 5 m/s
e) 45 m/s

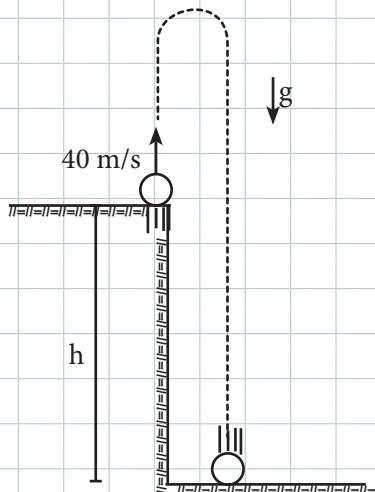
19. Se deja caer un cuerpo y se observa que luego de transcurrido 6 s se encuentra a 20 m del piso. Calcula desde qué altura fue soltado ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 100 m
b) 150 m
c) 180 m
d) 200 m
e) 220 m

20. Una pelota es lanzado verticalmente hacia arriba y se observa que permanece en el aire 16 s. Determina su altura máxima ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

- a) 100 m
- b) 320 m
- c) 250 m
- d) 300 m
- e) 800 m

21. Calcula « h » si el tiempo que emplea la esfera es de 12 s ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

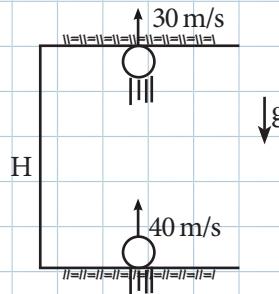


- a) 120 m
- b) 180 m
- c) 200 m
- d) 240 m
- e) 300 m

22. Se deja caer un cuerpo desde lo alto de un edificio. Si demora 5 s en llegar al piso, calcula la altura del edificio ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

- a) 125 m
- b) 150 m
- c) 175 m
- d) 200 m
- e) 225 m

23. Un proyectil es lanzado verticalmente hacia arriba con una rapidez de 40 m/s. Si el proyectil choca contra el techo con una rapidez de 30 m/s, calcula a qué altura se encuentra el techo ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

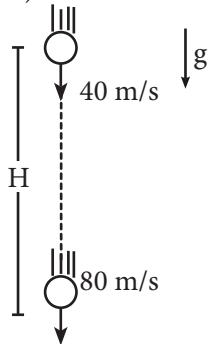


- a) 20 m
- b) 30 m
- c) 35 m
- d) 40 m
- e) 45 m

● Tarea

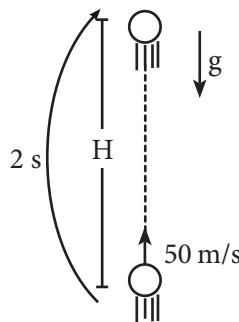
Integral

1. Un objeto es lanzado como se muestra en la figura; determina la altura que recorre ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



- a) 120 m c) 240 m e) 260 m
 b) 200 m d) 300 m

2. Calcula la altura que asciende el móvil luego de 2 s ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



- a) 50 m c) 70 m e) 90 m
 b) 60 m d) 80 m

3. Un objeto se encuentra a una altura de 80 m del piso, y se deja caer libremente. Calcula la rapidez en el instante del impacto ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

- a) 30 m/s d) 20 m/s
 b) 40 m/s e) 60 m/s
 c) 50 m/s

4. Se lanza un cuerpo verticalmente hacia abajo, si se comprueba que desciende 160 m en 4 s; calcula la rapidez inicial de lanzamiento ($g = 10 \text{ m/s}^2$).
- a) 10 m/s d) 40 m/s
 b) 20 m/s e) 50 m/s
 c) 30 m/s

UNMSM

5. Un objeto es lanzado verticalmente hacia arriba con una rapidez V ; si se observa que logra alcanzar una altura máxima de 80 m, calcula con qué rapidez fue lanzado ($g = 10 \text{ m/s}^2$).
- a) 60 m/s d) 70 m/s
 b) 40 m/s e) 50 m/s
 c) 20 m/s

6. Un objeto es lanzado verticalmente hacia arriba con cierta rapidez. Si el objeto permanece en el aire 16 s, determina su altura máxima ($g = 10 \text{ m/s}^2$).
- a) 320 m d) 420 m
 b) 360 m e) 480 m
 c) 200 m

7. Se lanza una pelota verticalmente hacia abajo con una rapidez de 2 m/s, si al llegar al piso se observa que su rapidez se sextuplicó, calcula desde qué altura fue lanzada la pelota ($g = 10 \text{ m/s}^2$).
- a) 10 m
 b) 30 m
 c) 7 m
 d) 12 m
 e) 6 m

UNI

8. Una pelota es soltada desde una altura de 125 m, en ese instante Carlos, quien se encuentra a 20 m de la vertical de la caída del objeto, se mueve a velocidad constante y logra atrapar el objeto, justo antes de que toque el suelo. Calcula la rapidez de Carlos y el tiempo transcurrido.
- a) 4 m/s y 5 s d) 8 m/s y 4 s
b) 6 m/s y 2 s e) 7 m/s y 4 s
c) 5 m/s y 6 s

9. Un objeto es soltado desde una altura de 80 m. En ese instante, un joven que se encuentra a 24 m de la vertical de la caída del objeto moviéndose a velocidad constante, logra atrapar el objeto justo antes de que toque el suelo. Calcula la rapidez del joven y el tiempo transcurrido.
- a) 8 m/s y 4 s d) 4 m/s y 2 s
b) 6 m/s y 4 s e) 12 m/s y 6 s
c) 10 m/s y 5 s

10. En el mismo instante en que un cuerpo es soltado desde una altura de 84 m, una piedra es lanzada verticalmente hacia arriba con una rapidez de 12 m/s. Calcula el tiempo que demoran a encontrarse.
- a) 12 s d) 4 s
b) 7 s e) 3 s
c) 6 s



ALFONSO UGARTE SCHOOL

Never stop learning because life never stops teaching

**Química
NEWTON**

UBICACIÓN DE UN ELEMENTO EN LA TABLA PERIÓDICA ACTUAL



Capítulo

7

INTRODUCCIÓN

TABLA PERIODICA DE LOS ELEMENTOS QUÍMICOS

TABLA PERIODICA DE LOS ELEMENTOS QUIMICOS																		Gases Inertes															
GRUPO I A		PERIODO																Gases Inertes															
1 1,000797		H 1s ¹ HIDROGENO		2 6,939		Be 2s ² BERILIO		3 6,939		Li 2s ¹ LITIO		4 6,939		5 10,811		6 12,0111		7 14,0069		8 15,9994		9 18,9984		10 4,0026									
1 H HIDROGENO		2 Be BERILIO		3 Li LITIO		4 Mg MAGNESIO		5 Na SODIO		6 Al ALUMINIO		7 Si SILICIO		8 P FOSFORO		9 S AZUFRE		10 Ne CLORO		11 He HELIO													
11 22,9897		12 24,312		13 26,9815		14 28,086		15 30,9738		16 32,064		17 35,453		18 39,948		19 39,102		20 40,08		21 44,956													
19 K POTASIO		20 Ca CALCIO		21 Sc ESCANDIO		22 Ti TITANIO		23 V VANADIO		24 Cr CROMO		25 Mn MANGANEZO		26 Fe HIERRO		27 Co COBALTO		28 Ni COBRE		29 Cu COBRE		30 Zn CINC											
27 Rb RUBIDIO		38 Sr ESTRONCIO		39 Y ITIRIO		40 Zr CIRCONIO		41 Nb NIOBIO		42 Mo MOLIBDENO		43 Tc TECNOCIO		44 Ru RUTENIO		45 Rh RODIO		46 Pd PALADIO		47 Ag PLATA		48 Cd CADMIO											
55 132,905		56 137,33		57 a 71 ELEMENTOS RAROS SERIE DE LOS LANTANIDOS		72 Hf HAFNIO		73 Ta TANTALIO		74 W WOLFRAMIO		75 Re RENIO		76 Os OSMO		77 Ir IRIDIO		78 Pt PLATINO		79 Au ORO		80 Hg MERCURIO											
87 (223)		88 (226)		89 a 103 ELEMENTOS RAROS SERIE DE LOS ACTINIDOS		104 Rf RUTHERFORDIO		105 Db DUBNIO		106 Sg SEABORGIO		107 Bh BOHRI		108 Hs HASSIO		109 Mt MEITNERIO		110 Ds DASMADSTAD		111 Rg ROENTGENIO		112 Cn COPERNICIO											
ELEMENTOS REPRESENTATIVOS		ELEMENTOS DE TRANSICION																ELEMENTOS REPRESENTATIVOS															
LANTANIDOS L		PERIODO																ELEMENTOS DE TRANSICION INTERNA															
6		PERIODO																ELEMENTOS DE TRANSICION INTERNA															
7		PERIODO																ELEMENTOS DE TRANSICION INTERNA															
ACTINIDOS A		PERIODO																ELEMENTOS DE TRANSICION INTERNA															
LANTANIDOS L		PERIODO																ELEMENTOS DE TRANSICION INTERNA															
6		PERIODO																ELEMENTOS DE TRANSICION INTERNA															
7		PERIODO																ELEMENTOS DE TRANSICION INTERNA															
ACTINIDOS A		PERIODO																ELEMENTOS DE TRANSICION INTERNA															

La T.P.A fue diseñada por el químico alemán J. Werner en base a la ley de Moseley y la distribución electrónica de los átomos.

Los elementos químicos se ordenan en función creciente a su número atómico (Z) en 7 periodos y 18 columnas distribuidas en 8 grupos A y 8 grupos B.

La ubicación de un elemento es posible gracias a la distribución electrónica del átomo neutro de un elemento.

1. Periodos

Es el ordenamiento de los elementos en filas horizontales, cuyas propiedades son diferentes. Cada periodo (excepto el 1º) empieza con un metal alcalino y termina con un gas noble.

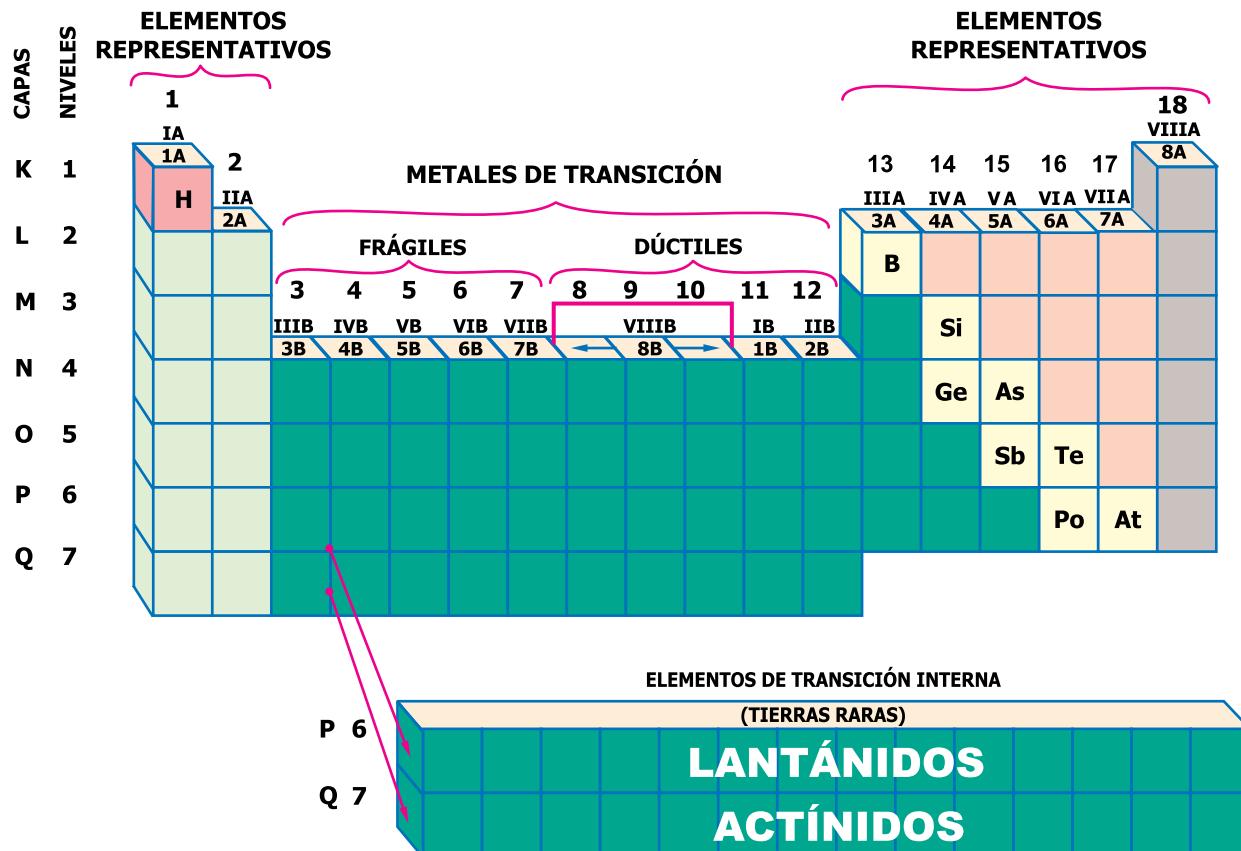
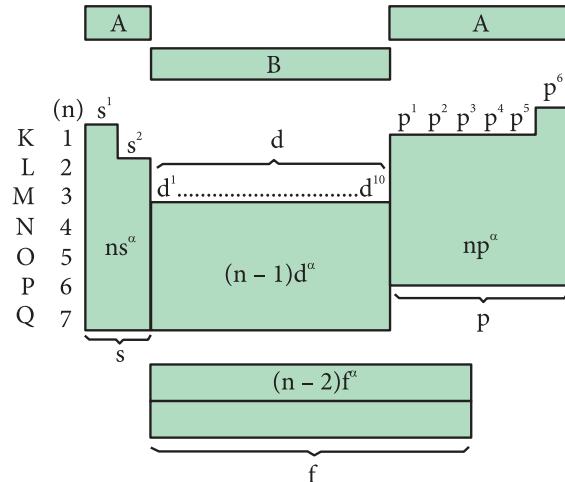
$$\text{Periodo} = \text{Nº de niveles}$$

2. Grupos

Son las columnas verticales que contienen elementos de propiedades químicas similares.

Son 16 grupos en total de los cuales 8 tienen la denominación A, llamados elementos representativos, y 8 tienen la denominación B, llamados metales de transición. Cabe hacer notar que la designación de los grupos A y B no es universal. En Europa se utiliza B para los elementos representativos y A para los metales de transi-

ción, que es justamente lo opuesto al convenio de los Estados Unidos de América. La IUPAC recomienda enumerar las columnas de manera secuencial con número árabe, desde 1 hasta 18.



Grupo A

Elementos representativos

Grupo	Electrones de valencia	Columna	Denominación	Elementos
IA	...ns ¹	1	Alcalinos	Li, Na, K, Rb, Cs, Fr
IIA	...ns ²	2	Alcalinos terreos	Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra
IIIA	...ns ² np ¹	13	Boroides o terreos	B, Al, Ga, In, Tl
IVA	...ns ² np ²	14	Carbonoides	C, Si, Ge, Sn, Pb
VA	...ns ² np ³	15	Nitrogenoides	N, P, As, Sb, Bi
VIA	...ns ² np ⁴	16	Calcógenos o anfígenos	O, S, Se, Te, Po
VIIA	...ns ² np ⁵	17	Halógenos	F, Cl, Br, Fr, At
VIIIA	...ns ² np ⁶	18	Gas noble	He, Ne, Ar, Kr, Xn

Grupo B

Elementos de transición

Grupo	Electrones de valencia	Columna	Denominación
IB	ns ¹ (n - 1)d ¹⁰	11	Familia del cobre
IIB	ns ² (n - 1)d ¹⁰	12	Familia del zinc
IIIB	ns ² (n - 1)d ¹	3	Familia del escandio
IVB	ns ² (n - 1)d ²	4	Familia del titanio
VB	ns ² (n - 1)d ³	5	Familia del vanadio
VIB	ns ² (n - 1)d ⁴	6	Familia del cromo
VIIIB	ns ² (n - 1)d ⁵	7	Familia del manganeso
VIIIB	ns ² (n - 1)d	8; 9; 10	Ferromagnéticos

Ubicación de un elemento en la T.P.A

Grupo A

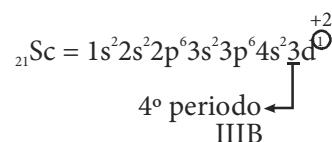
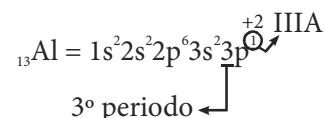
Si la C.E. termina en:	Nº de grupo	Periodo
ns ^α	α	n
n ^β s ^α	α + β	n

Grupo B

Si la C.E. termina en:	Nº de grupo	Periodo
ns ^β (n - 1)d ^α	α + β	n + 1
ns ^β (n - 2)f(n - 1)d ^β	IIIB	n + 2

Ejemplo:

Determina el grupo y periodo de los siguientes elementos:



3. Clasificación según sus propiedades físicas y químicas

Los metales constituyen, aproximadamente, el 80% de los elementos.

A. Propiedades físicas generales

- Elevada conductividad eléctrica (disminuye al aumentar la temperatura) $\text{Ag} > \text{Cu} > \text{Au}$.
 - Alta conductividad térmica. Poseen brillo metálico (entre gris y plateado) excepto el cobre (rojo) y el oro (amarillo).
 - Sólidos a temperatura ambiental (25°C), excepto el Hg (líquido).
 - La temperatura de fusión (Tf) y ebullición (Teb) es variable, generalmente es alta. Ejemplo: $\text{Tf}(\text{W}) = 3410^\circ\text{C}$ (máximo), $\text{Tf}(\text{Hg}) = -38,4^\circ\text{C}$ (mínimo).
 - Son maleables (transformación a láminas) y dúctiles (transformación a hilos). El más maleable y dúctil es el Au , $\boxed{\text{Au} > \text{Ag} > \text{Cu} > \text{Al}}$
 - Densidad variable: $\rho(\text{Li}) = 0,53 \text{ g/cm}^3$ (mínimo) y $\rho(\text{Os}) = 22,6 \text{ g/cm}^3$ (máximo).

B. Propiedades químicas generales

En el nivel externo poseen 1, 2 o 3 electrones. Forman cationes, perdiendo electrones (fe-

nómeno de oxidación). Esta propiedad se denomina carácter metálico o electropositividad.

Forman óxidos básicos e hidruros salinos.

3. No metales

A. Propiedades físicas generales

Mala conductividad eléctrica (excepto el carbono en forma de grafito).

Buenos aislantes térmicos.

Son opacos a la luz ordinaria (excepto el carbono en forma de grafito).

Son gases (H_2 , F_2 , Cl_2 , O_2 , N_2 y los gases nobles), líquido (Br) y sólidos (el resto) a condiciones ambientales.

B. Propiedades químicas generales

En el nivel externo posee 5, 6, o 7 e-.

Forman aniones, ganando electrones (fenómeno de reducción). Esta propiedad se denomina carácter no metálico.

Forman óxidos ácidos mediante enlaces covalentes.

5. Semimetales o metaloides

Poseen ciertas propiedades físicas intermedias de los metálicos y no metálicos, especialmente la conductividad eléctrica. A temperatura ambiente la conductividad es baja pero conforme aumenta la temperatura, su conductividad aumenta, por esta propiedad se emplea para la fabricación de transistores y chips de computadoras. Los más utilizados son aleaciones de Si y Ge.

TRABAJANDO EN CLASE

Integral

1. Determina el periodo y grupo de un elemento que presenta 17 protones.

 - a) 3 °P; VA
 - b) 3 °P; VIIA
 - c) 3 °P; IIA
 - d) 3 °P; IVA
 - e) 3 °P; VIIIA

Resolución:

C.E = $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Entonces:

$$\text{Periodo} = 3 \circ \text{Periodo}$$

Grupo = VIIA

2. Determina el periodo y grupo de un elemento que presenta 15 protones.

 - a) 3ºP; VIA
 - b) 3ºP; IIA
 - c) 3ºP; VA
 - d) 3ºP; IVA
 - e) 3ºP; VIIIA

3. ¿A qué familia corresponde la siguiente configuración electrónica?
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

 - a) Halógeno
 - b) Alcalino
 - c) Gas noble
 - d) Anfígeno
 - e) Alcalino terreos

4. Indica a qué grupo y periodo pertenece el elemento cuya configuración electrónica termina en $4p^2$. UNALM – 2012-I
- Periodo 4 y grupo IVA
 - Periodo 2 y grupo IIA
 - Periodo 3 y grupo IIA
 - Periodo 4 y grupo IIA
 - Periodo 5 y grupo IVA

UNMSM

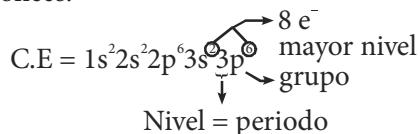
5. Si un elemento E se encuentra en el tercer periodo y en el grupo VIIIA, ¿cuál es su configuración electrónica?
- $1s^22s^22p^63s^2$
 - $1s^22s^22p^63s^23p^4$
 - $1s^22s^22p^63s^23p^6$
 - $1s^22s^22p^63s^13p^4$
 - $1s^22s^22p^63s^23p^4$

Resolución:

Periodo = 3

Grupo = VIIIA

Entonces:



6. Si un elemento E se encuentra en el tercer periodo y en el grupo VA, ¿cuál es su configuración electrónica?
- $1s^22s^22p^63s^23p^1$
 - $1s^22s^22p^63s^23p^3$
 - $1s^22s^22p^63s^23p^4$
 - $1s^22s^22p^63s^23p^6$
 - $1s^22s^22p^63s^23p^2$

7. Escribe V o F en referencia al $_{20}\text{Ca}$ y marca la secuencia correcta.

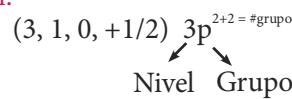
Tiene $20p^+$ y se encuentra en el 4to periodo.
En su configuración electrónica existen dos subniveles p.

En el último subnivel tiene dos electrones.
Es un metal que tiene alta electronegatividad.

- VVVF
- VFVV
- VFFF
- FVVV
- VFVF

8. Indica a qué grupo y periodo pertenece el elemento cuyos números cuánticos de su último electrón son $3, 1, 0, +1/2$.
- VIA; 3 °P
 - VA; 3 °P
 - IVA; 3 °P
 - VA; 3 °P
 - VIIA; 4 °P

Resolución:

Periodo = 3
Grupo = IVA

9. Determina el grupo y periodo al que pertenece el elemento cuyos números cuánticos de su último electrón son $4, 1, 1, -1/2$.
- 4^oP ; IVA
 - 4^oP ; VA
 - 4^oP ; VIIIA
 - 4^oP ; VIIA
 - 4^oP ; IIA

10. Indica si de un elemento que presenta $8e^-$ en la capa N. Indica el periodo y grupo.

- 4^oP ; VIA
- 4^oP ; VIIIA
- 4^oP ; VA
- 3^oP ; IIA
- 3^oP ; IA

11. ¿A qué familia pertenece un elemento que presenta 49 neutrones y 87 de número de masa?

- Alcalino terreo
- Gas noble
- Nitrogenoide
- Boroide
- Halógeno

12. ¿A qué periodo y grupo pertenece un elemento que presenta 10 electrones en el nivel M?

- 4^oP ; IIA
- 4^oP ; VIIIB
- 4^oP ; IIIA
- 4^oP ; VA
- 4^oP ; IVB

13. ¿A qué periodo y grupo pertenece un elemento que presenta 11 electrones en el nivel M?

- 4^oP ; IIIB
- 4^oP ; VA
- 4^oP ; IVA
- 4^oP ; VB
- 4^oP ; IVB

14. Si se ha determinado que un elemento E en isoelectrónica canal ion $^{15}\text{p}^{-3}$, indica a qué grupo de la T.P. pertenece dicho elemento.

- Nitrogenoide
- Alcalinotérreos
- Alcalino
- Gas noble
- Halógenos

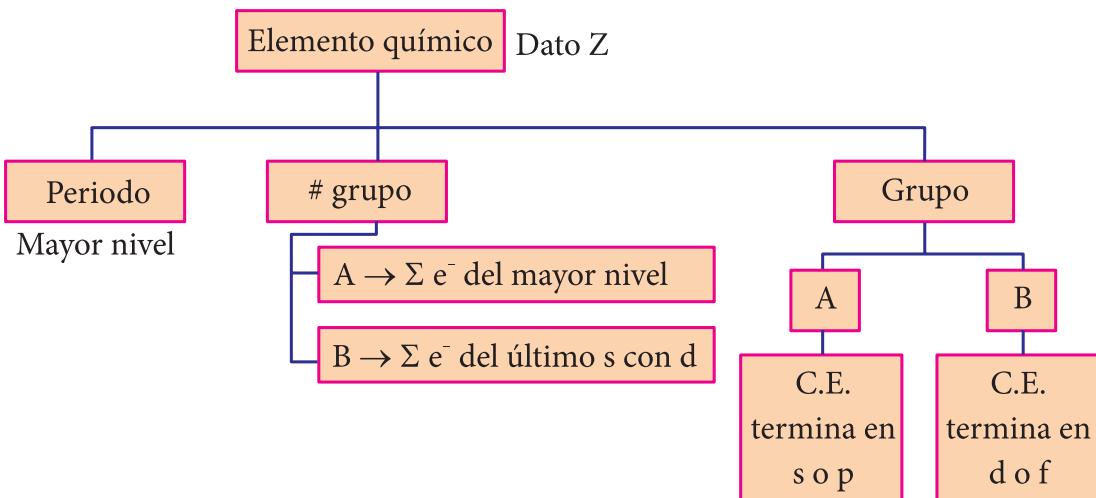
UNI

15. ¿Cuál(es) de las siguientes proposiciones, respecto al elemento químico con número atómico 27, son correctas?

Pertenece al grupo VIIIB de la T.P.A.
El número de oxidación más común es +8.
Su electronegatividad es mayor que la del cloro ($Z = 35$).

- Solo I
- Solo II
- Solo III
- I y III
- II y III

Esquema formulario



SIGO PRACTICANDO

16. Determina el periodo y el grupo al cual pertenece un átomo cuyo número atómico es 18.

 - 3; 18 (VIA)
 - 3; 16 (VIA)
 - 3; 14 (IVB)
 - 2; 14 (IVA)
 - 3; 18 (VIIA)

17. ¿Cuál es el número atómico de un elemento que está ubicado en el tercer periodo y grupo VA de la tabla periódica?

 - 12
 - 14
 - 15
 - 18
 - 33

18. Se tienen los elementos X, Y, Z, W; cuyos números atómicos son: 5, 9, 16 y 17, respectivamente. ¿Qué elementos pertenecen al mismo grupo?

 - X, Y
 - Y, Z
 - Z, W
 - Y, W
 - X, W

19. ¿Cuál es el número de masa de un elemento que tiene 5 electrones de valencia, 37 neutrones y se ubica en el cuarto periodo de la tabla periódica?

 - 68
 - 70
 - 69
 - 72
 - 71

20. Si el átomo de un elemento E, que se encuentra en el quinto periodo, presenta 8 electrones en su penúltimo nivel, indica a que familia pertenece dicho elemento.

 - Alcalino
 - Halógeno
 - Elemento de transición
 - Gas noble
 - Calcógenos

21. ¿Cuál será el número atómico de un elemento que se encuentra en el tercer periodo y en el grupo VIA?

 - 15
 - 34
 - 18
 - 16
 - 17

22. ¿Cuál es su número atómico de un elemento que se encuentra en el cuarto periodo y posee 5 electrones de valencia?

 - 35
 - 33
 - 27
 - 25
 - 23

23. ¿En qué periodo y grupo de la tabla periódica se ubica el elemento cuya configuración electrónica es $[Kr] 5s^1 4d^{10}$?

 - 4 y VIIA
 - 5 y VIIIB
 - 5 y IA
 - 4 y IIB
 - 5 y IB

24. ¿En qué grupo y periodo se encuentra el elemento que tiene 10 electrones en la capa M?

 - VB, 3
 - IVA, 4
 - IVB, 4
 - VIA, 5
 - VA, 4

25. Señala la relación correcta:

 - No metal líquido.
 - Alótropo del grafito
 - Metaloide
 - Mejor conductor eléctrico.
 - Diamante
 - Bromo
 - Plata
 - Silicio
 - Ib, IIa, IIId, IVc
 - Ia, IIb, IIIc, IVD
 - Ib, IIId, IIc, IVa
 - Ic, IIb, IIa, IVd
 - Id, IIc, IIIb, IVa

● Tarea

Integral

- El elemento cuyo número atómico es 9, pertenece a la familia de los _____.
 a) alcalinos
 b) halógenos
 c) anfígenos
 d) carbonoides
 e) nitrogenoides
- ¿A qué familia pertenece el elemento que tiene 43 neutrones y 80 de número de masa?
 a) Gas noble
 b) Metal alcalino
 c) Carbonoide
 d) Halógeno
 e) Anfígeno
- ¿A qué grupo pertenece el ^{35}Br ?
 a) VIIIA
 b) IA
 c) VIIA
 d) IIA
 e) VIA
- Determina el periodo y grupo al que pertenece un átomo cuyo número atómico es 20.
 a) 4; IVA
 b) 5; IA
 c) 3; VIIA
 d) 3; IIIA
 e) 4; IIA

UNMSM

- ¿A qué grupo y periodo pertenece un elemento cuya configuración electrónica termina en 6p^3 ?
 a) VIIIA, 1
 b) VA, 6
 c) VIA, 7
 d) IVA, 2
 e) IA, 3
- Indica el número atómico de un elemento que se encuentra en el periodo 3 y grupo VIA.
 a) 14
 b) 10
 c) 16
 d) 6
 e) 12
- Determina el número atómico de un elemento que se encuentra en el 3º periodo y grupo IVA.
 a) 14
 b) 9
 c) 15
 d) 7
 e) 10

UNI

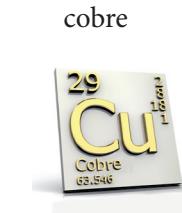
- ¿En qué termina la C.E. de un elemento si se encuentra en el periodo 2 y grupo VIA de la T.P.A?
 a) 3s^2
 b) 2p^1
 c) 2p^2
 d) 2s^1
 e) 2p^4
- ¿En qué periodo se encuentra que tiene número atómico igual a 21?
 a) 4
 b) 3
 c) 2
 d) 1
 e) 5
- ¿A qué grupo pertenece el elemento ^{35}E ?
 a) VIA
 b) IA
 c) IIA
 d) VIIA
 e) VA



ENLACE QUÍMICO

Capítulo

8



encontramos
átomos de Cu

Encontramos
moléculas de
 H_2O

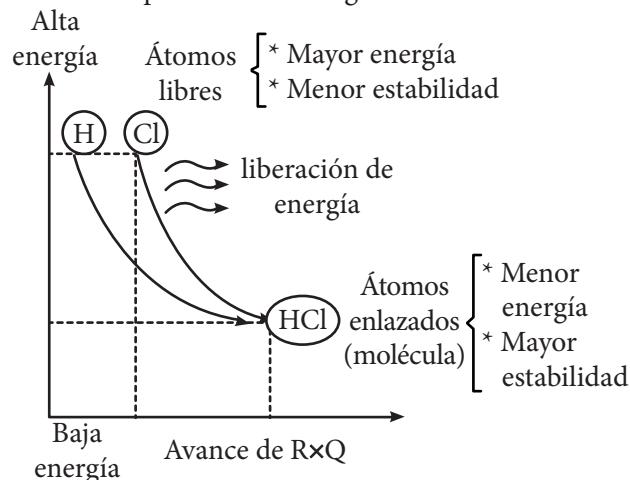
Encontramos
iones de
 Na^+Cl^-

¿Quién mantiene unidos a estos átomos, moléculas e iones?

Los mantiene unidos una fuerza que llamaremos
enlace químico.

CONCEPTO DE ENLACE QUÍMICO

Es una fuerza de naturaleza eléctrica y magnética, que mantiene unidos a los átomos, iones y moléculas. Los átomos libres se unen con la finalidad de ganar estabilidad pero liberan energía.



Recuerda

Los átomos conservan su identidad porque la estructura de sus núcleos no se alteran (Nº atómico no varía), aunque generen sustancias con propiedades diferentes.

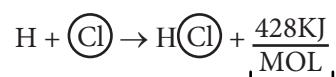
Los átomos adquieren mayor estabilidad debido a que desminuye su energía potencial. Se producen cambios térmicos. Todo enlace químico forma parte del mecanismo de una reacción química.

a) Energía de enlace

Es el cambio de energía en la formación o ruptura del enlace.

Ej.

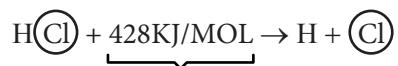
En la formación del enlace hay liberación de energía.



* Energía liberada

* Energía de formación

En la ruptura o disociación del enlace hay absorción de energía.



* Energía absorbida

* Energía de disociación

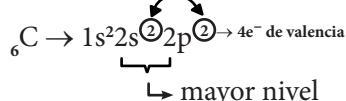
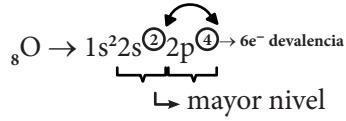
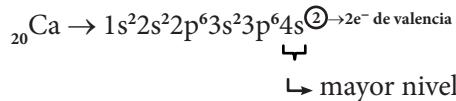
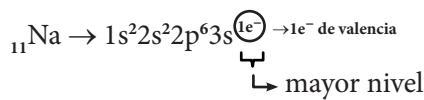
Vemos que la energía que se libera o que se absorbe es la misma y se le conoce como energía de enlace.

b) Electrones de valencia

Son los electrones que se encuentran en la última capa o nivel, estos electrones participan en la formación del enlace químico.

Para determinar los electrones de valencia, se realiza la configuración electrónica del átomo.

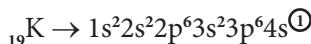
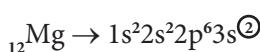
Ej.



c) Representación, notación o diagrama Lewis

Es la representación convencional de los electrones de valencia, mediante puntos (•) o aspas (x) que se colocan alrededor del símbolo del elemento:

Ej



Elementos químicos representativos
(Grupo A)

IA	IIA	IIIA	IV	VA	VIA	VIIA	VIIIA
• E	• E	• E	• E	• E	• E	• E	• E
Li	Be	B	C	N	O	F	He
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ne
K	Ca	Ga	Ge	As	Se	Br	Ar
Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I	Kr
Cs	Ba	Tl	Pb	Bi	Po	At	Xe
Fr	Ra						Rn

Generalmente pierden e^-

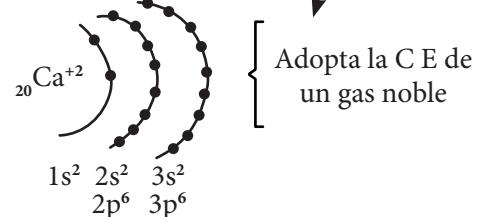
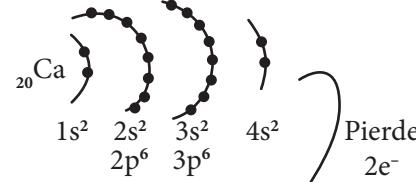
Generalmente ganan e^-

d) Regla de octeto

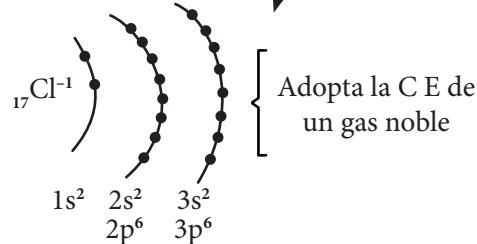
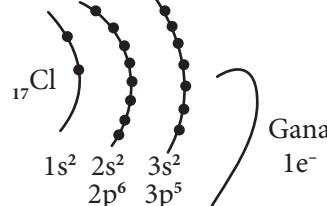
Es la obtención de 8 electrones de valencia, para esto los átomos deben ganar, perder o compartir electrones; de esta manera ganan estabilidad porque adoptan la configuración electrónica de un gas noble.

Ej.

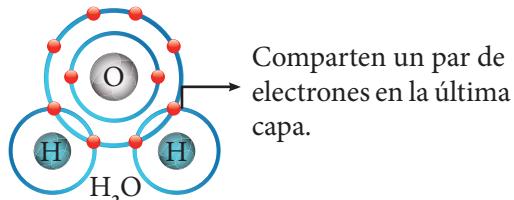
Metales pierden e^- generalmente



Los no metales ganan e^-



Otros elementos comparten electrones:

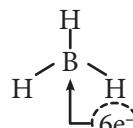
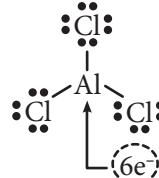
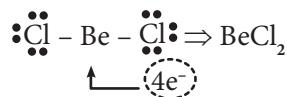
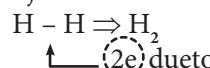


Comparten un par de electrones en la última capa.

Excepciones a la regla del octeto

• Octeto incompleto: (octeto por defecto)

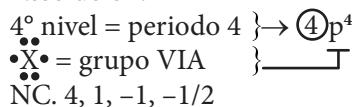
Ej.



UNI

12. Determina los 4NC para un último electrón de un átomo que se encuentra en el 4º periodo y cuya notación Lewis es $\bullet\ddot{\text{X}}\bullet$.

Resolución:



13. Determina los 4 NC para un último electrón de un átomo que se encuentra en el 5º periodo y cuya notación Lewis es $\bullet\ddot{\text{X}}\bullet$.

14. Determina la notación Lewis de un elemento



si presenta 16 neutrones.

- a) $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$ c) $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$ e) $\ddot{\text{E}}$
 b) $\ddot{\text{E}}$ d) $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$

15. Determina el grupo de un elemento que ocupa 2 niveles y presenta la siguiente notación Lewis $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$.

- a) VA d) VIIA
 b) IA e) VIIIA
 c) IIA

ESQUEMA FORMULARIO

Enlace químico

Fuerza que mantiene unido a los átomos, iones y moléculas con la finalidad de ganar estabilidad.

Factores

Electromagnetividad (EN)

Fuerza para quitar electrones

Electrones de valencia

Son los electrones que participan en el enlace químico.

Regla de octeto

Obtener 8 electrones de valencia

SIGO PRACTICANDO

16. Determina los electrones de valencia del $_{37}\text{Rb}$.

- a) 2 c) 3 e) 7
 b) 1 d) 4

17. Determina los electrones de valencia del $_{33}\text{As}$.

- a) 1 c) 6 e) 4
 b) 7 d) 5

18. Desarrolla la representación Lewis del argón ($Z = 18$).

- a) $\bullet\text{Ar}\bullet$ c) $\bullet\ddot{\text{O}}\bullet$ e) $\ddot{\text{Ar}}\bullet$
 b) $\ddot{\text{Ar}}$ d) $\ddot{\text{Ar}}\bullet$

19. Desarrolla la representación Lewis del nitrógeno ($Z = 7$)

- a) $\ddot{\bullet}\text{N}\ddot{\bullet}$ c) $\bullet\ddot{\text{N}}\bullet$ e) $\bullet\ddot{\text{N}}\bullet$
 b) $\bullet\ddot{\text{N}}\bullet$ d) N^\bullet

20. ¿En qué termina la CE de un elemento que se encuentra en el 5º nivel y cuya notación Lewis es

- $\ddot{\bullet}\text{E}\ddot{\bullet}$?
 a) 5p^6 c) 5p^8 e) 5p^2
 b) 5s^1 d) 5p^4

21. ¿En qué termina la CE de un elemento que se encuentra en el 4º nivel y cuya notación Lewis es

- $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$?
 a) 4p^6 c) 4p^2 e) 4p^3
 b) 4p^1 d) 4p^5

22. Si el número de masa de un átomo es 80 y su número de neutrones es 45, ¿cuántos electrones de valencia tiene?
- a) 2 c) 8 e) 7
b) 5 d) 6
23. Se da los 4NC (3, 1, +1, -1/2) para un último electrón de un átomo, determina la cantidad de electrones de valencia.
- a) 2 c) 5 e) 7
b) 8 d) 6
24. Se da los 4NC (6, 0, 0, +1/2) para un último electrón de un átomo, determina la cantidad de electrones de valencia.
- a) 3 c) 1 e) 5
b) 2 d) 4
25. Determina el número atómico de un elemento que se encuentra en el 7º nivel y que presenta la siguiente notación Lewis .
- a) 80 c) 117 e) 100
b) 200 d) 110

• Tarea

Integral

- Calcula los electrones de valencia del ${}_{16}S$.
 - 6
 - 4
 - 3
 - 2
 - 7
- Desarrolla la notación Lewis del ${}_{35}Br$.
 - $\bullet\ddot{\text{Br}}\bullet$
 - $\bullet\ddot{\text{Br}}\bullet$
 - $\ddot{\text{Br}}$
 - $\bullet\ddot{\text{Br}}\bullet$
 - $\bullet\ddot{\text{Br}}\bullet$
- En qué termina la configuración electrónica de un elemento que se encuentra en el 4º nivel y cuya notación Lewis es $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$.
 - $3p^1$
 - $4p^1$
 - $4p^3$
 - $4s^1$
 - $4s^2$
- Si el número de masa de un átomo neutro es 40 y su número de neutrones es 21, determina su diagrama Lewis.
 - $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$
 - $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$
 - $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$
 - $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$
 - $\ddot{\text{E}}$

UNMSM

- Se da los 4NC (3, 0, 0, $-1/2$) para un último electrón de un átomo, determina la cantidad de electrones de valencia.
 - 2
 - 1
 - 3
 - 4
 - 7
- Determina el número atómico de un elemento que se encuentra en el cuarto nivel y tiene la siguiente notación Lewis E.
 - 11
 - 20
 - 19
 - 13
 - 22

- ¿Cuál es la notación Lewis de los elementos que se encuentran en el grupo VIA?
 - $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$
 - $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$
 - $\ddot{\text{E}}$
 - $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$
 - $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$

UNI

- ¿Cuántos electrones posee en su mayor nivel un elemento que presenta el siguiente diagrama Lewis?
 - $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$
 - 1
 - 2
 - 4
 - 3
- Determina los 4NC para un último electrón de un átomo que se encuentra en el 5º nivel y su representación Lewis es $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$.
 - 6, 2, 1, $+1/2$
 - 5, 1, 0, $+1/2$
 - 5, 1, $-1, +1/2$
 - 5, 0, 0, $+1/2$
 - 4, 0, 0, $-1/2$
- Determina la notación Lewis del siguiente elemento si tiene 34 neutrones:
 - $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$
 - $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$
 - $\ddot{\text{E}}$
 - $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$
 - $\bullet\ddot{\text{E}}\bullet$



ENLACE IÓNICO

Capítulo

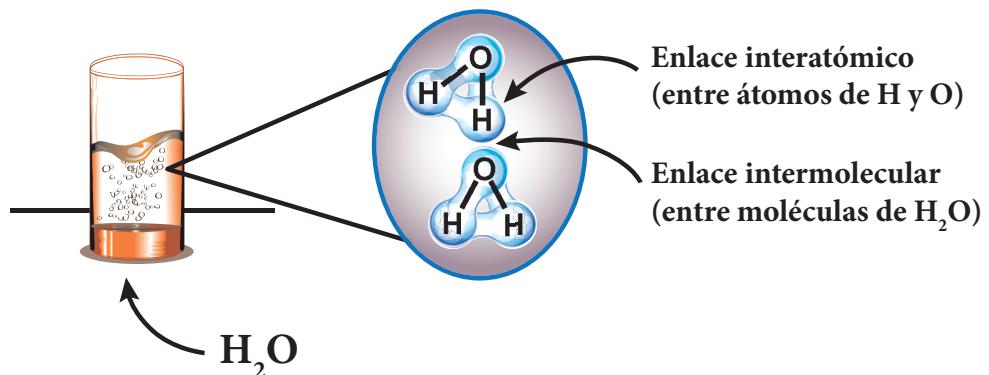
9

CLASIFICACIÓN DE ENLACES QUÍMICOS

Enlaces interatómicos

Es la fuerza que mantiene unidos a los átomos para formar moléculas o formar sistemas cristalinos (iónicos, covalentes o metálicos). En 1916, Kossel y Lewis constataron que todos los gases nobles, con excepción del helio, tenían una última capa con 8 electrones, y sugirieron que esta característica era la responsable de la estabilidad y no reactividad de los gases nobles. De esta manera, formularon su hipótesis para formar compuestos en la cual afirmaban que los elementos ganan, pierden o comparten electrones para alcanzar configuraciones electrónicas estables (de baja energía), similares a las de los gases nobles de la teoría electrónica de enlace. Los átomos pueden conseguir la configuración electrónica de gas noble de dos formas:

- Estableciendo un enlace iónico, es decir, cediendo o aceptando electrones de otros átomos en un proceso que se denomina transferencia de electrones.
- Estableciendo un enlace covalente, es decir, compartiendo electrones.



Enlaces interatómicos:

- ▷ Enlace iónico
- ▷ Enlace covalente
- ▷ Enlace metálico

Enlaces intermoleculares

- ▷ Enlace ion – dipolo
- ▷ Enlace dipolo – dipolo
- ▷ Enlace puente de hidrógeno
- ▷ Enlace de dispersión (London)

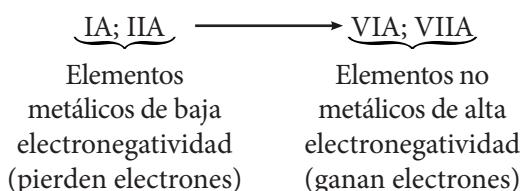
ENLACES IÓNICOS (Electrovalente)

Ocurren entre átomos de elementos que tienen una marcada electronegatividad; es decir, entre un elemento electronegativo y uno electropositivo (mayor y menor electronegatividad), donde la diferencia de electronegatividad es mayor o igual a 1,7.

Es la unión química formada por la atracción electrostática entre iones positivos y negativos. El ion positivo es, generalmente, un metal y el ion negativo, es generalmente, un no metal.



Los compuestos iónicos binarios (formados por dos elementos) más representativos se forman entre:



Elementos electronegativos

Son aquellos que tienden a ganar electrones. Los no metales son electronegativos, (alta electronegatividad).

Elementos electropositivos

Son aquellos que tienden a perder o ceder electrones. Los metales son elementos electropositivos (baja electronegatividad).

E. iónico = Metal + No metal

¿Cómo se forman los enlaces iónicos?

El enlace iónico, también llamado electrovalente, se produce cuando un metal cede electrones a un no metal (transferencia de electrones). De este modo, se generan iones negativos (aniones) e iones positivos (cationes). Luego, ambos iones de carga opuesta se atraen y quedan unidos por un enlace iónico.

Propiedades de los compuestos iónicos

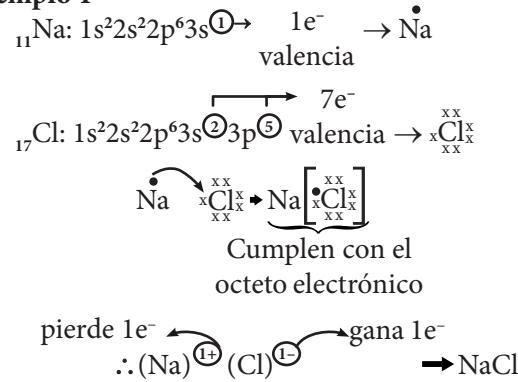
- ▶ No conducen la corriente eléctrica en estado sólido.
- ▶ Fundidos o disueltos en agua son buenos conductores de la corriente eléctrica (electrolitos)
- ▶ Son duros, difíciles de rayar.
- ▶ Son eléctricamente neutros.
- ▶ A temperatura ambiental son sólidos cristalinos de alta dureza.



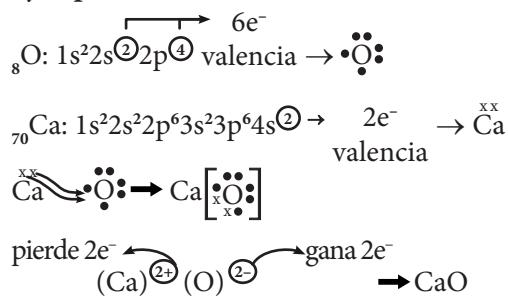
Los iones se ordenan de tal modo que predominan las fuerzas eléctricas de atracción. Forman redes cristalinas entre cationes (+) y aniones (-).

- ▶ Son solubles en solventes polares como el agua.
- ▶ Son frágiles y quebradizos (se rompen fácilmente por la acción de fuerzas externas).
- ▶ Presentan altos puntos de fusión y ebullición.
- ▶ Son muy resistentes al calor.
- ▶ Son anisotrópicos
- ▶ Están constituidos por unidades fórmula y no por moléculas.

Ejemplo 1



Ejemplo 2



Características del enlace iónico

1. El enlace iónico se efectúa entre un elemento metálico y uno no metálico. Excepto: BeCl_2 ; BeO ; BeF_2 ; BeBr_2 ; BeI_2 ; AlCl_3 (todos son covalentes). El Be no forma enlace iónico.
2. Se produce enlace iónico también en: $(\text{NH}_4)_2\text{S}$; NH_4NO_3 ; $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, etc.
3. La diferencia de electronegatividad ($\Delta\text{EN} \geq 1,7$)

Ejemplo:



Por lo tanto, tendrá mayor carácter iónico (C>I):



En una sustancia iónica, cada ión tiende a rodearse con iones de carga opuesta, de lo que resulta un cristal sólido. Los ejemplos anteriormente mencionados describen a compuestos iónicos binarios, formados por cationes y aniones monoatómicos. Otros ejemplos de compuesto iónico binario son los siguientes:

Compuesto	Iones
KCl	K^+ y Cl^-
Li_2O	2Li^+ y O^{2-}
MgCl_2	Mg^{+2} y 2Cl^-
CaCl_2	Ca^{+2} y 2Cl^-

Los compuestos iónicos ternarios están formados por iones monoatómicos y poliatómicos. El enlace entre los átomos del ion poliatómico es covalente.

Ejemplo: Cloruro de amonio (NH_4Cl) donde el ion Cl está unido al NH_4^+ por enlace iónico, pero los átomos dentro de este catión están unidos por enlace covalente.

Otros ejemplos:

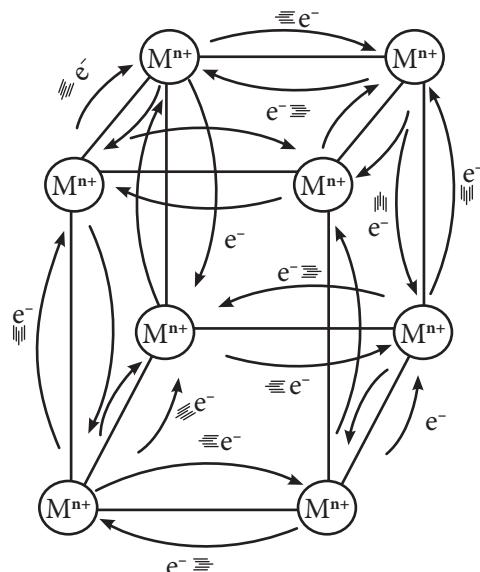
Compuesto	Iones
NH_4Cl	NH_4^+ y Cl^-
MgSO_4	Mg^{2+} y SO_4^{2-}
KNO_3	K^+ y NO_3^-
KOH	K^+ y OH^-

Estructura Lewis de los compuestos iónicos

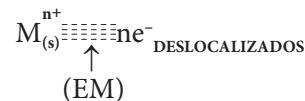
- $\text{KCl} \rightarrow \text{K} \overset{+1}{\rightarrow} \text{K} \Rightarrow \left[\begin{smallmatrix} \text{x} & \text{Cl} & \text{x} \\ \text{x} & \text{Cl} & \text{x} \end{smallmatrix} \right]^{-1}$
- $\text{MgO} \rightarrow \text{Mg}^{+2} \Rightarrow \left[\begin{smallmatrix} \text{x} & \text{O} & \text{x} \\ \text{x} & \text{O} & \text{x} \end{smallmatrix} \right]^{-2}$
- $\text{CaF}_2 \rightarrow \text{Ca}^{+2} \Rightarrow \left[\begin{smallmatrix} \text{x} & \text{F} & \text{x} \\ \text{x} & \text{F} & \text{x} \end{smallmatrix} \right]^{-1}$
- $\text{Al}_2\text{O}_3 \rightarrow 2[\text{Al}]^{+3} \Rightarrow 3 \left[\begin{smallmatrix} \text{x} & \text{O} & \text{x} \\ \text{x} & \text{O} & \text{x} \end{smallmatrix} \right]^{-2}$
- $\text{Mg}_3\text{N}_2 \rightarrow 3[\text{Mg}]^{+2} \Rightarrow 2 \left[\begin{smallmatrix} \text{x} & \text{Cl} & \text{x} \\ \text{x} & \text{Cl} & \text{x} \end{smallmatrix} \right]^{-3}$
- $\text{CaO} \rightarrow \text{Ca}^{+2} \Rightarrow \left[\begin{smallmatrix} \text{x} & \text{O} & \text{x} \\ \text{x} & \text{O} & \text{x} \end{smallmatrix} \right]^{-2}$
- $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^{+1} \left[\begin{smallmatrix} \text{x} & \text{Cl} & \text{x} \\ \text{x} & \text{Cl} & \text{x} \end{smallmatrix} \right]^{-1}$

ENLACE METÁLICO (EM)

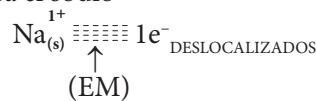
Es la fuerza de atracción electrostática entre los cationes metálicos de un metal, o de una aleación con el «mar o gas de electrones» de valencia, que se encuentran deslocalizados.



Representación de Lewis



Ejemplo: Para el sodio



El enlace metálico permite dar explicación a las siguientes propiedades de los elementos metálicos:

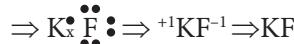
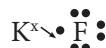
- Son sólidos cristalinos a condiciones ambientales, excepto el mercurio (Hg)
- Su conductividad eléctrica es inversamente proporcional a la temperatura (son conductores eléctricos de primer orden).
- Son conductores térmicos.
- Presentan brillo metálico característico, color gris plateado. Excepciones: el oro (amarillo) y el cobre (rojizo).
- Son maleables y dúctiles: $\text{Au} > \text{Ag} > \text{Cu} > \text{Al}$.
- Tienen dureza y tenacidad.
- Su densidad es variable. El litio es el más liviano ($\rho = 0,53\text{g/ml}$) y el osmio, el más pesado ($\rho = 22,6\text{g/ml}$).
- A mayor carga iónica del metal, mayor es el punto de fusión y ebullición de los metales.

Trabajando en clase

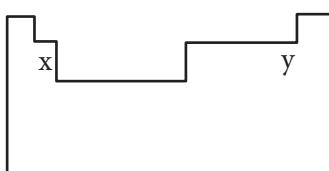
Integral

- Si el potasio(K) presenta 1e^- de valencia y el fluor(F) 7e^- de valencia, ¿cuál es la probable fórmula del compuesto que formarán?

Resolución:



2. Si el calcio (Ca) presenta $2e^-$ de valencia, y el azufre (S) $6e^-$ de valencia, ¿cuál es la probable fórmula de compuesto que formarán?
 a) CaS c) CaS_2 e) Ca_6O_2
 b) Ca_2S d) Ca_2O_6
3. Si el sodio presenta $1e^-$ de valencia, y el oxígeno $6e^-$ de valencia, indica qué probable fórmula formarán y el tipo de enlace que presentarán.
4. Determina el enlace y la fórmula del compuesto (UNALM 2013 I)

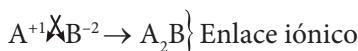
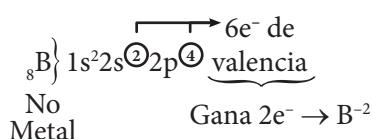
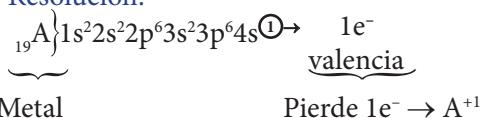


- a) IÓNICO; XY d) IÓNICO; XY_2
 b) COVALENTE; X_2Y e) COVALENTE; X_2Y_3
 c) HETÁLICO, X_2Y_2

UNMSM

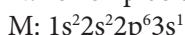
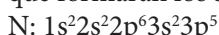
5. Dados los elementos ${}_{19}\text{A}$ y ${}_{8}\text{B}$, ¿qué tipo de enlace y fórmula forman?

Resolución:



6. Dados los elementos ${}_{38}\text{X}$ y ${}_{35}\text{Y}$, ¿qué tipo de enlace y fórmula forman?

7. Determina la probable fórmula y tipo de enlace que formarán los siguientes elementos:



8. Se tiene el siguiente cuadro de electronegatividades

A	B	C	D	E	F	G
0,9	2,1	1,9	3	2,8	2	2,5

¿Cuál de los siguientes compuestos es iónico?

- I. AB II. AD III. AG

9. Se tiene el siguiente cuadro de electronegatividades.

Na	H	Cu	Cl	Br	B	S
0,9	2,1	1,9	3	2,8	2	2,5

¿Cuál de los siguientes compuestos es iónico?

- I. CuCl_2 II. NaBr III. HBr

10. Si el elemento X pertenece al grupo IA, excepto el H, y el elemento Y al grupo VIIA; ¿qué fórmula iónica se obtendrá? (UNMSM 2005 - II)

- a) XY_3 c) X_5Y e) XY_2
 b) XY d) X_2Y

11. Si el elemento M pertenece al grupo (IA) y el elemento N al grupo VIA, ¿qué fórmula iónica se obtendrá?

- a) M_3N c) MN e) MN_2
 b) MN_3 d) M_2N

UNI

12. ¿Cuál de los siguientes compuestos forma enlace iónico?

- I. BeCl_2 II. HCl III. NaCl
 IV. BeO V. AlCl_3

Resolución:

Los compuestos que presentan berilio (Be) no forman enlace iónico si no enlace covalente, también, el AlCl_3 . El único compuesto que presenta enlace iónico es el NaCl .

Rpta: Solo III

13. ¿Cuál de los siguientes compuestos no forma enlace iónico?

- I. BeCl_2 II. NH_3 III. KI
 IV. H_2O V. CH_4

14. Dado los elementos ${}_{19}\text{A}$ y ${}_{17}\text{B}$, ¿qué tipo de enlace forman?

15. Señala una característica del enlace iónico.

- a) Forman moléculas
 b) Se originan por compartición de electrones.
 c) Mantiene unido a los átomos no metálicos.
 d) Fundido o disuelto en agua conducen la corriente eléctrica
 e) Son solubles en CCl_4

SIGO PRACTICANDO

16. Si el magnesio (Mg) presenta $2e^-$ de valencia, y el cloro (Cl) $7e^-$ de valencia, ¿cuál es la probable fórmula del compuesto que formarán?

- a) Mg_2Cl c) $MgCl$ e) Mg_7Cl
 b) $MgCl_2$ d) Mg_7Cl_2

17. Si el rubidio (Rb) presenta $1e^-$ de valencia, y el bromo (Br) $7e^-$ de valencia, ¿cuál es la probable fórmula del compuesto que formarán?

- a) Rb_2Br_3 c) $RbBr$ e) Br_3Rb
 b) Rb_3Br_2 d) Rb_7Br

18. Si el siguiente elemento X tiene $2e^-$ de valencia y el elemento Y $5e^-$ de valencia. ¿Cuál es la probable fórmula del compuesto que formarán?

- a) XY c) X_2Y_2 e) X_3Y_3
 b) X_2Y_3 d) X_3Y_2

19. Si el elemento "A" presenta $1e^-$ de valencia, y un elemento \ddot{B} , $4e^-$ de valencia, ¿cuál es la probable fórmula del compuesto que formarán?

- a) A_4B c) AB e) A_3B_2
 b) AB_4 d) A_2B_2

¿Qué tipo de enlace y fórmula formarán?

20. Los elementos $_{11}A$ y $_{9}B$.

- a) A_2B_2 c) A_9B_{11} e) AB
 polar dativo iónico
 b) AB_2 d) AB
 convalente apolar

21. ¿Qué tipo de enlace y fórmula formarán los elementos $_{37}X$ y $_{34}Y$?

- a) X, Y_2 c) X_2Y_2 e) X_3Y_2
 iónico covalente dativo
 b) XY d) X_2Y
 covalente iónico

22. Determina la probable fórmula y tipo de enlace que presentan los siguientes elementos:

- N: $1s^2 2s^2 2p^4$
 M: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$
- a) MN iónico
 c) MN dativo
 e) $N_4 U_2$ iónico.
 b) $N_2 M_2$ covalente
 d) $M_3 N$ coordinado

23. Se tiene el siguiente cuadro electronegatividades:

A	B	C	D	E
0,9	2,1	1,9	3	2

¿Cuál presenta enlace iónico?

- a) DE
 b) BE
 c) AD
 d) BC
 e) BD

24. Se tiene el siguiente cuadro de electronegatividades:

A	B	C	D	E
0,9	3,1	3	2,8	2,6

¿Cuál no presenta enlace iónico?

- a) AD
 b) AB
 c) AE
 d) AC
 e) CD

25. Si el elemento X pertenece al grupo (IA) y el elemento Y, al grupo (VIA). ¿qué probable fórmula forman?

- a) XY
 b) $X_2 Y_3$
 c) $A_2 B_2$
 c) $X_2 Y_2$
 d) $X_3 Y_2$
 E) $X_3 Y_3$

ESQUEMA FORMULARIO

Enlace iónico

} Llamado también (electrovalente)

Ejemplos

- NaCl
 KBr
 CaS
 K₂S
 Na₂O
 MgF₂
 et

entre
Metal y
No metal

se forma
Catión
y
Anió

Transfiere
electrones
(e⁻)

ΔEN
Mayor o igual
a 1,7 } UNI
a 1,9 (UNMSM)

● Tarea

Integral

- Si el sodio(Na) presenta $1e^-$ de valencia y el Cloro(Cl) $7e^-$ de valencia, ¿cuál es la probable fórmula del compuesto que formarán?
 - a) $NaCl_7$
 - c) $NaCl_2$
 - e) $NaCl$
 - b) Na_2Cl
 - d) Na_7Cl
- Dados los siguientes elementos $_{12}A$ y $_{16}B$, ¿qué tipo de enlace y fórmula forman?
 - a) AB(dativo)
 - d) A_2B_2 (covalente)
 - b) A_2B (covalente)
 - e) AB_2 (iónico)
 - c) AB (iónico)
- Señala la probable fórmula del compuesto que formarán los siguientes elementos.

x: $1s^22s^22p^5$ y: $1s^22s^22p^63s^2$

 - a) YX
 - c) Y_3X_2
 - e) X_3X_3
 - b) Y_2X
 - d) YX_2
- Se tiene el siguiente cuadro de electronegatividades:

Na	S	Ca	Cl	F
0,9	2,6	1	3	4

¿Cuál de los siguientes compuestos es iónico?

- | | | |
|-------------|---------------|------------|
| I. Na_2S | II. CaF_2 | III. NaF |
| a) Solo I | c) Solo II | e) Ninguno |
| b) Solo III | d) I, II, III | |

UNMSM

- Si el elemento Z pertenece al grupo (IIA) y Y al grupo VIIA, ¿qué fórmula iónica se obtendrá?
 - a) X_2Y
 - c) X_3Y
 - e) XY
 - b) XY_2
 - d) X_2Y_3
- ¿Cuál de los siguientes compuestos presenta enlace iónico?
 - a) CH_4
 - c) $AlCl_3$
 - e) BeO
 - b) H_2O
 - d) $HgBr$

- Determina el tipo de enlace que forman los siguientes elementos:

- | | | |
|-----------|-----------|--------------|
| ^{12}A | | |
| 8O | | |
| a) apolar | c) iónico | e) covalente |
| b) dativo | d) polar | |

UNI

- Generalmente la ΔEN en un enlace iónico es _____.
 - a) $<1,7$
 - d) ≥ 4
 - b) >2
 - e) igual a cero
 - c) $\geq 1,7$
- Es un tipo de enlace interatómico.
 - a) Iónico
 - d) Peptídico
 - b) Fuerza londón
 - e) Fisfolípido
 - c) Puente de hidrógeno
- La unión entre un metal y un no metal, generalmente, forma enlace _____.
 - a) apolar
 - b) covalente
 - c) metálico
 - d) electrovalente
 - e) polar



ENLACE COVALENTE

Capítulo

10

Introducción

Los químicos norteamericanos Lewis y Langmuir usaron la regla del octeto no solo para explicar la formación de compuestos iónicos, sino, también, la de compuestos no iónicos (covalentes).

Para Lewis, dos átomos en un enlace llegan a cumplir con la regla del octeto, no solo al transferir electrones, sino, también, al compartir uno o más pares de electrones. En este caso, se considera que el par o pares de electrones compartidos pertenecen a la periferia de ambos átomos.

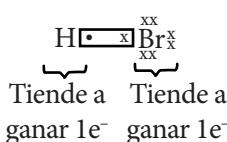
No debemos olvidar que al igual que en el enlace iónico, la formación del enlace covalente conduce a que los átomos adopten la configuración de un gas noble.



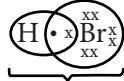
Concepto

Es una unión química entre dos o más átomos, donde se comparte electrones. Generalmente se produce entre no metales de los grupos del IIIA hasta el VIIA. No puede haber transferencia de electrones, ya que ambos no metales tienden a ganar electrones. La diferencia de la electronegatividad (ΔEN) es menor a 1,7.

Ejemplo:



Tiende a ganar $1e^-$



Comparten electrones (El bromo está rodeado de 8 electrones, cumple con el octeto)

$$\begin{aligned} EN(Br) &= 2,8 \\ EN(H) &= 2,1 \\ \Delta EN &= 0,7 \end{aligned}$$

Característica del enlace covalente

- Se genera por la superposición o solapamiento de orbitales atómicos moleculares.
- Generalmente la compartición de electrones es entre átomos de elementos no metálicos, pero

también pueden intervenir átomos de elementos metálicos poco activos como Be, Al y Hg.

- La diferencia de electronegatividad es relativamente baja.

$$\Delta EN < 1,7$$

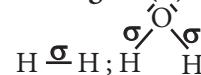
Propiedades de las sustancias covalentes

- A condiciones ambientales pueden ser sólidos, líquidos y gases.
- Generalmente tienen bajos puntos de fusión y de ebullición.
- Muchos de ellos son insolubles en solventes polares como el agua.
- La mayoría de ellos son solubles en solventes apolares como el n-hexano, benceno, CCl_4 , etc.
- Sus soluciones acuosas suelen ser malos conductores de la electricidad (no forman electrolitos).
- Generalmente son inflamables.
- Los átomos forman unidades discretas denominadas moléculas. Por ello, también se les llama compuestos moleculares.

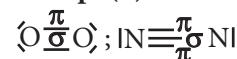
Clasificación de los enlaces covalentes

A) Según el tipo de traslape

a. Traslape frontal o sigma (σ)



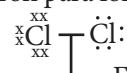
b. Traslape lateral o pi (π)



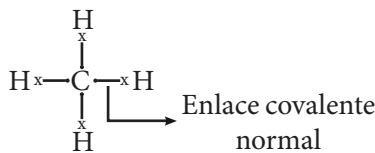
B) Según en número de electrones aportados para formar el enlace

a. Enlace covalente normal

En este tipo de enlace cada átomo aporta un electrón para formar el par electrónico enlace.

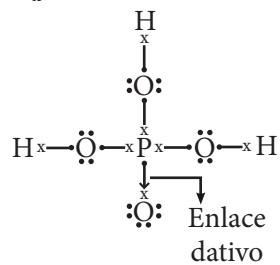
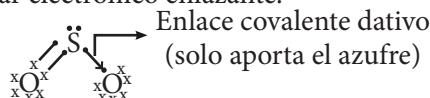


Enlace covalente normal (ambos aportan)



b. Enlace covalente coordinado o dativo

En este tipo de enlace, solo un átomo aporta el par electrónico enlazante.



C) Según polaridad

a. Enlace covalente polar

- Se genera entre átomos de diferentes elementos.
- Se cumple $0 < \Delta EN < 1,7$
- Se generan cargas aparentes o dipolos eléctricos (g^+ ; g^-).

Ejemplo:

HCl
EN(Cl) = 3,0
EN(H) = 2,1
 $\Delta EN = 0,9$

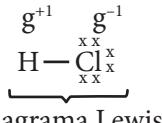


Diagrama Lewis

- La densidad electrónica del enlace es compartida de forma desigual.

b. Enlace covalente apolar

- Se genera entre átomos del mismo elemento, generalmente.
- Se cumple $\Delta EN = 0$

Ejemplo:

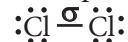


- La densidad electrónica del enlace es compartida de forma equitativa.

D) Según la cantidad de pares enlazantes

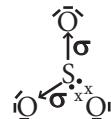
a. Enlace covalente simple (-)

- Está constituido por un par de electrones compartidos.
- Se genera un enlace tipo sigma (σ).



Recuerda

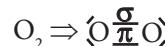
Un enlace dativo también es simple.



b. Enlace covalente multiple

1. Enlace covalente multiple doble

- Está constituido por dos pares de electrones compartidos.
- Contiene un enlace sigma (σ) y uno pi (π).

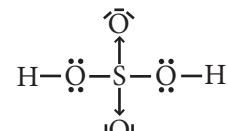
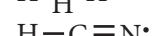
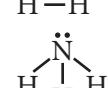
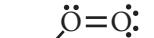
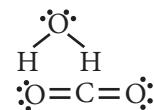


2. Enlace covalente multiple triple

- Está constituido por tres pares de electrones compartidos.
- Contiene un enlace sigma (σ) y 2 enlaces pi (π).



Diagrama Lewis de sustancias covalentes



Trabajando en clase

Integral

1. De acuerdo a la ubicación de los elementos A, B, X, E y D en la tabla periódica actual, señala la proposición correcta.

The diagram shows a 10x10 grid of squares. The grid is divided into several regions by thick lines. Region A is a 2x3 rectangle in the top-left corner. Region B is a 2x2 square to the right of A. Region C is a 3x3 square in the top-right corner. Region D is a 2x3 rectangle below C. Region E is a 2x3 rectangle to the right of D. Region F is a 2x2 square below E. The regions overlap, with some squares belonging to multiple regions.

Resolución

- a) A y B forman enlace polar covalente. (F)
 - b) A y E forman enlace dativo. (F)
 - c) X y E forman enlace covalente polar pues ambos son no metales de los grupos VIA y VIIA, respectivamente. (V)
 - d) A y X forman enlace covalente polar. (F)
 - e) B y B foman enlace iónico. (F)

Rpta.:

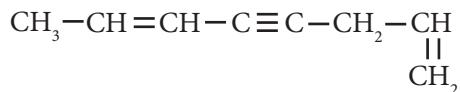
Solo C

2. De acuerdo a la ubicación de los elementos A, B, C, X, Y, E, D en la tabla periódica actual, señala la proposición correcta.

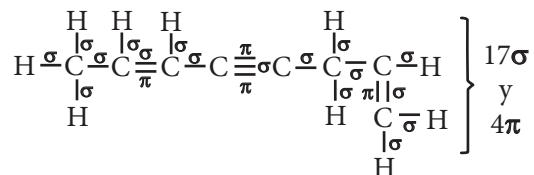
- I. A y B forman enlace covalente polar.
 - II. X y Y forman enlace iónico.
 - III. B y C forman enlace dativo.
 - IV. Y y Y forman enlace covalente apolar.

3. El dióxido de carbono presenta enlace de tipo _____.
 4. La molécula del hidrógeno (H_2) presenta enlace de tipo _____.

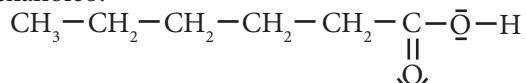
5. Indica la cantidad de enlaces sigma (σ) y pi (π) que hay en el siguiente compuesto:



Resolución



6. Calcula el número de enlaces sigma en el ácido hexanoico:

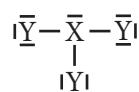


7. ¿Qué compuesto presenta enlace covalente apolar?

- I) H_2O III) KBr V) N_2
 II) CO_2 IV) C_2H_6

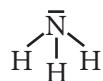
- 8.** En la siguiente molécula determina:

- Pares libres de electrones
 - Valencia de X
 - Electrones de valencia de X



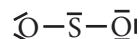
- 9.** En la siguiente molécula determina:

- › Pares libres de electrones
 - › Valencia de N
 - › Electrones de valencia de N



- ## 10. Determina:

- A. Electrones de valencia de S.
 - B. Valencia de O.



11. En la siguiente molécula del benceno (C_6H_6), ¿cuántos enlaces σ y π hay, respectivamente?



- a) 10,3 c) 9,3 e) 9,4
 b) 12,3 d) 6,3

UNI

12. Identifica las sustancias que presentan enlace covalente polar.

- I. HI
 II. CaO
 III. Cl_2
 IV. H_2
 V. H_2S

Datos:

N = 3; H = 2,1; Cl = 3; Ca = 1; I = 2,5; O = 3,5; S = 2,5

Resolución

- I. HI } 2,5 – 2,1 = 0,4 } Cov. polar
 II. CaO } 3,5 – 1 = 2,5 } Iónico
 III. Cl_2 } 3 – 3 = 0 } Cov. apolar

- IV. H_2 } 2,1 – 2,1 = 0 } Cov. apolar
 V. H_2S } 2,5 – 2,1 = 0,4 } Cov. polar

Rpta.:

I y V

13. Identifica las sustancias que presentan enlace covalente apolar. Datos: C = 2,5; Na = 0,9; Cl = 3; P = 2,1; H = 2,1; O = 3,5

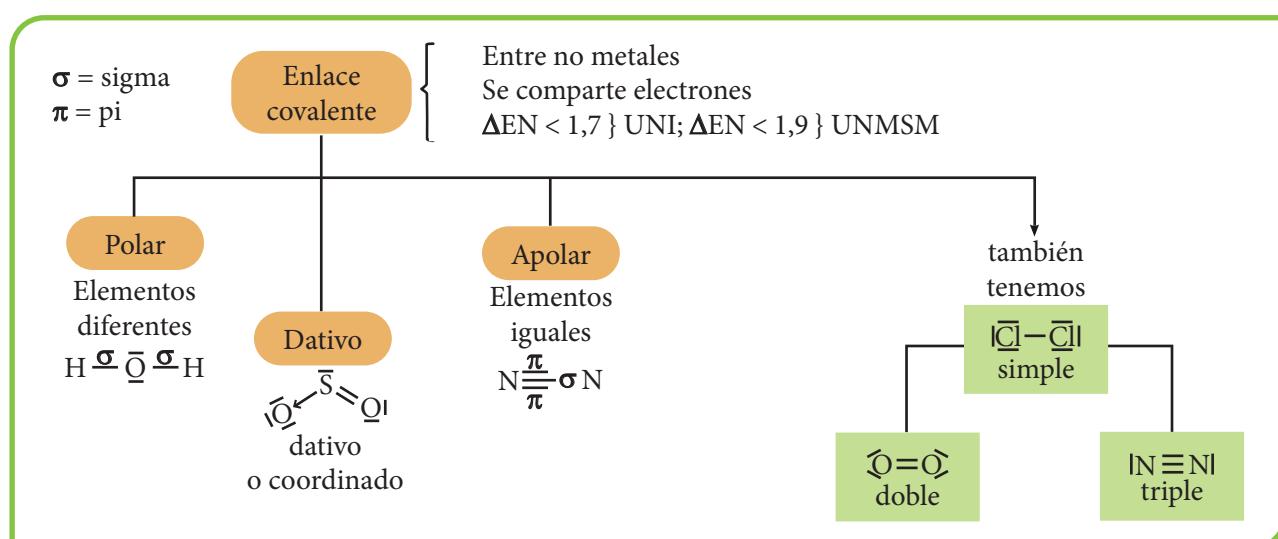
- I. O_2
 II. CO_2
 III. NaCl
 IV. PH_3
 V. H_2O

14. Determina el tipo de enlace que se producirá entre un elemento con número atómico 8 y otro con número atómico 6.

15. Señala V o F con respecto al enlace covalente:

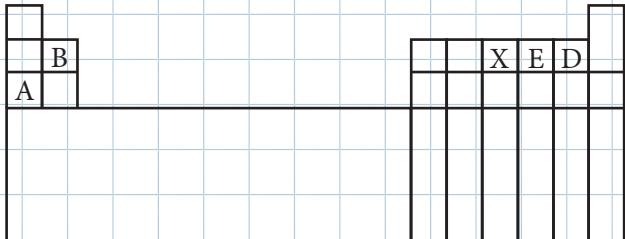
- I. Se forma debido a la compartición de los electrones de valencia entre dos átomos.
 II. Generalmente se presenta entre dos elementos no metálicos.
 III. Es polar si la diferencia de electronegatividades de los átomos está entre 2 y 4.
 a) FFV c) VVF e) N.A
 b) FVF d) VFF

ESQUEMA FORMULARIO



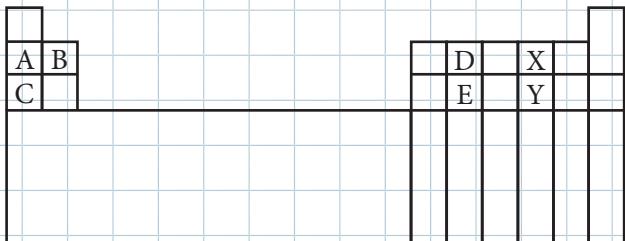
SIGO PRACTICANDO

16. De acuerdo a la ubicación de los elementos A, B, X, E y D en la tabla periódica actual, señala la proposición correcta.



- a) A y B forman enlace covalente polar.
 - b) B y X forman enlace covalente apolar.
 - c) D y D forman enlace covalente apolar.
 - d) E y A forman enlace covalente polar.
 - e) X y E forman enlace covalente iónico.

17. De acuerdo a la ubicación de los elementos A, B, X, Y, E y D en la tabla periódica actual, señala la proposición correcta.



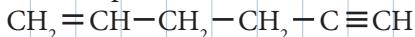
- a) D y X forman enlace iónico.
 - b) A y E forman enlace covalente dativo.
 - c) D y Y forman enlace covalente polar.
 - d) B y C forman enlace covalente iónico.
 - e) A y D forman enlace covalente apolar.

18. El acetileno (C_2H_2) presenta enlace _____ entre carbono e hidrógeno.

19. La molécula del cloro (Cl_2) presenta enlace

- a) dativo
 - b) metálico
 - c) iónico
 - d) covalente apolar
 - e) covalente polar

20. Indica la cantidad de enlaces (σ) y (π) que hay en el siguiente compuesto:



- a) $20\sigma y 10\pi$ d) $6\sigma y 1\pi$
b) $5\sigma y 3\pi$ e) $13\sigma y 3\pi$
c) $10\sigma y 5\pi$

21. Indica la cantidad de enlaces (σ) y (π) que hay en el siguiente compuesto:



- a) 0 σ y 1 π d) 20 σ y 1 π
b) 2 σ y 2 π e) 6 σ y 1 π
c) 20 σ y 10 π

22. ¿Qué compuesto presenta el enlace covalente apolar?

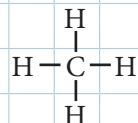
- a) HNO_3 d) CaO
b) PH_3 e) H_2O
c) NH_3

23. Determina los pares libres de electrones en la siguiente molécula:



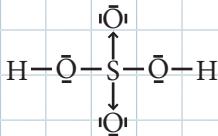
- a) 3
 - b) 2
 - c) 1
 - d) 4
 - e) 5

24. Determina la cantidad de electrones de valencia del carbono.



- | | |
|------|------|
| a) 3 | d) 5 |
| b) 1 | e) 2 |
| c) 4 | |

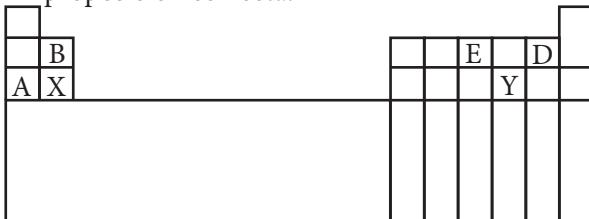
25. Determina la valencia del azufre en la siguiente molécula.



- **Tarea**

Integral

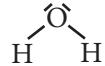
1. De acuerdo a la ubicación de los elementos A, B, X, E, Y, D en la tabla periódica actual, señala la proposición correcta.



UNMSM

5. En la siguiente molécula determina:
Pares libres de electrones.
Valencia de O.

► Electrones de valencia de O.



- a) 2, 2, 6
 - b) 2, 5, 4
 - c) 3, 2, 5
 - d) 3, 4, 2
 - e) 1, 1, 5

6. Determina la cantidad de enlaces sigma y pi que hay en la siguiente molécula:



- a) 8, 10
 - b) 6, 3
 - c) 3, 5
 - d) 7, 4
 - e) 13 y 3

7. Indica que sustancias presentan el enlace covalente polar.

UNI

8. Indica cuál de los siguientes compuestos presentan el enlace covalente.

 - a) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$
 - b) H_2SO_4
 - c) KBr
 - d) Fe_2S_3
 - e) CaCO_3

9. Determina el tipo de enlace que se producirá entre un elemento con número atómico 7 y otro con número atómico 8.

- a) Electrovalente
- b) Iónico
- c) Covalente apolar
- d) Covalente dativo
- e) Covalente polar

10. Con respecto al enlace covalente apolar, se comparte electrones y se da entre _____.

- a) metal y no metal
- b) no metales iguales
- c) no metales diferentes
- d) metales
- e) TA



NOMENCLATURA INORGÁNICA

Capítulo 11

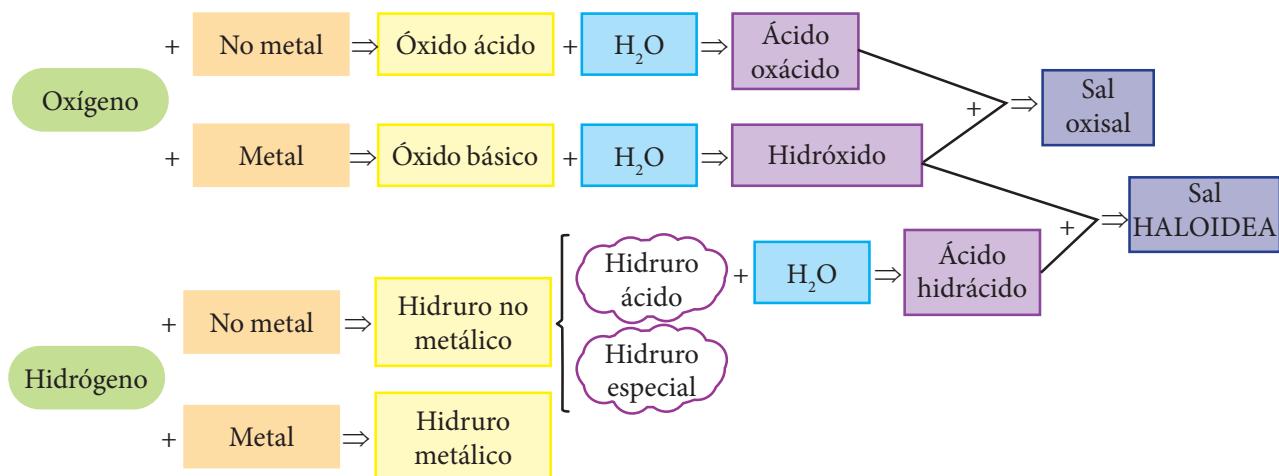


Dado que se conocen millones de compuestos, es importante poder asociar los nombres y fórmulas de manera sistemática. Las reglas para nombrar los

compuestos inorgánicos fueron formuladas en 1957 por el Comité de Nomenclatura Inorgánica de la International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC). Cabe resaltar que el concepto de los números de oxidación es fundamental para nombrar a los compuestos.

Función química

Es un conjunto de compuestos con propiedades muy semejantes que se caracterizan por tener en su estructura, todos ellos, un determinado número de átomos agrupados en la misma forma. Este conjunto recibe el nombre de grupo funcional, por lo cual, tiene propiedades análogas.



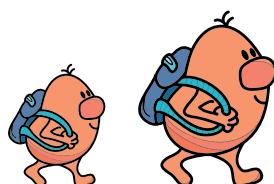
Nomenclatura

Tipos:

a) Nomenclatura tradicional o clásica

Se nombra de acuerdo al EO del elemento:

(función química) **prefijo** (raíz del elemento) **sufijo**



Nº de EO	Tipo de EO	Prefijo	Sufijo
1	Único		-ico
2	Menor		-oso
	Mayor		-ico
3	Menor	Hipo-	-oso
	Intermedio		-oso
	Mayor		-ico
4	Menor	Hipo-	-oso
	Intermedio		-oso
	Intermedio		-ico
	Mayor	Per-	-ico

b) Nomenclatura stock

Según esta nomenclatura, se nombra la función química seguida del nombre del elemento y, a continuación, el número de oxidación del elemento con números romanos entre paréntesis.

(función química) (elemento) (EO romanos)

c) Nomenclatura sistemática o IUPAC

Según la IUPAC (Unión Internacional de Química Pura y Aplicada), las proporciones en que se encuentran los elementos y el número de oxígenos se indican mediante prefijos griegos.

prefijo (función química) **prefijo** (elemento)

	1	2	3	4	5
Prefijo	Mono	Di	Tri	Tetra	Penta...

Valencia

Es la capacidad de un átomo para enlazarse a otro. No tiene signo (positivo; negativo).

Tipo de elemento		Ejemplos
Nulivalentes	0	Gases nobles
Monovalentes	1	Metales alcalinos
Divalentes	2	Metales alcalinos terreos
Trivalentes	3	Aluminio
Tetravalentes	4	Carbono

Estado de oxidación

También llamado número de oxidación, es la carga aparente que tiene un átomo en una especie química. Indica el número de electrones que un átomo puede ganar o perder al romperse el enlace en forma heterolítica.

Es un número entero o fraccionario que tiene signo y, también, puede ser cero.

Veamos:

Metales	EO
Li, Na, K, Rb, Cs, Ag, NH_4	1+
Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Cd, Zn	2+
Pb, Sn, Pt, Pd	2+, 4+
Al, Ga, Sc, In	3+
Cu, Hg	1+, 2+
Fe, Co, Ni	2+, 3+
Au	1+, 3+

No Metales	EO
F	1-
Cl, Br, I	1-, 1+, 3+, 5+, 7+
S, Se, Te	2-, 2+, 4+, 6+
Sb, As	3-, 3+, 5+
N, P	3-, 1+, 3+, +5
C	4-, 2+, 4+
B	3-, 3+
Si	4+
N (óxidos neutros)	2+, 4+

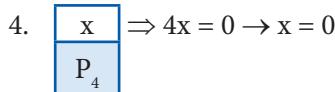
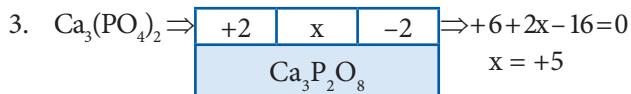
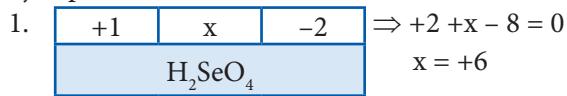
Elementos anfóteros

Elemento	Metal	No metal
Manganoso	2+, 3+	4+, 6+, 7+
Cromo (Cr)	2+, 3+	3+, 6+
Vanadio (V)	2+, 3+	4+, 5+
Bismuto (Bi)	3+	5+

Reglas para determinar el estado de oxidación

- El estado de oxidación de un átomo sin combinar con otro elemento es cero; $\text{Cu}^0, \text{Ag}^0, \text{O}_2^0, \text{N}_2^0$
- El estado de oxidación del hidrógeno es +1, en hidruro metálico es -1.
- El estado de oxidación del oxígeno es -2, excepto en peróxidos donde es -1 y cuando está unido con el flour +2.
- El estado de oxidación del grupo IA, plata, es +1. El estado de oxidación del grupo IIA, zinc y cadmio, es +2.
- En un compuesto neutro, la suma de los estados de oxidación es igual a cero.
- Los halógenos, cuando están unidos con un metal, tienen estado de oxidación -1.
- Los anfígenos, cuando están unidos con un metal, tienen estado de oxidación -2.
- En un oxanión la suma de los EO es igual a la carga del ion.

Ejemplos:



Nota: Generalmente: valencia = |NO|

Trabajando en clase

Integral

1. Indica los estados de oxidación de manganeso (Mn) en los siguientes compuestos:



Resolución

$$\text{EO}(\text{K}) = +1$$

$$\text{EO}(\text{Cl}) = -1$$

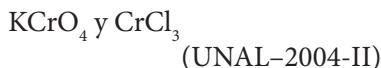
$$\text{EO}(\text{O}) = -2$$

$$\sum(\text{EO}) = 0$$

$$\text{K}_2 \underset{x}{\text{Mn}} \underset{-2}{\text{O}_4} \left. \begin{array}{l} \scriptstyle +1 \\ \scriptstyle -2 \end{array} \right\} 2(+1) + x + 7(-2) = 0 \\ x = +6$$

$$\text{Mn} \underset{y}{\text{Cl}_2} \left. \begin{array}{l} \scriptstyle +1 \\ \scriptstyle -1 \end{array} \right\} y + 2(-1) = 0 \\ y = +2$$

2. Indica los estados de oxidación del cromo en los siguientes compuestos:



- a) 7⁻; 3⁺
b) 5⁺; 1⁺
c) 7⁻; 5⁺
- d) 5⁺; 2⁺
e) 7⁺; 3⁺

3. Calcula el estado de oxidación de manganeso (Mn) en el ion permanganato (MnO_4^-).

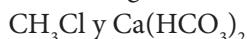
- a) -2
b) +7
- c) -7
d) -1
e) +6

4. Determina el estado de oxidación de oxígeno en el ozono (O_3).

- a) 0
b) +1
- c) -2
d) -1
e) +4

UNMSM

5. Calcula los estados de oxidación correspondientes a los metales en los siguientes compuestos:



Resolución

$$\text{CH}_3 \underset{x}{\text{Cl}} \left. \begin{array}{l} \scriptstyle +1 \\ \scriptstyle -1 \end{array} \right\} x + 1(3) - 1 = 0 \\ x = -2$$

$$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \left. \begin{array}{l} \scriptstyle +2 \\ \scriptstyle +1 \end{array} \right. \underset{y}{\text{CO}_3} \left. \begin{array}{l} \scriptstyle -2 \\ \scriptstyle -2 \end{array} \right\} 2 + 1(2) + 2y + -2(6) = 0 \\ 4 + 2y + (-12) = 0 \\ y = 4$$

6. Determina los estados de oxidación de los no metales en los siguientes compuestos: CH_2Cl_2 y NaHCO_3

(UNAC-2007)

- a) +2 y -2
b) 0 y +4
c) +2 y +2
- d) 0 y -4
e) +2 y +4

7. Calcula el estado de oxidación del oxígeno en $\text{Ca}(\text{OH})_2$

- a) 0
b) +1
c) +2
- d) -2
e) +1

8. Determina el número de oxidación del carbono en las siguientes especies químicas: CO_2^- ; CO_3^{2-}

9. Determina el número de oxidación del azufre en las siguientes especies químicas: SO_3^{2-} ; SO_4^{2-}

- a) -7, -5
b) +2, +8
c) +4, +6
- d) +1, +7
e) +5, +3

10. Determina el estado de oxidación del nitrógeno en cada compuesto: HNO_2 y HNO_3

- a) +2; +6
b) +1; +7
c) +1; -7
- d) +3; +5
e) 0; -2

11. Determina el número de oxidación del fósforo en los siguientes compuestos: H_3PO_4 ; $\text{Pb}(\text{PO}_4)_2$

- a) +3; +5
b) +5; +5
c) +1; +3
- d) +1; +5
e) +3; +3

UNI

12. En cuál de las siguientes secuencias el carbono posee números de oxidación (valencias) -4, +2, +4, respectivamente:

Resolución

$$\text{EO}(\text{H}) = +1 \quad \text{CH}_4 \left. \begin{array}{l} \scriptstyle +1 \\ \scriptstyle -4 \end{array} \right\} y + 4(+1) = 0 \\ \text{EO}(\text{O}) = -2 \quad y = -4$$

$$\sum(\text{EO}) = 0$$

$$\text{H}_2 \underset{x}{\text{CO}_2} \left. \begin{array}{l} \scriptstyle +1 \\ \scriptstyle -2 \end{array} \right\} 2(+1) + x + 2(-2) = 0 \\ x = +2$$

$$\text{H}_2 \underset{B}{\text{CO}_3} \left. \begin{array}{l} \scriptstyle +1 \\ \scriptstyle -2 \end{array} \right\} 2(+1) + B + (-2)3 = 0 \\ B = +4$$

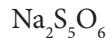
13. En cuál de las siguientes secuencias de iones del nitrógeno poseen las valencias $-3, +5, +3$.

(UNMSM 1989)

- I. NO_3^- ; NO_2^- ; NH_4^+
- II. CN^- ; NH_4^+ ; NO_3^-
- III. NH_4^+ ; NO_3^- ; CN^-
- IV. NH_4^+ ; NO_3^- ; NO_2^-
- V. NH_4^+ ; CN^- ; NO_2^-

14. Establece el número de oxidación de cada uno de los elementos del siguiente compuesto:

(UNMSM - 2004-I)

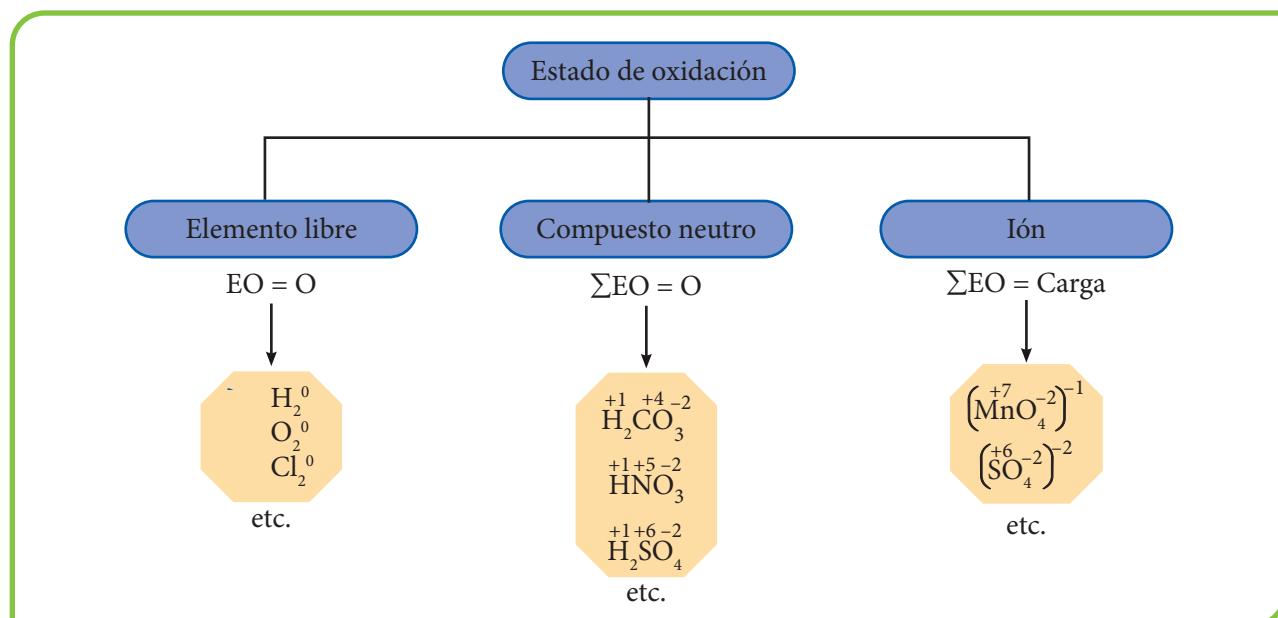


15. Determina el par de metales cuyo número de oxidación más común es $+3$.

(UNI 2000-I)

- | | |
|-------------|------------|
| I. Li; Be | IV. Al; Bi |
| II. Al; Ba | V. Bi; Ba |
| III. Mg; Ba | |

ESQUEMA FORMULARIO



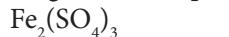
SIGO PRACTICANDO

• Tarea

Integral

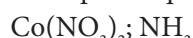
UNMSM

7. Establece el estado de oxigenación de cada uno de los elementos del siguiente compuesto:



- a) +1, 0, -3 d) +6, +4, +1
b) +2, +1, -5 e) -5, 0, +2
c) +3, +6, -2

UNI





- | | |
|---------------|---------------|
| a) +1, +6, -2 | d) +1, +6, +4 |
| b) +1, +6, +2 | e) +2, +6, -2 |
| c) +2, +4, -2 | |



NOMENCLATURA INORGÁNICA (ÓXIDOS)

Capítulo

12

I. FUNCIÓN ÓXIDOS

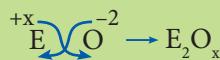
A. Concepto

Los óxidos son compuestos binarios que resultan de la combinación del oxígeno con cualquier otro elemento.

• Obtención:

$$\text{Elemento} + \text{oxígeno} = \text{óxido}$$

• Formulación:



x: estado de oxidación de E.

B. Clasificación de los óxidos

Debido a la gran facilidad que tiene el oxígeno para combinarse con la mayoría de los elementos de la tabla periódica, los óxidos se clasifican en óxidos básicos y óxidos ácidos.

1. Óxidos básicos u óxidos metálicos



Ejemplos:

	Fórmula	Nomenclatura clásica	Nomenclatura stock	Nomenclatura IUPAC
$\text{Fe}^{2+} \text{O}^{2-} \rightarrow$	FeO	Óxido ferroso	Óxido de hierro (II)	Monóxido de hierro
$\text{Fe}^{3+} \text{O}^{2-} \rightarrow$	Fe_2O_3	Óxido férrico	Óxido de hierro (III)	Trióxido de dihierro

2. Óxidos ácidos (anhídridos)

* Concepto

Son llamados también anhídridos u óxidos no metálicos.

Los óxidos ácidos son compuestos que se forman cuando el oxígeno se une con un no metal.

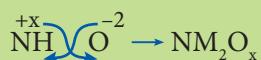
* Obtención

no metal + oxígeno = anhídridos

Sobre las terminaciones:

El prefijo per....ico se usa cuando el NO es 7^+ , como en los casos del C ℓ , Br, I, Mn.

* Formulación



$+x$: estado de oxidación del no metal (NM).

* Nomenclatura clásica:

óxido $\frac{\text{Nombre}}{\text{No metal}}$ terminación

		# de valores al NO			
Prefijo	Sufijo	1	2	3	4
Hipo	oso			•	•
 oso		•	•	•
 ico	•	•	•	•
Per	ico				•

menor NO

NO: número de oxidación

mayor NO

Ejemplo:

Fórmula	Nomenclatura clásica	Nomenclatura stock	Nomenclatura IUPAC
$\text{S}^{2+} \text{O}^{2-} \rightarrow \text{SO}$	Óxido hiposulfuroso	Óxido de azufre (II)	Monóxido de azufre
$\text{S}^{4+} \text{O}^{2-} \rightarrow \text{SO}_2$	Óxido sulfuroso	Óxido de azufre (IV)	Dióxido de azufre
$\text{S}^{6+} \text{O}^{2-} \rightarrow \text{SO}_3$	Óxido sulfúrico	Óxido de azufre (VI)	Trióxido de azufre

II. FUNCIÓN PERÓXIDOS

Estos compuestos presentan en su estructura enlaces puente de oxígeno, el cual actúa con estado de oxidación -1 .

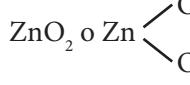
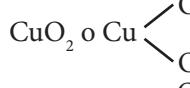
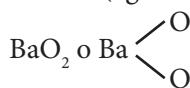
A. Nomenclatura

Se nombra con la palabra peróxido seguido del nombre del metal.

Ejemplos

K_2O_2 o $(\text{K} - \text{O} - \text{O} - \text{K})$

H_2O_2 o $(\text{H} - \text{O} - \text{O} - \text{H})$
(agua oxigenada)



Nomenclatura funcional

Peróxido de potasio

Peróxido de hidrógeno

Peróxido de bario

Peróxido de cobre (II)

Peróxido de zinc



Ejemplos:

Formula los siguientes peróxidos:

- Peróxido de magnesio _____
- Peróxido de mercurio (II) _____
- Peróxido de cadmio _____
- Peróxido de cobre (I) _____
- Peróxido de rubidio _____
- Peróxido de cobre (II) _____

B. Propiedades de los óxidos

- Los óxidos básicos son compuestos iónicos que se forman cuando el oxígeno se combina con un metal.
- Al disolverse en agua producen hidróxidos o bases; sin embargo, algunos óxidos metálicos, como el del aluminio, son an-

fóteros, porque al disolverse en agua forman tanto bases como ácidos.

- Por lo general, los óxidos no metálicos son gaseosos y al disolverse en el agua forman ácidos.
- Los óxidos de nitrógeno (N_2O_3) y los de azufre (SO_2) son particularmente conocidos, pues son lo que contaminan la atmósfera produciendo la lluvia ácida.
- El óxido de hierro III (Fe_2O_3) es el óxido que se forma cuando se oxida un clavo, el fierro de construcción, etc.
- El CO_2 es un óxido no metálico que lo liberamos en la respiración, y las plantas lo utilizan en su metabolismo (fotosíntesis).
- El vidrio y la arena están formados por una mezcla de óxido como el SiO_2 y otros.

Trabajando en clase

Integral

1. Nombra el siguiente compuesto según la nomenclatura IUPAC: Fe_2O_3

Resolución:

Nomenclatura IUPAC	Mono
	Di
	Tri
	:

Fe_2O_3
Trióxido de dihierro

2. Nombra el siguiente compuesto según la nomenclatura IUPAC: N_2O_5

3. Nombra el siguiente compuesto según la nomenclatura stock: PbO .

4. Indica cuántos compuestos son óxidos básicos y cuántos son anhídridos (óxidos ácidos), respectivamente CO_2 ; HgO ; Cu_2O ; C_2O_7 ; Na_2O ; Br_2O_3 ; PbO_2 ; P_2O_5 ; I_2O_7 .

UNMSM

5. Indica la relación correcta con respecto a los siguientes compuestos: (EO: I = +1; +3; +5; +7)

I. I_2O : ANHÍDRIDO HIPERYÓDICO

II. I_2O_7 : ANHÍDRIDO YÓDICO

III. I_2O_5 : ANHÍDRIDO YODOSO

IV. I_2O : ANHÍDRIDO HIPOYODOSO

V. I_2O_5 : ANHÍDRIDO PERYÓDICO

Resolución

+1 -2

I. I_2O : Anhídrido hipoyodoso

+7 -2

II. I_2O_7 : Anhídrido peryódico

+3 -2

III. I_2O_5 : Anhídrido yodoso

+1 -2

IV. I_2O : Anhídrido hipoyodoso

+5 -2

V. I_2O_5 : Anhídrido yódico

6. Indica la relación correcta con respecto a los siguientes compuestos: (EO: N = +1; +3; +5).

I. N_2O_3 : ANHÍDRIDO PERNÍTRICO

II. N_2O_5 : ANHÍDRIDO NÍTRICO

III. N_2O : ANHÍDRIDO NITROSO

IV. N_2O_5 : ANHÍDRIDO HIPONITROSO

V. N_2O_3 : ANHÍDRIDO NÍTRICO

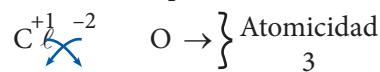
7. Señala la relación correcta entre la fórmula del óxido y la nomenclatura de stock correspondiente.
- Ni_2O – ÓXIDO DE NÍQUEL (II)
 - Cr_2O_3 – ÓXIDO DE CROMO (IV)
 - Pb_3O_4 – ÓXIDO DE PLOMO (II)
 - Fe_2O_3 – ÓXIDO DE HIERRO (III)
 - Fe_3O_4 – ÓXIDO DE HIERRO (II)
8. Nombra el siguiente compuesto según la nomenclatura clásica: SO_3 (EO: S = +2; +4; +6).
9. Nombra el siguiente compuesto según la nomenclatura clásica: Br_2O .
(EO (BR) = +1; +3; +5; +7)
10. Formula y determina la atomicidad del trióxido de dioro.
11. Formula los siguientes compuestos:
- Óxido de selenio (IV)
 - Óxido de cobalto (II)

UNI

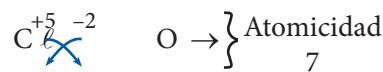
12. Determina la atomicidad del anhídrido hipocloroso y del anhídrido clórico, si el cloro presenta los siguientes EO: +1; +3; +5; +7.

Resolución

- Anhídrido hipocloroso



- Anhídrido clórico



13. Determina la atomicidad del anhídrido sulfuroso y del anhídrido sulfúrico, si el azufre (S) presenta los siguientes EO: +2; +4; +6.

14. ¿Qué compuesto presenta mayor atomicidad?

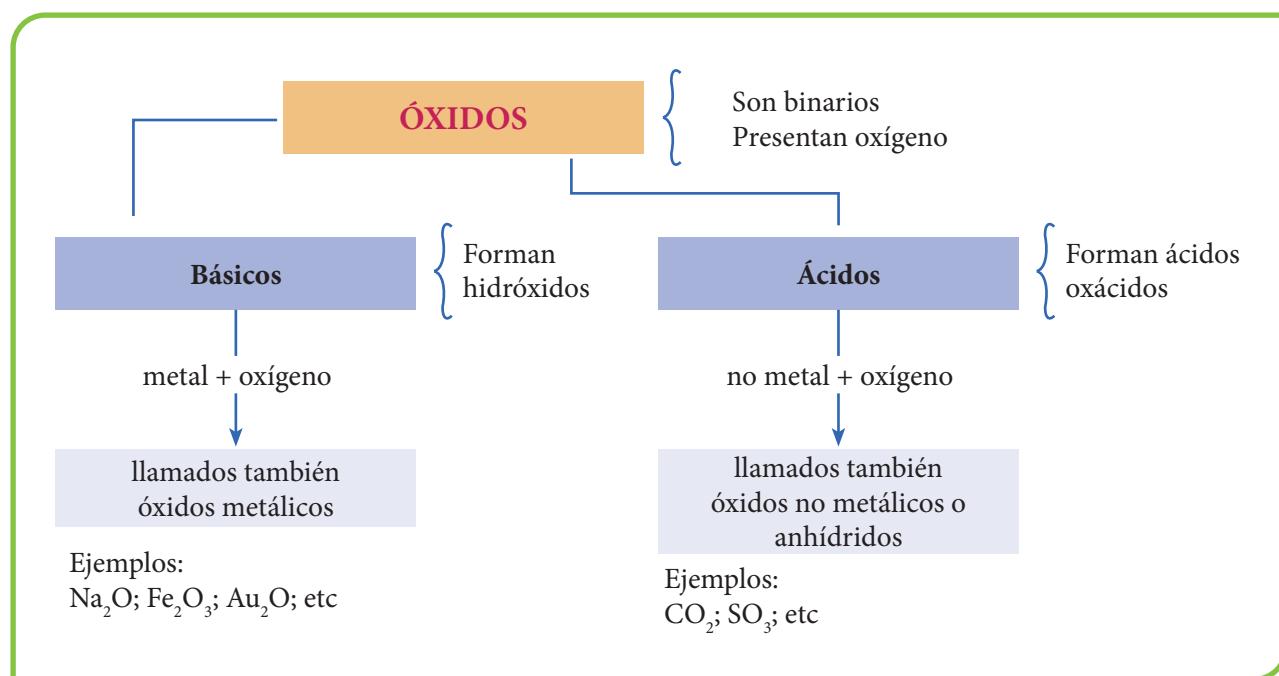
- Pentóxido de dinitrógeno
- Óxido de aluminio
- Heptóxido de dicloro

15. Según la nomenclatura stock, ¿qué nombre corresponde a la fórmula asociada?

(UNI – 2003-I)

- $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$; nitrato de hierro (III)
- Fe_2O_3 ; óxido de hierro (II)
- SnO_2 ; óxido de estaño (IV)
- Cr_2O_3 ; óxido de cromo (II)
- MnO_2 ; óxido de manganeso (II)

ESQUEMA FORMULARIO



SIGO PRACTICANDO

16. Nombra el siguiente compuesto: K_2O

- a) Óxido potasio (III)
- b) Óxido de potasio
- c) Monóxido de potasio
- d) Dióxido de potasio
- e) Óxido de calcio

17. Formula el óxido de magnesio.

- a) MgO_2
- b) Mg_2O_2
- c) Mg_2O
- d) Mg_2O_3
- e) MgO

18. Nombra el siguiente compuesto según la nomenclatura stock: Hg_2O

- a) Dióxido de mercurio
- b) Óxido mercurio (III)
- c) Óxido cúprico
- d) Óxido de mercurio (I)
- e) Óxido de mercurio (II)

19. Indica la alternativa que presenta un anhídrido.

- a) P_2O_3
- b) PbO_2
- c) Fe_2O_3
- d) CuO
- e) Au_2O

20. Indica la relación correcta con respecto a los siguientes compuestos: (EO (C) = +2 y +4).

- a) CO_2 : Anhídrido carbonoso
- b) CO : Anhídrido carbónico
- c) CO : Anhídrido carbonoso
- d) CO_2 : Óxido de carbono (II)
- e) CO_2 : Monóxido de carbono

21. Indica la relación correcta con respecto a los siguientes compuestos: (EO (A) = +3)

- a) Al_2O_3 : Óxido de aluminio
- b) Al_2O_3 : Óxido aluminoso
- c) Al_2O_3 : Óxido de aluminio (II)
- d) Al_2O_3 : Óxido de plata
- e) Al_2O_3 : Anhídrido de aluminio

22. Indica la relación correcta:

- a) Sb_2O_5 : Óxido de antimonio (III)
- b) SnO : Óxido de estaño (II)
- c) N_2O : Anhídrido nitroso
- d) I_2O_7 : Anhídrido hipoyodoso
- e) Li_2O : Dióxido de litio

23. Nombra el siguiente compuesto según la nomenclatura clásica: FeO (EO (FE) = +2; +3)

- a) Monóxido de hierro
- b) Óxido de hierro (II)
- c) Óxido de hierro (III)
- d) Óxido ferroso
- e) Óxido férrico

24. Formula el siguiente compuesto: Anhídrido hiponitroso.

- a) N_2O_2
- b) N_2O_7
- c) N_2O_5
- d) N_2O
- e) N_2O_3

25. Formula y determina la atomicidad del óxido de bario:

- a) BrO_2 ; 3
- b) Br_2O_3 ; 5
- c) Ba_2O ; 3
- d) Ba_2O_2 ; 4
- e) BaO ; 2
- b) PdO ; Ga_2O_3
- c) PdO_2 ; Ga_2O_3
- d) PdO ; GaO
- e) Pd_2O ; Ga_3O_2

• Tarea

Integral

1. Nombra el siguiente compuesto según la nomenclatura IUPAC: PbO_2
 - a) Dióxido de plomo
 - b) Óxido plúmbico
 - c) Óxido de plomo (IV)
 - d) Óxido plumboso
 - e) Óxido de plomo (II)
2. Nombra según la nomenclatura stock: SnO
 - a) Monóxido de estaño
 - b) Óxido estañoso
 - c) Óxido de estaño (II)
 - d) Óxido plumboso
 - e) Óxido de plomo (II)
3. Indica la relación correcta de acuerdo a los siguientes compuestos ($\text{EO}(\text{Cu}) = 1; +2$)
 - a) CuO_2 : Óxido cúprico
 - b) CuO_2 : Dióxido de cobre
 - c) CuO : Óxido cuproso
 - d) CuO : Óxido cúprico
 - e) Cu_2O : Monóxido de cobalto
4. Indica la alternativa que presenta un óxido ácido.
 - a) Na_2O
 - b) CO
 - c) CaO
 - d) Fe_2O_3
 - e) Al_2O_3

UNMSM

5. Nombra el siguiente compuesto según la nomenclatura clásica Mn_2O_7 ($\text{EO}(\text{Mn}) = +4; +6; +7$)
 - a) Anhídrido hipermanganoso
 - b) Anhídrido hidomanganoso
 - c) Anhídrido manganoso
 - d) Anhídrido permanganoso
 - e) Anhídrido permangánico
6. Formula y determina la atomicidad del monóxido de azufre.
 - a) $\text{S}_2\text{O}_3; 5$
 - b) $\text{SO}; 2$
 - c) $\text{S}_2\text{O}_2; 4$
 - d) $\text{S}_2\text{O}; 3$
 - e) $\text{S}_2\text{O}; 3$
7. Formula el siguiente compuesto:
Óxido de antimonio (V)
 - a) Sb_5O_5
 - b) Sb_5O_2
 - c) SbO
 - d) Sb_2O_5
 - e) Sb_2O_5

UNI

8. Determina la atomicidad del óxido de sodio.

a) 3	d) 4
b) 2	e) 5
c) 1	

9. ¿Cuál de los siguientes compuestos presenta mayor atomicidad?

- I. Óxido niquélico
- II. Óxido plúmbico
- III. Óxido brómico
- a) III
- b) I
- c) II
- d) I y II
- e) I y III

10. Determina la atomicidad de los siguientes compuestos:

- I. Óxido de plata
- II. Óxido de calcio
- a) 1; 5
- b) 3; 4
- c) 4; 3
- d) 1; 3
- e) 3; 2



ALFONSO UGARTE SCHOOL

Never stop learning because life never stops teaching

**Biología
NEWTON**



CIRCULACIÓN EN ANIMALES

Capítulo

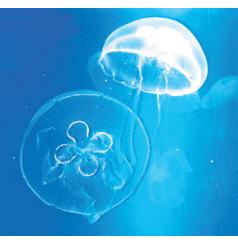
7

INTRODUCCIÓN

La circulación tiene como objetivo distribuir el oxígeno y los nutrientes hacia todas las células del organismo.

I. ANIMALES SIN APARATO CIRCULATORIO

- No tienen corazón ni vasos conductores.
- El transporte y distribución de sustancias ocurre por difusión.

PORÍFEROS	CNIDARIOS	PLATELMINTOS	NEMÁTODOS
 ESPONJA TUBO	 MALAGUA	 TENIA	 NEMÁTODO

II. ANIMALES CON APARATO CIRCULATORIO

En ellos el aparato circulatorio está formado por:

1. CORAZÓN:

Órgano que funciona como una bomba que impulsa el fluido corporal por todo el organismo.

2. VASOS CONDUCTORES:

Son estructuras por donde circula el fluido corporal. En animales vertebrados los vasos conductores son las arterias y venas.

3. FLUIDO O LÍQUIDO:

Es un tejido especializado, cuyo componente más abundante es el agua; contiene además células, proteínas, sales y otras sustancias necesarias para el metabolismo.

III. TIPOS DE LÍQUIDO CIRCULANTE:

A. HIDROLINFA

De composición parecida al agua de mar. Transporta nutrientes y productos de desecho. No tiene función respiratoria. Está presente en equinodermos.

B. HEMOLINFA

Tiene función respiratoria debido a la presencia del pigmento hemocianina. Está presente en invertebrados superiores (moluscos y artrópodos).

C. SANGRE

Transporta nutrientes, gases respiratorios (O_2 y CO_2), hormonas y sustancias de desecho. Está presente en anélidos y vertebrados.

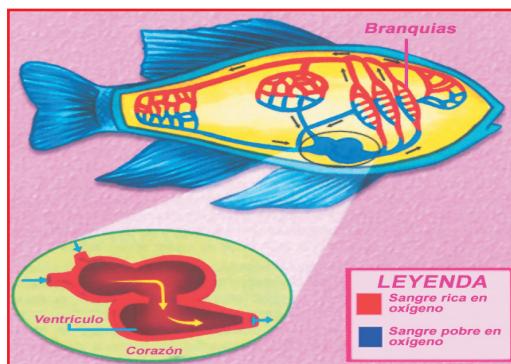
La sangre está formada por;

- **Plasma:** Formado mayormente de agua en la que circulan nutrientes.
- **Células sanguíneas:** Glóbulos rojos (eritrocitos), glóbulos blancos (leucocitos), plaquetas (trombocitos)

IV. TIPOS DE CIRCULACIÓN EN ANIMALES

1. Circulación abierta

El líquido circulante sale del aparato circulatorio y se deposita en una cavidad llamada HEMOCELE, bañando así los órganos internos.



2. Circulación cerrada

El líquido circulante recorre por los vasos sanguíneos y no sale de ellos. Este tipo de circulación se clasifica en 2 tipos:

Cerrada simple: En un recorrido, la sangre pasa una sola vez por el corazón. Ejemplo: en peces.

CORAZÓN

BRANQUIAS

Cerrada doble: En un recorrido, la sangre pasa 2 veces por el corazón. Este tipo de circulación puede ser:

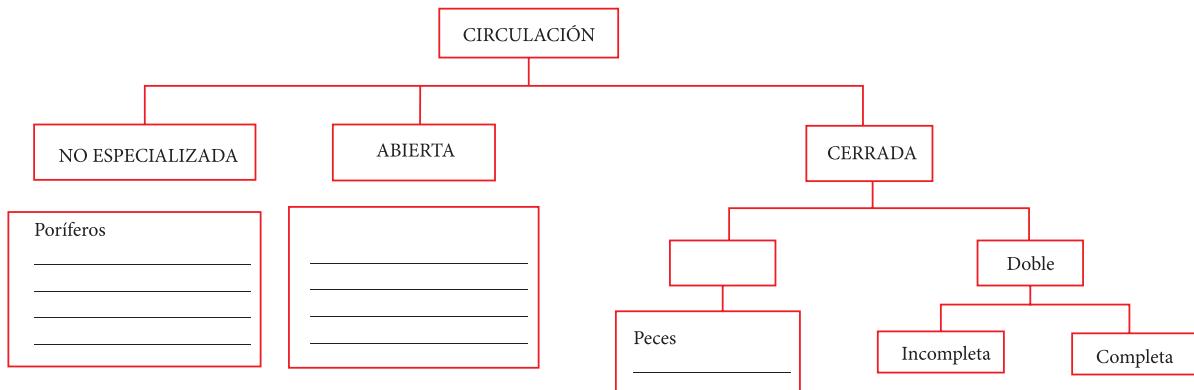
INCOMPLETA	COMPLETA
<p>La sangre arterial y la venosa se mezclan en el ventrículo del corazón.</p> <p>Presente en anfibios y reptiles.</p> <p>Corazón Pulmón</p> <p>SERPIENTE</p>	<p>La sangre arterial y la venosa no se mezclan.</p> <p>Presente en aves y mamíferos.</p> <p>Arterias Aorta dorsal Capilares pulmonares Corazón Ventriculo izquierdo Ventriculo derecho Auricula izquierda Auricula derecha Venas Capilares somáticos</p> <p>AVE</p>

RETROALIMENTACIÓN:

- Los poríferos, _____ platelmintos y no tienen sistema _____.
- Los tipos de sistema circulatorio son _____ y _____.
- Los peces presentan circulación _____.
- Los mamíferos presentan circulación _____, _____ y _____.

TRABAJANDO EN CLASE

A. Completa el siguiente cuadro.



B. Lectura

La probabilidad de que un cocodrilo y otro reptil sufran un infarto es bastante remota. Esto se debe a que la anatomía de su corazón es más primitiva que la de las aves y mamíferos.

Para empezar, el sistema circulatorio del cocodrilo está diseñado de modo que la sangre oxigenada se mezcla, ligeramente, con la pobre en oxígeno. Aunque su corazón presenta cuatro cámaras separadas, parte de la sangre oxigenada del ventrículo izquierdo fluye hacia la aorta derecha y entra en la aorta izquierda, a través del denominado foramen de Panizza. De este modo, el animal desvía sangre hacia las partes del cuerpo que más lo necesitan.

En los mamíferos, incluido el hombre, la sangre venosa y la arterial nunca se mezclan. Por otro lado, sus corazones constan de un sistema de arterias y venas que nutren el músculo cardíaco. La obstrucción de esos vasos coronarios priva de oxígeno al miocardio y provoca el infarto. Los cocodrilos carecen de estas arterias y ante un hipotético corte de suministro de oxígeno, echan mano del mencionado foramen de Panizza.

1. Escribe V o F según corresponda:

- Es frecuente el infarto en los reptiles. ()
- En el cocodrilo, la sangre oxigenada nunca se mezcla con la pobre en oxígeno. ()
- Los cocodrilos carecen de vasos coronarios. ()

VERIFICANDO EL APRENDIZAJE

1. Son animales sin aparato circulatorio:
 - a) Poríferos y cnidarios
 - b) Anélidos y moluscos
 - c) Artrópodos y equinodermos
 - d) Poríferos y vertebrados
 - e) Platelmintos y moluscos
2. Órgano que funciona como una bomba que impulsa el fluido corporal.
 - a) Cerebro
 - b) Hígado
 - c) Corazón
 - d) Pulmón
 - e) Vena
3. Las arterias y venas son _____.
 - a) fluidos
 - b) tipos de corazón
 - c) vasos conductores
 - d) pigmentos
 - e) células sanguíneas
4. Animales que tienen hidrolinfia.
 - a) Moluscos
 - b) Artrópodos
 - c) Equinodermos
 - d) Cordados
 - e) Anfibios

5. La hemocianina es un pigmento respiratorio presente en _____.
a) vertebrados b) esponjas
c) celentéreos d) anélidos
e) moluscos
6. Las plaquetas también son llamadas _____.
a) eritrocitos b) hematíes
c) leucocitos d) trombocitos
e) hidrolinfa
7. Son animales con circulación abierta:
a) Perro y gato
b) Sapo y león
c) Caracol y mosca
d) Lombriz de tierra y esponja
e) Saltamonte y ser humano
8. Un animal tiene circulación cerrada simple cuando _____.
a) no tiene sangre
9. b) la sangre pasa 2 veces por el corazón en un recorrido
c) no tiene eritrocitos
d) la sangre pasa por una sola vez por el corazón en un recorrido
e) tiene corazón, venas y arterias
9. Son animales con circulación cerrada, doble y completa:
a) Pez y cangrejo
b) Perro y paloma
c) Tiburón y cangrejo
d) Cangrejo y lombriz de tierra
e) Anémona y medusa
10. Los anfibios y reptiles presentan:
a) Circulación simple
b) Circulación abierta
c) Circulación cerrada, doble y completa
d) Circulación sin vasos sanguíneos
e) Circulación cerrada, doble incompleta

● Bloque I

1. Característica de la circulación en equinodermos.
 - a) Difusión
 - b) Cerrada incompleta
 - c) Vascular acuífera
 - d) Ausente
 - e) Todas

2. Las venas llevan _____.
 - a) sangre hiperoxigenada
 - b) linfa
 - c) hidrolinfa
 - d) hemolinfa
 - e) sangre hipooxigenada

3. Estructuras por las cuales circula el fluido corporal en animales.
 - a) Parénquima
 - b) Xilema y floema
 - c) Vasos conductores
 - d) Uréteres
 - e) Circulación cerrada

4. Líquido circulante.
 - a) Cerumen
 - b) Sangre
 - c) Semen
 - d) Mucosidad
 - e) Ácido clorhídrico

5. Presenta circulación cerrada doble completa.
 - a) Araña
 - b) Tenia
 - c) Hydra
 - d) Esponja
 - e) Perro

6. Corazón propio de artrópodos.
 - a) Tubular
 - b) Vesicular
 - c) Tabicano
 - d) Ventriculado
 - e) Linfático

7. Característica de la circulación en insectos.
 - a) Abierta
 - b) Doble completa
 - c) Doble incompleta
 - d) Cerrada simple
 - e) Cerrada

8. No tienen corazón ni vasos conductores.
 - a) Oxiuros
 - b) Saltamontes
 - c) Cocodrilos
 - d) Monos
 - e) Caracoles

9. Pigmento presente en la hemolinfa de invertebrados.
 - a) Hifa
 - b) Rádula
 - c) Corazón
 - d) Hemocele
 - e) Hemocianina

10. Tejido especializado cuyo componente más abundante es el agua.
 - a) Branquias
 - b) Sangre
 - c) Arterias
 - d) Venas
 - e) Hemocele

● Bloque II

Integral

- En organismo donde su hemolinfa baña el hemocele, su circulación es ____.
 - cerrada
 - doble
 - abierta
 - completa
 - incompleta
- Es cierto respecto a la circulación cerrada simple:
 - Se realiza por difusión
 - La sangre arterial de mezcla con la sangre venosa.
 - La sangre pasa dos veces por el corazón pasa
 - La sangre solo una vez por el corazón en todo su recorrido
 - El líquido sale del aparato circulatorio.
- Animales que presentan circulación abierta:
 - Poríferos
 - Artrópodos
 - Nematodos
 - Platelmintos
 - Anélidos
- Animales con circulación cerrada:
 - Cnidarios
 - Poríferos
 - Moluscos cefalópodos
 - Artrópodos
 - Nematodos

UNMSM

- La circulación en una rana es ____.
 - cubierta
 - compleja
 - cerrada, doble y completa
 - simple
 - cerrada, doble e incompleta
- Los insectos presentan circulación ____.
 - cerrada doble
 - cerrada simple
 - abierta
 - doble y completa
 - filotraqueal
- Los peces presentan circulación ____.
 - cerrada
 - abierta
 - doble e incompleta
 - doble completa
 - cerrada simple

UNALM

- Animales sin aparato circulatorio:
 - Moluscos
 - Anfibios
 - Reptiles
 - Poríferos
 - Artrópodos
- La circulación en los equinodermos es ____.
 - doble y completa
 - vascular acuífero
 - doble e incompleto
 - ausente
 - ninguna de las anteriores
- Si la sangre circula dentro de los vasos sanguíneos, y pasa una sola vez por el corazón en cada recorrido, entonces la circulación es ____.
 - abierta
 - cerrada simple
 - cerrada doble incompleta
 - cerrada doble completa
 - vascular acuífera

TRABAJO DE INVESTIGACION

Desarrolla una infografía sobre el desarrollo embrionario humano. Utiliza gráficos adecuados y explica brevemente los principales procesos que se dan en cada mes del embarazo.

Fecha de entrega: Semana 6



CIRCULACIÓN EN ANIMALES VERTEBRADOS

Capítulo

8

Todos los animales vertebrados tienen circulación cerrada.

CIRCULACIÓN CERRADA

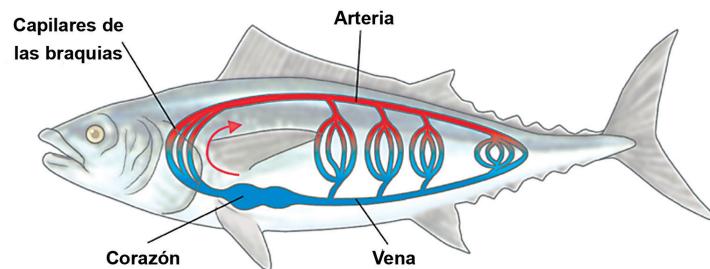
La sangre permanece dentro de los vasos sanguíneos (arterias, venas y capilares).

Tipos de circulación cerrada

CIRCULACIÓN CERRADA SIMPLE

En cada recorrido, la sangre pasa una sola vez por el corazón.

Presente en PECES



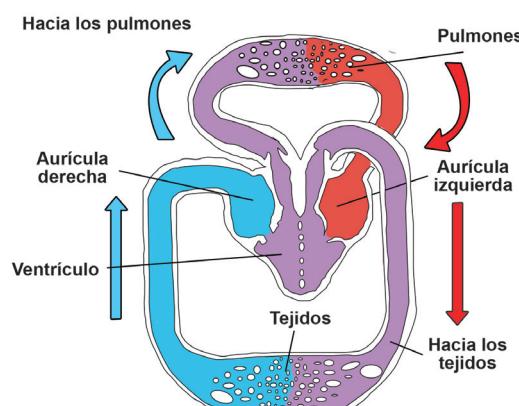
CIRCULACIÓN CERRADA DOBLE

En cada recorrido, la sangre pasa dos veces por el corazón. Este tipo de circulación puede ser de dos formas:

INCOMPLETA

La sangre oxigenada (arterial) se mezcla con la sangre desoxigenada (venosa) en el ventrículo del corazón.

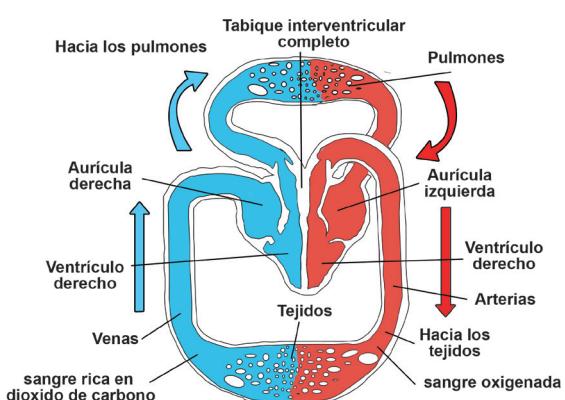
Presente en: ANFIBIOS y REPTILES



COMPLETA

No hay mezcla de sangre oxigenada (arterial) con desoxigenada (venosa).

Presente en AVES y MAMÍFEROS



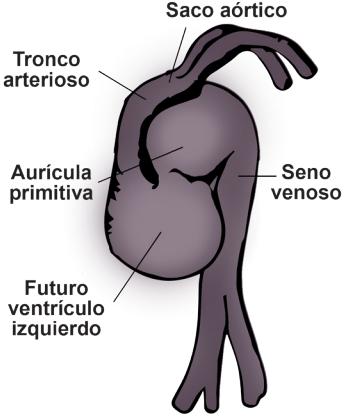
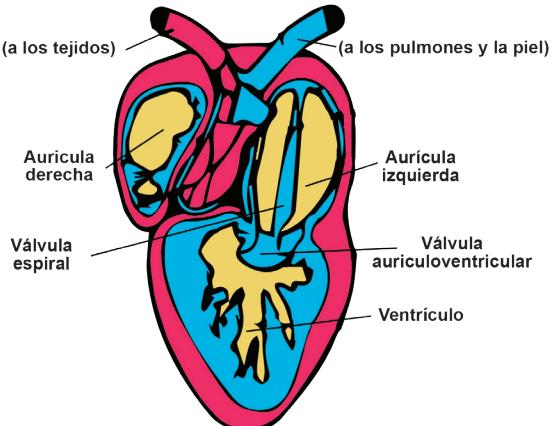
APARATO CIRCULATORIO EN VERTEBRADOS

El aparato circulatorio en vertebrados tiene como función distribuir la sangre hacia todas las zonas del cuerpo del animal.

Componentes del aparato circulatorio

1. CORAZÓN: Órgano que actúa como una bomba, impulsando la sangre hacia todo el cuerpo del animal.
2. VASOS SANGUÍNEOS. Conductos cilíndricos huecos por donde circula la sangre. Los tipos de vasos sanguíneos son:
 - a) ARTERIAS: Sacan sangre del corazón
 - b) VENAS: Introducen sangre al corazón
 - c) CAPILARES: Son vasos sanguíneos muy pequeños que conectan las arterias con las venas y en donde se da la transformación de sangre arterial a sangre venosa o viceversa.

ANATOMÍA COMPARADA DEL CORAZÓN EN VERTEBRADOS

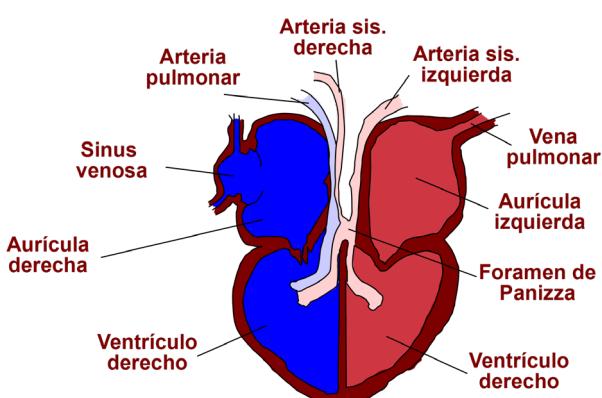
CORAZÓN DE PEZ	CORAZÓN DE ANFIBIO
<p>TIPO: BICAMERAL</p> <p>2 CAVIDADES: una aurícula y un ventrículo. Además presenta seno venoso y tronco arterial.</p> 	<p>TIPO: TRICAMERAL</p> <p>3 CAVIDADES: 2 aurículas y un ventrículo</p> 

CORAZÓN DE REPTIL

TIPO: TETRACAMERAL

4 CAVIDADES: 2 aurículas y 2 ventrículos

- En saurios, quelonios y ofidios, los ventrículos no están completamente separados, lo que produce la mezcla de sangres arterial y venosa en el corazón.
- En cocodrilos, los 2 ventrículos están totalmente separados, lo que impide la mezcla de sangres arterial y venosa en el corazón; pero, debido a la presencia del FORAMEN DE PANIZZA, ambas sangres se mezclan a nivel de los arcos aórticos



CORAZÓN DE AVE y MAMÍFERO

TIPO: TETRACAMERAL

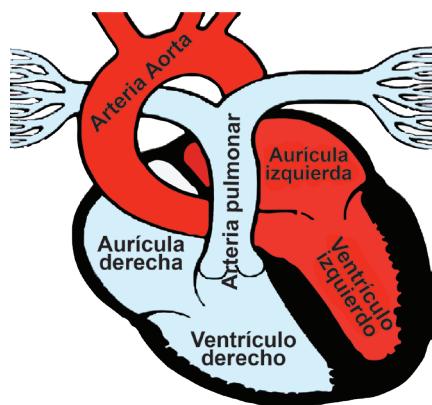
4 CAVIDADES: 2 aurículas y 2 ventrículos

Entre la aurícula derecha y ventrículo derecho

Se encuentra la válvula TRICÚSPIDE.

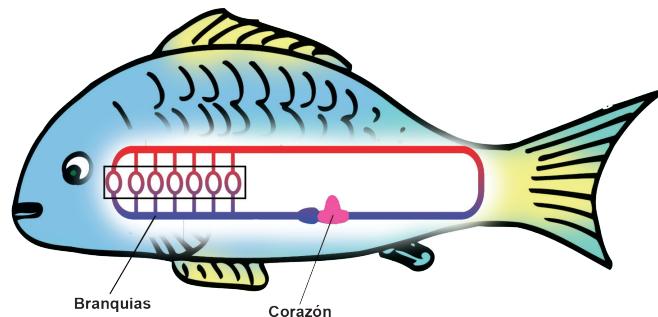
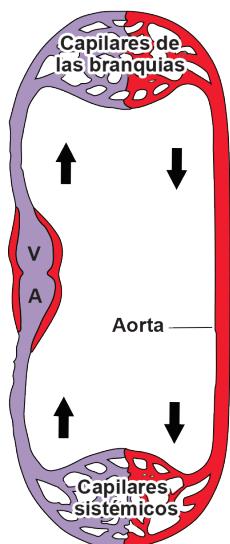
Entre la aurícula izquierda y ventrículo izquierdo

Se encuentra la válvula MITRAL.



CIRCULACIÓN EN PECES: SIMPLE

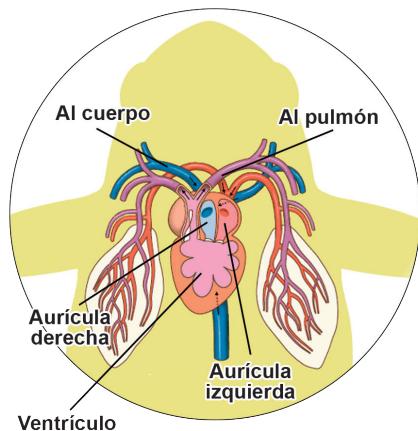
Por el corazón de un pez solo recorre sangre DESOXIGENADA (venosa)



CIRCULACIÓN EN ANFIBIOS: DOBLE INCOMPLETA

A nivel del ventrículo, ocurre la mezcla entre sangre oxigenada y desoxigenada. En anfibios ya aparece la circulación doble que implica:

- Una circulación MAYOR (sistemática): entre el cuerpo y el corazón
- Una circulación MENOR (pulmonar): entre el corazón y los pulmones

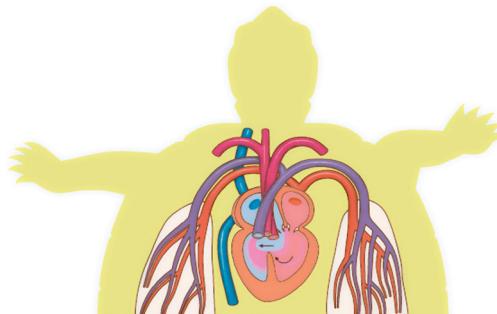


CIRCULACIÓN

EN REPTILES: DOBLE INCOMPLETA

Los reptiles tienen un aparato circulatorio más efectivo y una presión sanguínea más alta que los anfibios. Presentan 2 arcos aórticos: derecho e izquierdo.

En cocodrilos, ambos arcos aórticos se cruzan a través de un agujero llamado FORAMEN DE PANIZZA (lo que produce mezcla de sangres arterial y venosa).

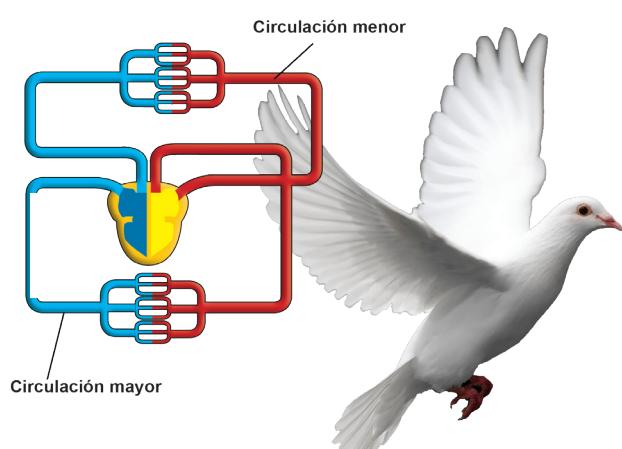


APARATO CIRCULATORIO EN TORTUGA

CIRCULACIÓN EN AVES: DOBLE COMPLETA

La sangre venosa pasa por la mitad derecha del corazón y la sangre arterial pasa por la mitad izquierda del corazón.

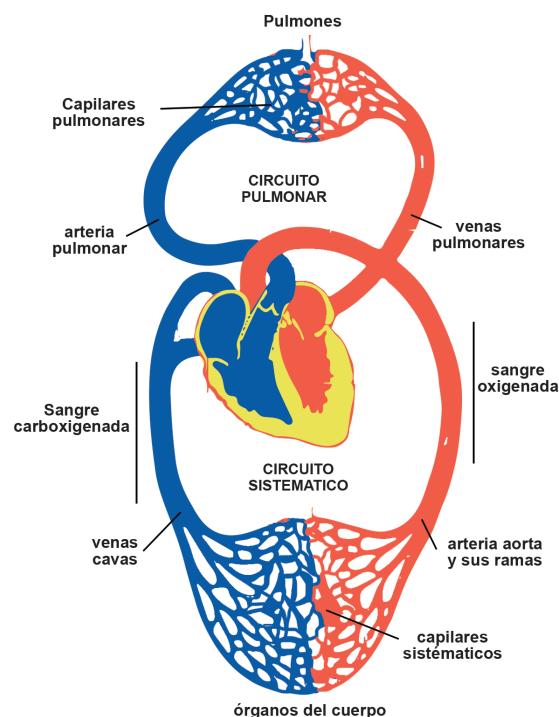
Presentan arco aórtico derecho, que nace del ventrículo izquierdo.



CIRCULACIÓN EN MAMÍFEROS: DOBLE COMPLETA

La sangre venosa pasa por la mitad derecha del corazón y la sangre arterial pasa por la mitad izquierda del corazón.

Presentan arco aórtico izquierdo, que nace del ventrículo izquierdo.



LA SANGRE EN LOS VERTEBRADOS

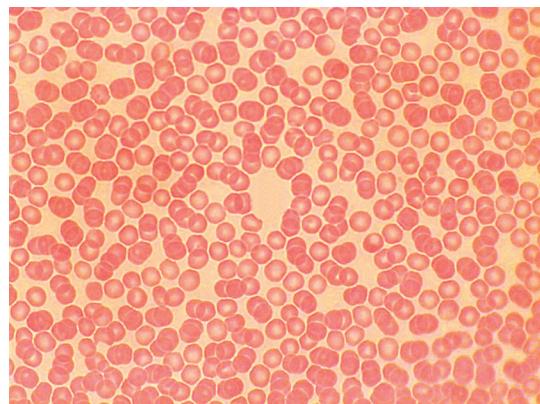
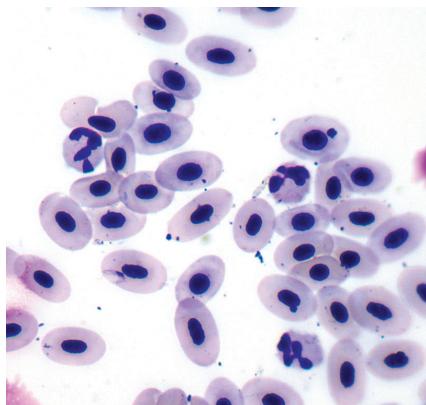
En todos los vertebrados, la sangre está formada de PLASMA y ELEMENTOS FORMES (células sanguíneas).

- El plasma está formado mayormente de agua (90%) y proteínas, carbohidratos, lípidos, electrolitos, vitaminas, hormonas, productos de desecho.
- Los elementos formes o células sanguíneas son:
 - ❖ a) Glóbulos rojos (eritrocitos)
 - ❖ b) Glóbulos blancos (leucocitos)
 - ❖ c) Plaquetas (trombocitos)

En peces, anfibios, reptiles y aves, los glóbulos rojos son nucleados (con núcleo).

En mamíferos, los glóbulos rojos son anucleados (sin núcleo).

Los glóbulos rojos contienen la proteína HEMOGLOBINA, encargada de dar color rojo a la sangre y transportar gases (O_2 y CO_2).



Retroalimentación

1. Todos los vertebrados tienen circulación _____
2. En la circulación cerrada _____ la sangre pasa una sola vez por el _____ en cada recorrido.
3. En la circulación cerrada doble _____ hay mezcla de sangre arterial y venosa.
4. Los anfibios y reptiles tienen circulación _____

Trabajando en clase

CIRCULACIÓN CERRADA

DOBLE

INCOMPLETA

En _____

En _____

En _____

Verificando el aprendizaje

• **Bloque I**

11. No forma(n) parte de la sangre:

- a) Plasma
- b) Glóbulos rojos
- c) Glóbulos blancos
- d) Sarcómera
- e) Plaquetas

12. Respecto a la circulación (cerrada doble y completa), señala lo correcto.

- a) La sangre pasa una sola vez por el corazón
- b) La sangre pasa dos veces por el corazón
- c) No pasa sangre
- d) Es propia de anfibios
- e) Se mezcla

13. Los glóbulos rojos son conocidos como _____.

- a) leucocitos
- b) eritrocitos
- c) trombocitos
- d) sarcomeras
- e) sarcosomas

14. Animal que presenta corazón con tres cavidades (dos aurículas y un ventrículo):

- a) Cocodrilo
- b) Mantis religiosa
- c) Sapo
- d) Pájaro
- e) Elefante

15. Metal propio de la hemoglobina:

- a) Fierro
- b) Hierro
- c) Cobre
- d) Cobalto
- e) Cinc

16. El sistema que ayuda a mantener una presión sanguínea alta, rápida y se presenta en anfibios, reptiles, aves y mamíferos se denomina _____.

- a) circulación simple
- b) circulación doble
- c) circulación abierta
- d) circulación menor
- e) circulación mayor

17. El corazón con cuatro cavidades y de circulación doble e incompleta corresponde a _____.

- a) las serpientes
- b) las ballenas
- c) los toyos
- d) los salmones
- e) las truchas

18. En las aves, a diferencia de los anfibios, la circulación es _____.

- a) simple y completa
- b) doble y completa
- c) doble e incompleta
- d) simple e incompleta
- e) abierta y completa

19. En los peces, el corazón presenta:

- a) una aurícula y un ventrículo.
- b) una aurícula y 2 ventrículos.
- c) 2 aurículas y 2 ventrículos.
- d) 2 aurículas y un ventrículo.
- e) Cavidad pericárdica.

20. La circulación animal, en la cual existe mezcla de sangre venosa con sangre arterial, se denomina:

- a) Cerrada
- b) Abierta
- c) Incompleta
- d) Completa
- e) Doble

• Bloque II

Integral

- Animales con circulación cerrada, doble y completa:
 - Paiche y sapo
 - Rana y cecilia
 - Avestruz y mono
 - Vaca y lagartija
 - Pejerrey y tiburón
- En aves, la circulación de la sangre es:
 - Abierta y cerrada
 - Cerrada simple
 - Cerrada doble
 - Abierta y doble
 - Completa e incompleta
- El ser humano tiene circulación:
 - Abierta
 - Abierta y doble
 - Cerrada doble e incompleta
 - Cerrada doble y completa
 - Abierta y simple
- Son animales con circulación cerrada y simple:

a) Aves	d) Reptiles
b) Anfibios	e) Mamíferos
c) Peces	

UNMSM

- Cavidad por donde la sangre entra al corazón:
 - Las arterias
 - Las venas
 - Los capilares
 - El seno venoso
 - Las aurículas

- Es una característica de los cocodrilos:
 - Corazón con una aurícula y un ventrículo
 - Tienen circulación simple
 - Tienen foramen de Panizza
 - Corazón con una aurículas y un ventrículo
 - Su corazón no tiene ventrículo

- Animal con circulación simple:
 - Tiburón
 - Sapo
 - Cocodrilo

UNI

- d) Pingüino
e) Chimpancé
- Es característico en los anfibios:
 - Circulación abierta
 - Circulación cerrada, doble y completa
 - Circulación cerrada doble e incompleta
 - Sus eritrocitos no tienen núcleo
 - Su corazón tiene cuatro cámaras
- Animal con circulación cerrada y simple; corazón con una aurícula, un ventrículo, seno venoso y tronco arterial:
 - Cojinova
 - Buitre
 - Rana
 - Ronsoco
 - Tortuga
- No es característico en la circulación de algún vertebrado:
 - La sangre se vierte a un hemocele
 - Tiene dos circuitos circulatorios
 - Solo circula sangre venosa
 - Solo circula sangre oxigenada
 - La sangre venosa y la arterial se mezclan



EXCRECIÓN ANIMAL

Capítulo

9

¿Sabías que ...?

Los animales que viven en el desierto tienen que afrontar el problema de la falta de agua, y obtenerla de lo que comen, por eso, muchos de ellos carecen de glándulas sudoríparas y su aparato excretor está adaptado para eliminar la menor cantidad de agua posible y evitar así la deshidratación. Un ejemplo de ellos es la rata canguro, que puede pasar toda su vida sin beber una sola gota de agua.

Todos los animales tienen que eliminar las sustancias que no necesita su organismo. Para ello, realizan una función llamada excreción.

Es una función mediante la cual el organismo separa y expulsa los productos de desecho del metabolismo de las células. Entre los desperdicios metabólicos se encuentran sustancias como dióxido de carbono, amoniaco y urea.

Por lo general, el animal expulsa productos nitrogenados, mediante el catabolismo de los aminoácidos, provenientes de las proteínas que consume. Existen tres tipos de productos nitrogenados que se expulsan, los cuales son los siguientes:

- Amoniaco:** Se expulsa junto con agua, si no se expulsa, el animal muere. A los animales que expulsan amoniaco se les llama AMONIOTÉLICOS. Ejemplos: invertebrados acuáticos y peces óseos.
- Ácido úrico:** Se expulsa en forma sólida (sin agua). A los animales que expulsan ácido úrico se les llama URICOTÉLICOS. Ejemplo: insectos y reptiles (ambos no pueden perder agua), también las aves.
- Urea:** Es una sustancia tóxica que puede ser almacenada en el interior del animal, siempre que esté disuelta en abundante agua. A los animales que expulsan urea, se les llama UREOTÉLICOS. Ejemplos: anfibios y mamíferos.

LOS PORÍFEROS y CELENTÉREOS no tienen estructuras excretoras, ellos excretan por simple DIFUSIÓN a través de la superficie corporal. Excretan amoniaco; por lo tanto, son AMONIOTÉLICOS

PLATELMINTOS, NEMATODOS, ANÉLIDOS, MOLUSCOS, ARTRÓPODOS, EQUINODERMOS y CORDADOS tienen estructuras excretoras cuyas funciones son:

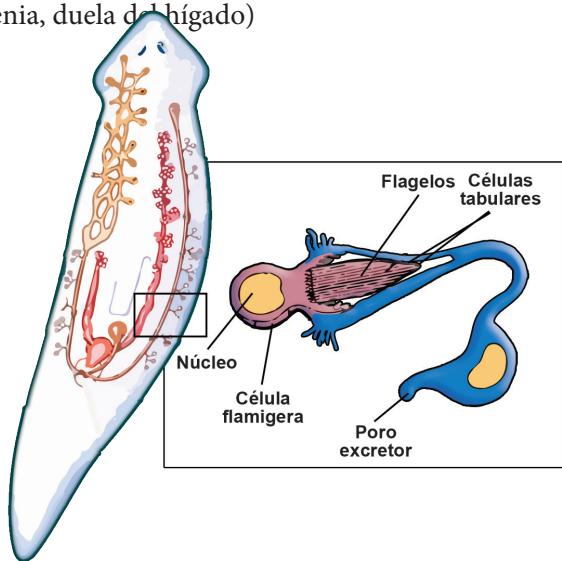
- Regular la concentración de sales y metabolitos en el plasma.
- Mantener el equilibrio hídrico corporal.
- Expulsar los residuos tóxicos metabólicos (CO_2 y compuestos nitrogenados).

ESTRUCTURAS EXCRETORAS EN INVERTEBRADOS:

1. Protonefrídios

Son estructuras tubulares formadas por células flámigeras provistas de cilios y una desembocadura tubular que termina en un poro excretor llamado nefridióporo, por donde salen los desechos.

Están presentes en los PLATELMINTOS (planaria, tenia, duela del hígado)



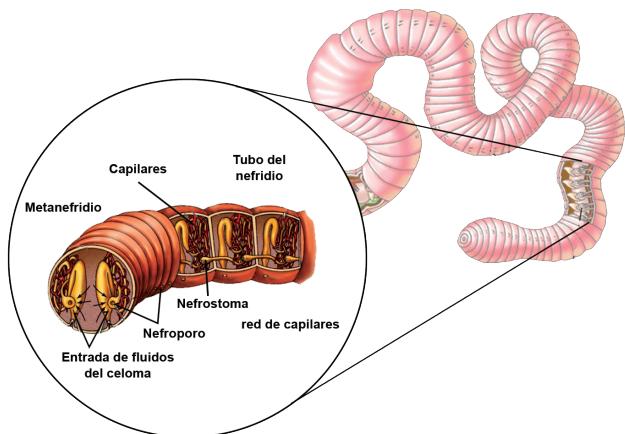
2. Metanefridios:

Son tubos enrollados con dos aberturas en los extremos. Una abertura es el nefridiostoma, que tiene forma de embudo y recoge el líquido procedente de la cavidad corporal.

La otra abertura se llama nefridiópоро и expulsa las sustancias tóxicas al exterior.

Están presentes en ANÉLIDOS y MOLUSCOS.

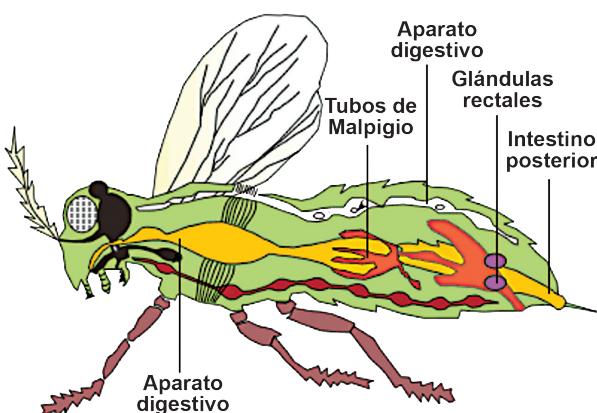
En moluscos, los metanefridios se llaman ÓRGANOS DE BOJANUS



3. Tubos de Malpighi (o Malpicio)

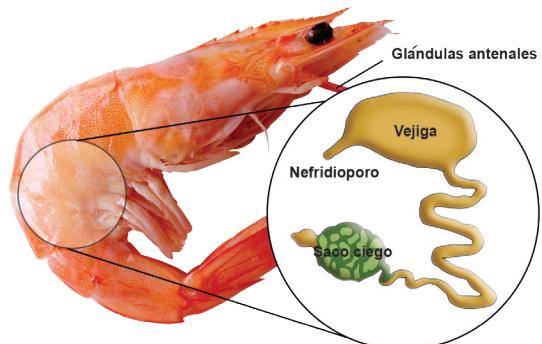
Son túbulos localizados en la parte final del intestino de los INSECTOS.

Cantan agua y los compuestos nitrogenados de la cavidad del cuerpo. Dentro del tubo se reabsorben las sustancias útiles (agua y algunas sales) y se expulsan al exterior los residuos tóxicos junto con las heces.



4. Glándulas verdes o antenales

Presentes en los CRUSTÁCEOS, se ubican debajo de las antenas. Son un saco que recoge los compuestos tóxicos que se continúan en un tubo que expulsa los compuestos nitrogenados a través de un poro localizado en la cabeza.



5. Glándulas coxales

Estructuras presentes en ARÁCNIDOS, se localizan a nivel de las patas.

ESTRUCTURAS EXCRETORAS EN VERTEBRADOS

En vertebrados, el aparato excretor se compone así:

Un par de órganos encargados de filtrar la sangre para extraer las sustancias de desecho: LOS RIÑÓNES

Una serie de conductos encargados de reabsorber el agua y conducir las sustancias de desecho al exterior del cuerpo: LAS VÍAS URINARIAS.

Los riñones

Están conectados al aparato circulatorio de donde recogen y filtran las sustancias del líquido circulatorio. Parte de este filtrado, es reabsorbido a la sangre y el resto es dirigido al exterior del cuerpo por las denominadas vías urinarias.

Los riñones más evolucionados son los de reptiles, aves y mamíferos en los que se han desarrollado unidades de filtración denominadas nefronas. Existen 3 tipos de riñones:

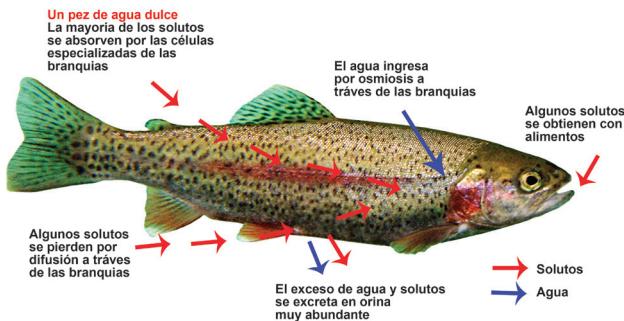
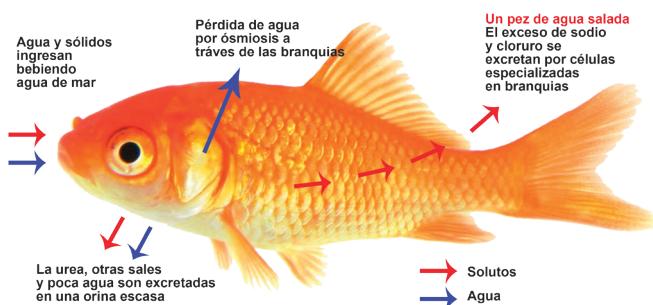
PRONEFROS	MESONEFROS	METANEFROS
Presentes en todos los embriones de vertebrados.	Presentes en peces y anfibios adultos; además en embriones de reptiles, aves y mamíferos.	Presentes en reptiles, aves y mamíferos adultos.

ANATOMÍA COMPARADA DE LA EXCRECIÓN EN VERTEBRADOS

1. En PECES:

Tienen un par de riñones que se comunican por dos uréteres hasta la cloaca en peces cartilaginosos y con la vejiga en peces óseos.

- ❖ Los peces de agua salada tienden a perder agua y ganar sales. Para compensar la pérdida de agua, estos peces beben agua de mar, la sal consumida con el agua es transportada por la sangre hasta las branquias para su eliminación.
- ❖ Por el contrario, en peces de agua dulce el agua tiende a ingresar por simple difusión (ósmosis) al cuerpo del pez y las sales salen por difusión a través de las branquias.



2. En ANFIBIOS:

Excretan urea a través de sus riñones, los cuales se comunican por dos uréteres hasta la vejiga y luego a la cloaca.

3. En REPTILES:

Tienen un par de riñones pequeños que se comunican por dos uréteres hasta la vejiga y de allí a la cloaca. Muchos reptiles tienen glándulas de sal situadas cerca de las narinas o de los ojos que eliminan el exceso de sal. El ácido úrico es excretado como una masa formada por pequeños cristales.

4. En AVES:

Tienen un par de riñones que se comunican con dos uréteres directamente hacia la cloaca. No tienen vejiga, por lo que no pueden almacenar orina; esta es una adaptación para el vuelo. La orina es blanquecina y semisólida.

5. En MAMÍFEROS:

Tienen un par de riñones comunicados con dos uréteres hacia la vejiga, la cual almacena orina hasta su expulsión por la uretra. En los machos, la uretra suele ser de mayor tamaño que en las hembras.

Retroalimentación

- La _____ es una función mediante la cual el organismo separa y expulsa los productos de desecho del metabolismo de las células.
- A los animales que expulsan amoniaco se les llama _____.
- A los animales que expulsan ácido úrico se les llama _____.
- A los animales que expulsa úrea se les llama _____.

Trabajando en clase

LECTURA

¿Es cierto que los animales lloran?

¿Tú qué crees?... La verdad es que sí, pero no por sentimiento

Lo cierto es que un gran número de animales también lloran. ¿Por qué los cocodrilos lloran? Pues no es porque estén deprimidos, lo que sucede es que ellos lloran debido a que sus ojos deben estar siempre húmedos una vez que están fuera del agua, en otras palabras, sus glándulas segregan lágrimas para humedecer el ojo. Además, lo hacen porque poseen glándulas para deshacerse de la sal no eliminada por los riñones tras comerse una presa o tragar agua. Pero, ¿y los demás animales?

Algunas aves no son la excepción; por ejemplo, ¿sabías que las gaviotas lloran para eliminar sal de su organismo?, cuando beben agua del océano, su cuerpo segregá el exceso de sal que hay en su cuerpo, de hecho su glándula ubicada en la parte superior de cada ojo comienza a funcionar cuando se alimentan de algún animal o ha bebido agua salina. Así la gaviota empieza a llorar lágrimas lechosas que se escurren por el pico. Periódicamente se sacude para eliminarlas. Las gotas son blancas, debido a la gran cantidad de sal que contienen.

Se dice además que cuando las focas se asustan o se agitan por alguna situación también lloran. Hay muchos otros animales que también lloran. Sin embargo, el único ser vivo que lo hace para expresar emociones como alegría, o tristeza, es el ser humano.

Seguramente habrás oido decir también que las tortugas lloran, pero no es cierto. Las tortugas marinas, cuando nadan en el mar, excretan la sal que absorben del agua a través de sus ojos, y esto es lo que hace que, muchas veces, parezca que están llorando.

RESPONDE:

1. ¿Cómo eliminan los cocodrilos el exceso de sal de su cuerpo?

Verificando el aprendizaje

• Blogue I

Completa:

11. Las _____ están presentes en todos los embriones de vertebrados.

12. En peces y anfibios adultos, hay riñones de tipo _____.

13. Reptiles, aves y mamíferos adultos tienen riñones tipo _____.

14. Los peces de agua salada tienden a _____ agua y _____ sales.

15. Los peces de agua dulce tienden a _____ agua y _____ sales.

Marca la alternativa correcta:

16. órgano que almacena orina en mamíferos:

 - a) Vejiga
 - b) Uretra
 - c) Hígado
 - d) Riñones
 - e) Uréteres

17. Estructura que elimina la orina fuera del cuerpo:

 - a) Vejiga
 - b) Uretra
 - c) Hígado
 - d) Riñón
 - e) Uréter

- ### 18. Animal sin vejiga:

- a) Perro
 - b) Cocodrilo
 - c) Iguana
 - d) Cóndor
 - e) León

19. Muchos reptiles eliminan el exceso de sal mediante:

 - a) Los protonefridios
 - b) Los metanefridios
 - c) Las glándulas de sal
 - d) Los tubos de Malpighi
 - e) Los uréteres

20. Animal con tubos de Malpighi:

 - a) Avestruz
 - b) Cocodrilo
 - c) Mosca
 - d) Tenia
 - e) Medusa

• **Blogue II**

Integral

UNMSM

5. Es un animal con protonefrídios:

 - a) Lombriz de tierra d) Pulpo
 - b) Planaria e) Ballena
 - c) Mosca

6. Podemos encontrar glándulas coxales en algunos _____.

 - a) platelmintos
 - b) moluscos
 - c) artrópodos

- d) mamíferos
 - e) anélidos

7. Los crustáceos excretan mediante:

 - a) Protonefridios
 - b) Túbos de Malpighi
 - c) Metanefridios
 - d) Glándulas verdes
 - e) Glándulas coxales

UNI

8. Animales con órgano de Bojanus:

 - a) Platelmintos
 - b) Anélidos
 - c) Crustáceos
 - d) Moluscos
 - e) Artrópodos

9. Las tenias excretan mediante:

 - a) Protonefridos
 - b) Órgano de Bojanus
 - c) Túbos de Malpighi
 - d) Metanefridios
 - e) Riñones

10. Los vertebrados excretan mediante:

 - a) Riñones
 - b) Protonefridos
 - c) Órgano de Bojanus
 - d) Metanefridios
 - e) Túbos de Malpighi



REPRODUCCIÓN

Capítulo

10

¿Sabías que...?

El macho de la araña sudafricana *Nephilakomaci* (la mayor tejedora de telarañas del mundo) se desgarra sus genitales después de la cópula y los deja insertado en los órganos sexuales de la hembra. Aunque esto debiera ahuyentar a otros machos, se han encontrado hembras con varios genitales masculinos desmembrados en su interior.

REPRODUCCIÓN

Es una función biológica que permite la perpetuación de las especies a través del tiempo.

Mediante la reproducción, los organismos son capaces de originar individuos de su misma especie.

En los animales existen dos tipos de reproducción: ASEXUAL y SEXUAL

ASEXUAL	SEXUAL
Interviene un solo progenitor	Intervienen dos progenitores
No intervienen gametos	Sí intervienen gametos
Genera muchos descendientes	Genera pocos descendientes
NO HAY VARIABILIDAD GENÉTICA: los descendientes son genéticamente idénticos al progenitor	SÍ HAY VARIABILIDAD GENÉTICA: los descendientes NO son genéticamente idénticos a los progenitores
Los descendientes tienen poco tiempo de vida	Los descendientes tienen mayor tiempo de vida

REPRODUCCIÓN ASEXUAL

También se le llama reproducción VEGETATIVA.

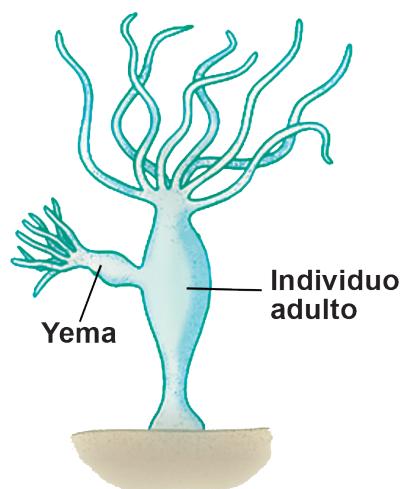
- ▶ **Ventaja:**
Genera mayor cantidad de descendientes sin la necesidad de producir células sexuales.
- ▶ **Desventaja:**
No hay variabilidad genética, ya que los descendientes son genéticamente iguales al progenitor.

TIPOS DE REPRODUCCIÓN ASEXUAL

Gemación

Se forma una gema (yema) en el cuerpo del progenitor que luego se desprende y origina a un individuo.

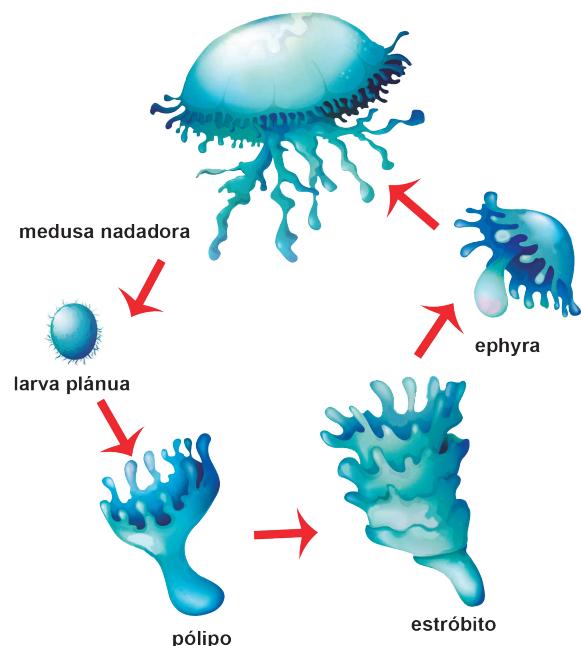
Este tipo de reproducción la realizan los PORÍFEROS y la HIDRA .



Estrobilación

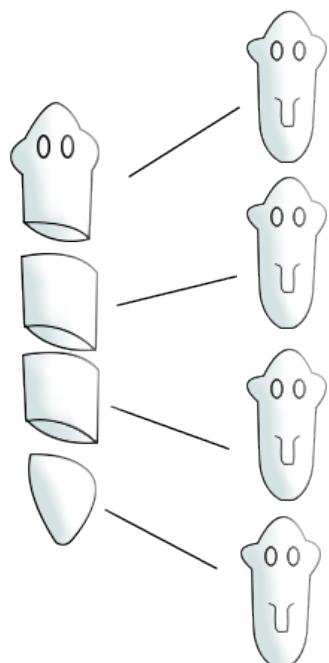
Ocurre en medusas y tenias.

- En medusas, el pólipos (estadio sésil) sufre segmentaciones, originando nuevos individuos llamados medusas, las cuales son móviles.
- En tenias, el escólex va originando segmentos llamados proglótides, que van madurando sexualmente.



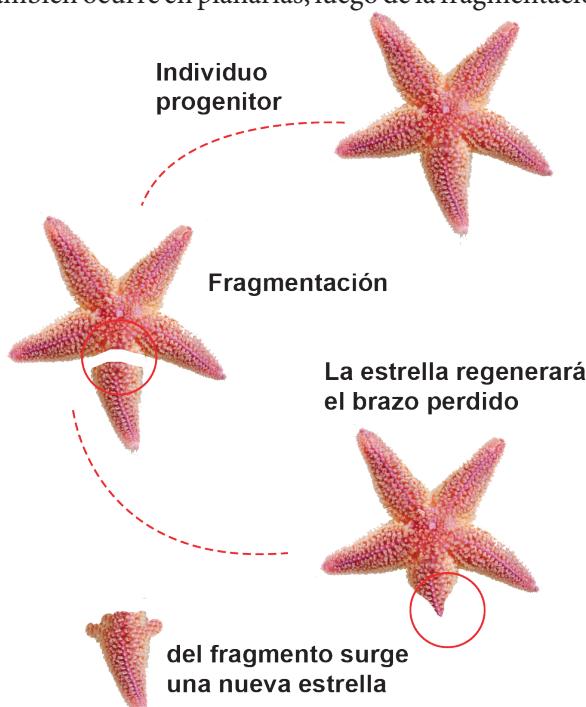
Fragmentación

Ocurre en planarias, el cuerpo se divide en dos o más fragmentos; cada fragmento va a originar un nuevo individuo por regeneración.



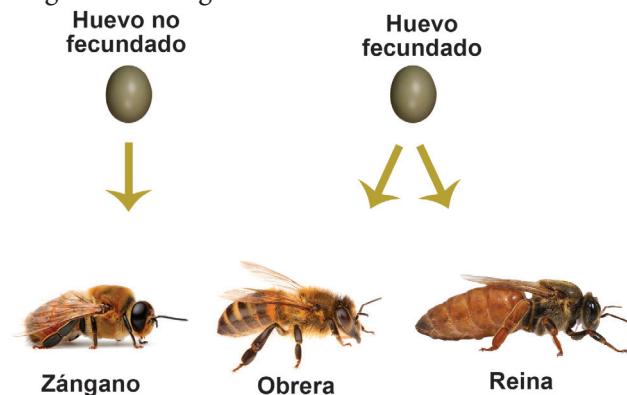
Regeneración

Ocurre en estrellas de mar, estas, al perder un brazo, tienen la capacidad de que vuelvan a crecer el brazo y perderlo origina una nueva estrella de mar. También ocurre en planarias, luego de la fragmentación.



Partenogénesis

Tipo de reproducción asexual en que el óvulo se desarrolla sin fecundación. Ocurre en abejas, así se originan los zánganos.



REPRODUCCIÓN SEXUAL

Ventaja:

Genera variabilidad genética. Para entender la reproducción sexual es necesario que tengas en claro los siguientes conceptos:

- **GÓNADA:** Órgano en el cual se forman los gametos.
 - ❖ Gónadas masculinas: testículos
 - ❖ Gónadas femeninas: ovarios
- **GAMETOS:** Células especializadas para la repro-

ducción sexual. Son haploides, ya que contienen la mitad del número de cromosomas de un individuo.

- ❖ Gameto masculino: espermatozoide
- ❖ Gameto femenino: óvulo.

MONOICO: llamado HERMAFRODITA. Es un individuo con ambos sexos, este mismo individuo formará espermatozoides y óvulos a la vez. Ejemplos: poríferos, Hidras, platelmintos.

DIOICO: Especie que presenta individuos machos e individuos hembras; es decir, sexos separados.

Alternancia de generaciones:

Consiste en la existencia de dos generaciones en el ciclo de vida de un organismo: una generación asexual y otra sexual. Ocurre en las medusas.

REPRODUCCIÓN EN ANIMALES INVERTEBRADOS

1. Reproducción en PORÍFEROS:

Presentan reproducción asexual y sexual.

- ❖ La reproducción asexual es por gemación.
- ❖ Para la reproducción sexual, la esponja forma espermatozoides y óvulos. Los espermatozoides son liberados y arrastrados por la corriente del mar hacia otra esponja, el espermatozoide entra por el ósculo, encuentra al óvulo y ocurre la fecundación. El desarrollo embrionario se da dentro de la esponja y formará una larva llamada PARENQUÍMULA. Otras especies forman una larva llamada ANFIBLÁSTULA. La larva se fija al suelo marino y formará una esponja.

2. Reproducción en CELENTEROS:

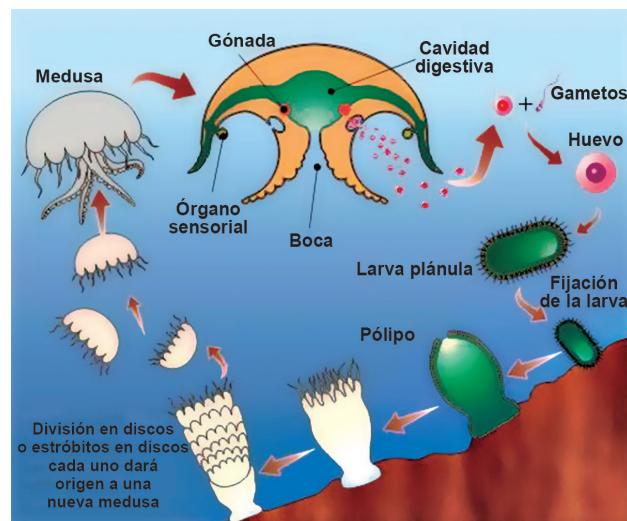
Presentan reproducción asexual y sexual.

- ❖ Las hidras tienen reproducción asexual y se realiza por gemación.
- ❖ Para la reproducción sexual, las hidras presentan testículos, localizados en la región superior, que fabrican espermatozoides; y ovarios, en la región inferior, que fabrican óvulos. La fecundación ocurre en el agua, formándose luego un embrión que dará origen a una hidra joven.

Las medusas tienen los sexos separados (dioicas). Durante la reproducción sexual, las medusas liberan los gametos (óvulos y espermatozoides) en el

agua, donde se da la fecundación, o bien los espermatozoides fecundan los óvulos en el interior del cuerpo de la medusa hembra. De la fecundación se origina un huevo, del cual se formará una larva llamada PLÁNULA, que luego se fija y se transforma en un pólipo asexual.

Los pólipos por estrobilación se dividen, originando medusas sexuadas.

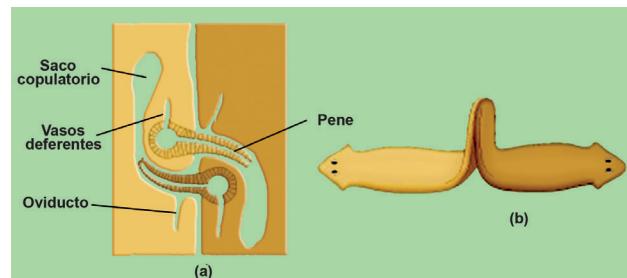


CICLO DE VIDA DE MEDUSA

3. Reproducción en PLATELMINTOS:

Tiene dos tipos de reproducción: asexual y sexual.

- ❖ En planarias, la reproducción asexual se da por fragmentación.
- ❖ Para la reproducción sexual, cuentan con testículos y ovarios (son hermafroditas). La fecundación es interna
- ❖ Las tenias realizan ESTROBILACIÓN. El escólex se alarga y divide formando los PROGLÓTIDES, los cuales son hermafroditas. En tenias ocurre autofecundación



FECUNDACIÓN INTERNA EN PLANARIAS

4. Reproducción en NEMÁTODOS:

Tienen reproducción sexual.

- ❖ Son dioicos (sexos separados) con DIMORFISMO SEXUAL (la hembra suele ser más grande que el macho).
- ❖ Fecundación interna.

5. Reproducción en ANÉLIDOS:

- ❖ Los OLIGOQUETOS (lombriz de tierra) son hermafroditas insuficientes.
- ❖ Durante la cópula, hay una inseminación recíproca en la que ambos individuos dilatan su clítelo y se envuelven en un capullo.
- ❖ Los óvulos fecundados se desarrollan internamente y forman nuevos individuos.

6. Reproducción en MOLUSCOS:

- ❖ Los cepalópodos y bivalvos son dioicos. Los cepalópodos machos alargan unos de sus brazos a manera de órgano copulador llamado HECTOCÓTILO y colocan un espermatóforo en la vagina de la hembra para su fecundación interna. En bivalvos la fecundación es externa.
- ❖ Los gasterópodos son hermafroditas insuficientes.

7. Reproducción en ARTRÓPODOS:

- ❖ **En insectos:** Tienen dimorfismo sexual, machos con 2 testículos y un órgano copulador llamado edeago. Las hembras con 2 ovarios, oviductos, vagina y espermoteca para el almacenamiento de espermatozoides.
- ❖ **En arácnidos:** El opistoma o abdomen lleva el orificio genital en el segundo segmento. En escorpiones, el mesosoma o abdomen lleva el orificio genital protegido por un opérculo.
- ❖ **En crustáceos:** Son ovíparos, cargan sus huevos en

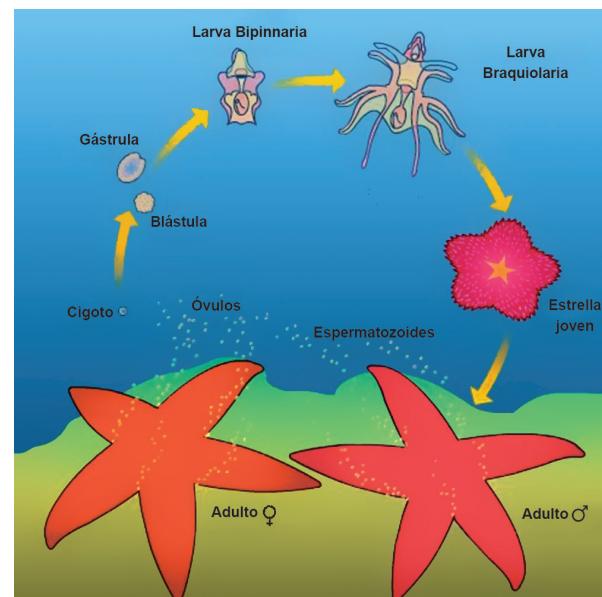
los pleópodos o en una bolsa incubadora. Una vez que eclosiona, del huevo sale una larva libre.



FECUNDACIÓN INTERNA EN INSECTOS

8. Reproducción en EQUINODERMOS:

Tiene reproducción ASEXUAL por REGENERACIÓN. Son dioicos, con fecundación externa y desarrollo embrionario indirecto.



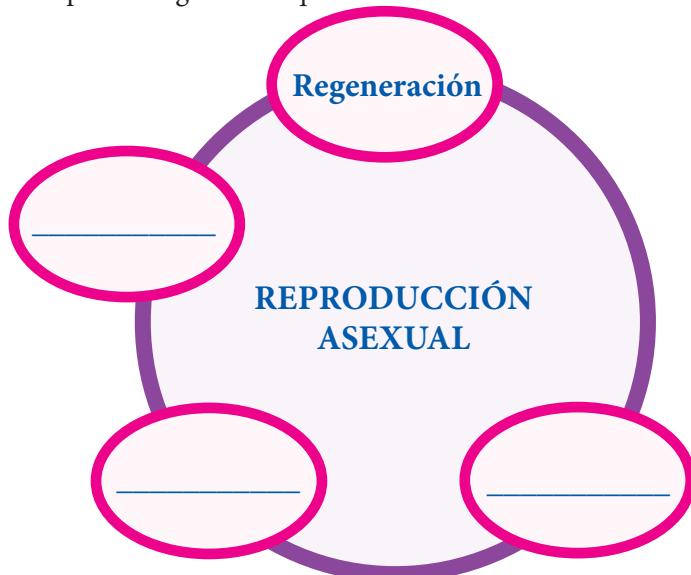
CICLO DE UNA ESTRELLA DE MAR

Retroalimentación

1. La _____ es una función biológica que permite la perpetuación de las especies a través del tiempo.
2. La hidras tienen reproducción asexual por _____.
3. Los equinodermos tienen reproducción asexual por _____.
4. Los cepalópodos machos colocan un _____ en la vagina de la hembra.

Trabajando en clase

Completa el siguiente esquema:



1. REGENERACIÓN en _____
2. PARTENOGÉNESIS en _____
3. FRAGMENTACIÓN en _____
4. GEMACIÓN en _____
5. ESTROBILACIÓN en _____

Verificando el aprendizaje

1. Se reproduce asexualmente por gemación:
 - a) Hidra
 - b) Planaria
 - c) Anémona
 - d) Medusa
 - e) Abeja
2. Una ventaja de la reproducción sexual es:
 - a) Participa un solo progenitor
 - b) Genera variabilidad genética
 - c) Genera muchos descendientes
 - d) Los hijos son idénticos a los padres
 - e) No intervienen gametos
3. Es una característica de la reproducción en insectos:
 - a) Fecundación externa
 - b) Reproducción asexual
 - c) Son hermafroditas
 - d) Fecundación interna
 - e) Son monoicos
4. Las planarias se reproducen asexualmente por _____.
 - a) partenogénesis
 - b) fragmentación
 - c) estrobilación
 - d) esporulación
 - e) gemación
5. Es una característica en la reproducción de la estrella de mar:
 - a) Gemación
 - b) Esporulación
 - c) Regeneración
 - d) Partenogénesis
 - e) Bipartición
6. Los gasterópodos se caracterizan por _____.
 - a) tener reproducción asexual
 - b) reproducirse por gemación
 - c) ser hermafroditas insuficientes
 - d) ser hermafroditas autosuficientes
 - e) reproducirse por partenogénesis
7. Es característico en los nematodos:
 - a) Reproducción por partenogénesis
 - b) Hermafroditas
 - c) Alternancia de generaciones
 - d) Dimorfismo sexual
 - e) Fecundación externa
8. Es característica de la reproducción asexual:
 - a) Participan 2 progenitores
 - b) Participa óvulo y espermatozoide
 - c) Variabilidad genética
 - d) Genera muy pocos descendientes
 - e) Genera muchos descendientes
9. Animales marinos que se reproducen por estrobilación:
 - a) Esponjas
 - b) Crustáceos
 - c) Caracoles marinos
 - d) Langostinos
 - e) Medusas
 - f) Pulpos
10. Animales en cuyo ciclo de vida forman una larva llamada anfíblastula:
 - a) Medusas
 - b) Esponjas
 - c) Tenias
 - d) Anémonas
 - e) Planarias

• Bloque I

11. Es característica de la reproducción sexual:

- a) Genera muchos descendientes
- b) Genera variabilidad genética
- c) No participan gametos
- d) Los descendientes son genéticamente idénticos al progenitor
- e) Participa un solo progenitor

12. Animal con dimorfismo sexual:

- a) Esponja
- b) Medusa
- c) Anémona
- d) Tenia
- e) Lombriz intestinal

13. Se reproduce asexualmente por gemación:

- a) Esponja
- b) Tenia
- c) Planaria
- d) Medusa
- e) Caracol

14. En la partenogénesis de abejas, a partir de un huevo no fecundado se origina:

- a) Una obrera
- b) Un renacuajo
- c) Una reina
- d) Un zángano
- e) Un hermafrodita

15. Animal que tiene un órgano copulador llamado hectocótilo:

- a) Cangrejo
- b) Pulpo
- c) Medusa
- d) Alacrán
- e) Mosca

16. Es característica de la reproducción en las tenebras:

- a) Fecundación externa
- b) Son hermafroditas
- c) Son dioicas
- d) Realizan partenogénesis
- e) Son vivíparas

17. Las medusas se reproducen asexualmente por _____.

- a) fragmentación
- b) partenogénesis
- c) esporulación
- d) gemación
- e) estrobilación

18. El estadío sésil en medusas se llama:

- a) Malagua
- b) Escólex
- c) Anfiblástula
- d) Pólipo
- e) Parenquimula

19. Animal con fecundación externa:

- a) Mosca
- b) Pulpo
- c) Araña
- d) Sapo
- e) Tenia

20. Presentan dimorfismo sexual:

- a) Nematodos
- b) Poríferos
- c) Celentéreos
- d) Platelmintos
- e) Anélidos

• Bloque II

Integral

1. Se reproduce asexualmente por partenogénesis:
 - a) Hidra
 - c) Anémona
 - e) Abeja
 - b) Planaria
 - d) Medusa
2. El hectocotilo es una estructura para la reproducción que usan los _____.
 - a) zancudos
 - d) pulpos
 - b) cangrejos
 - e) erizos de mar
 - c) caracoles
3. Es una característica de la reproducción en poríferos:
 - a) Son vivíparos
 - b) Tienen reproducción asexual
 - c) Tienen órgano copulador
 - d) Realizan partenogénesis
 - e) No tienen reproducción sexual
4. Las hidras se reproducen asexualmente por _____.
 - a) partenogénesis
 - b) fragmentación
 - c) estrobilación
 - d) esporulación
 - e) gemación

UNMSM

5. Es una característica en la reproducción asexual de las abejas:
 - a) Gemación
 - b) Esporulación
 - c) Regeneración
 - d) Partenogénesis
 - e) Bipartición
6. Los gasterópodos se caracterizan por _____.
 - a) tener reproducción asexual
 - b) reproducirse por gemación
 - c) ser hermafroditas insuficientes
 - d) ser hermafroditas autosuficientes
 - e) reproducirse por partenogénesis

7. Es característico en nematodos:
 - a) Reproducción por partenogénesis
 - b) Hermafroditas
 - c) Alternancia de generaciones
 - d) Dimorfismo sexual
 - e) Fecundación externa
8. Es una desventaja de la reproducción asexual:

UNI

9. a) Participan 2 progenitores
 b) Participa óvulo y espermatozoide
 c) No genera variabilidad genética
 d) Genera muy pocos descendientes
 e) Genera muchos descendientes
10. a) Animales marinos que se reproducen por estrobilación:
 - a) Esponjas
 - b) Crustáceos
 - c) Caracoles marinos
 - d) Langostinos
 - e) Medusas
 - f) Pulpos
11. a) Animal hermafrodita cuyo escólex se alarga formando proglótides:
 - a) Medusa
 - b) Esponja
 - c) Tenia
 - d) Anémona
 - e) Planaria



REPRODUCCIÓN EN VERTEBRADOS

Capítulo

11

¿Sabías que...?

- ▶ Las hembras de tiburón martillo pueden reproducirse asexualmente por partenogénesis; es decir, pueden tener descendientes sin haberse fecundado con algún macho.
- ▶ El caballito de mar macho lleva el embarazo, ya que la hembra deposita sus huevos en una bolsa incubadora del macho y él los fecunda y lleva los embriones por un periodo de dos meses, dándole el aspecto de embarazado.

En este tema, aprenderás las diferentes estrategias reproductoras en los animales vertebrados.

La reproducción de los vertebrados es sexual, son dioicos (sexos separados), con fecundación externa o interna, y según su desarrollo embrionario pueden ser ovíparos, ovovivíparos o vivíparos.

- ▶ Las gónadas de los individuos de sexo masculino se denominan TESTÍCULOS, y los gametos, ESPERMATOZOIDES
- ▶ Las gónadas del sexo femenino son los OVARIOS, y los gametos, los ÓVULOS

Una vez formados los gametos, deben encontrarse para realizar la FECUNDACIÓN. En este proceso, el gameto masculino juega un papel más activo a la hora de moverse hacia el óvulo que está esperando. Por esta razón, los espermatozoides tienen un flagelo para poder desplazarse. Según donde se encuentren el espermatozoide y el óvulo, existen dos tipos de fecundación:

1. Fecundación EXTERNA:

Cuando tanto el macho como la hembra liberan sus gametos al medio externo, que es el agua, de manera que los espermatozoides nadan en el agua hasta encontrar a los óvulos. Es lo típico de peces y anfibios.

2. Fecundación INTERNA:

Cuando el macho deposita sus espermatozoides en

el interior de la hembra, y se mueven por el organismo de la hembra hasta encontrar al óvulo. Las formas de introducir los espermatozoides en las hembras son:

- ❖ Poniendo en contacto las cloacas, es decir, la parte final del tubo digestivo, que se abre al exterior por el ano (en aves y reptiles).
- ❖ Con órganos especializados, para introducir los espermatozoides; por ejemplo, aletas (en tiburones)
- ❖ Mediante un órgano copulador llamado PENE (en mamíferos).

Luego de la fecundación se forma una célula llamada CIGOTO o huevo que origina el embrión. Este se desarrollará hasta formar un individuo nuevo.

El desarrollo embrionario puede ser muy variado, según los diferentes grupos animales. Según el lugar donde se produce el desarrollo embrionario, los animales pueden ser:

1. Ovíparos

Son aquellos en los que el desarrollo embrionario sucede fuera del cuerpo de la madre, pero el embrión está en el interior de una estructura especial, protegido por una serie de cubiertas y rodeado por todo lo necesario para desarrollarse. Esta estructura recibe el nombre de HUEVO, y se da en peces, anfibios, reptiles y aves.

2. Ovovivíparos

Son animales en los que el desarrollo embrionario acontece en el interior de un huevo, pero el huevo no se pone en el exterior, sino que se queda en el interior de la madre, donde se abre (eclosiona) y salen al exterior las crías vivas. Se da en los tiburones y en algunas serpientes.

3. Vivíparos

Son aquellos que paren al exterior crías vivas. El desarrollo embrionario ocurre en el interior de una estructura especial que tiene la madre, el ÚTERO. Se da en los mamíferos. Según cómo es alimentado el embrión hasta que nace, existen dos tipos de vivíparos:

- a) **MARSUPIALES:** No forman placenta. El feto nace de forma prematura (antes de tiempo) y se mete en una bolsa especial que hay en la piel de la madre, llamada MARSUPIO. En ella están las ubres que van a alimentar al feto hasta que termine su desarrollo. Este tipo se da en los canguros, koalas, uombats, etc.
- b) **PLACENTADOS:** Primero se forma el embrión y luego el feto, son alimentados por la madre a través de una estructura que se llama PLACENTA, que pone en contacto la sangre de la madre con la del feto. Son la mayoría de los mamíferos.

REPRODUCCIÓN EN LOS PECES

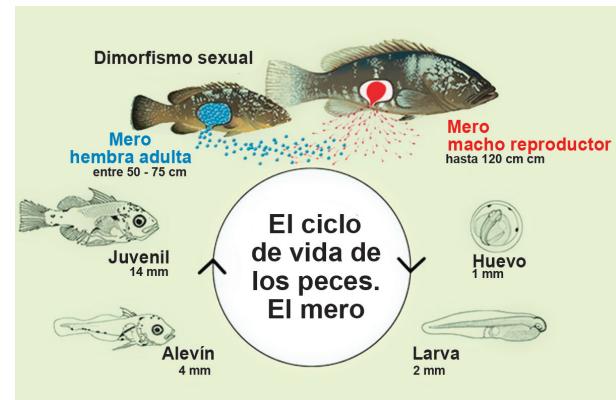
La gran mayoría de peces son dioicos, con fecundación externa y desarrollo externo de los huevos y del embrión (ovíparos).

Los óvulos son abandonados por la hembra en el agua al azar y son inmediatamente fecundados por el macho. La fecundación es externa, porque ocurre en medio del agua. Los huevos quedan flotando en el agua, algunos

caen y se fijan en el fondo, pero la mayoría sirven de alimento a otros peces. Los condrictios (tiburones y peces martillo) tienen fecundación interna, es decir, que se realiza dentro del cuerpo de la hembra.

La mayoría de los peces desovan en determinadas momentos y estaciones.

Los conductos de Wolff llevan el esperma procedente de las gónadas del macho. Los conductos de Muller conducen los óvulos. Los huevos fecundados son incubados en el ovisaco.



REPRODUCCIÓN EN ANFIBIOS

Los machos presentan dos testículos con sus respectivos conductos deferentes que desembocan en los conductos mesonéfricos de función urogenital, es decir, actúan como conductos urinarios (transportan orina) y como conductos seminales (transportan espermatozoides) que desembocan en la cloaca. El órgano de Bidder está presente en Anuros machos.

Las hembras presentan dos ovarios y dos oviductos largos y contorneados que desembocan en la cloaca. Las paredes internas de los oviductos producen la envoltura gelatinosa de los óvulos.

Debido a que los sapos y las ranas son ectotérmicos, se reproducen sólo durante las épocas más cálidas del año. En la primavera, los machos croan para llamar a sus hembras. Cuando sus huevos están maduros, las hembras entran en el agua y son sujetadas por los machos, en un proceso que se denomina amplexo, que estimula para que la hembra libere sus huevos. El macho descarga el líquido seminal, que contiene espermatozoides, sobre los huevos y, de esta forma, los fecunda (fecundación externa).

Las crías no se parecen a sus padres, son renacuajos (larvas) y respiran por branquias. Cambian de forma, es



decir, sufren metamorfosis. Pasan de un estado de renacuajo, donde no tienen patas, a la forma adulta, adquiriendo las cuatro patas.

REPRODUCCIÓN EN REPTILES

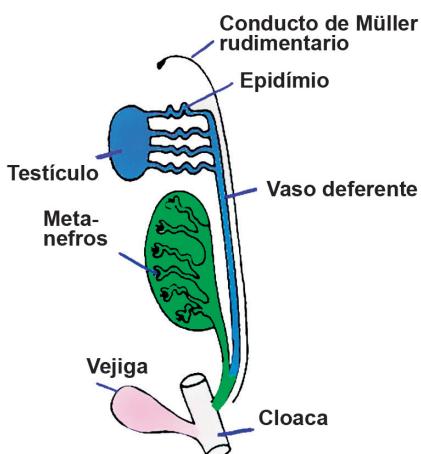
Los machos presentan dos testículos, con sus respectivos conductos deferentes, que desembocan en el urodeo de la cloaca. Las serpientes y saurios machos poseen un par de hemipenes, que son estructuras musculares que emergen de las cloacas.

Los cocodrilos y quelonios poseen pene constituido por una masa muscular (carecen de uretra). Ambos tipos de órganos copuladores permiten el paso de espermatozoides.

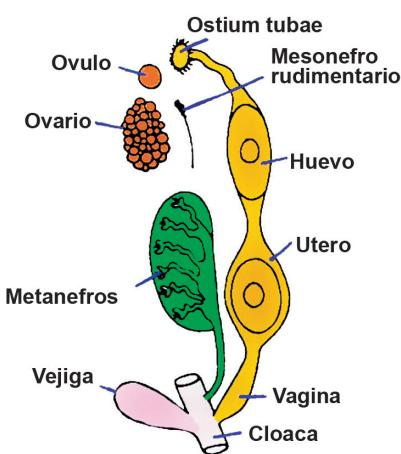
Las hembras poseen dos ovarios y dos oviductos, que también desembocan en el urodeo de la cloaca. A nivel de los oviductos, donde se lleva a cabo la fecundación, existen engrosamientos glandulares, encargados de la formación de las envolturas accesorias del huevo (albúmina o clara, envoltura membranosa y cáscara calcárea).

Los reptiles son animales ovíparos, producen huevos. El macho se aparea con la hembra y esta produce huevos fecundos. La hembra pone los huevos sobre la hierba o los entierra y de ellos nacen los pequeños reptiles. En algunos casos, como las víboras, los huevos se abren dentro del cuerpo de la madre y nacen las crías, que salen vivas al exterior, por eso se les llama ovovivíparas.

Los cocodrilos son ovíparos. Generalmente ponen de 20 a 25 huevos, custodiados por la hembra, que, cuando oye las voces de los jóvenes en el momento de la eclosión, responde abriendo el nido para permitirles escapar. Se conoce que en tortugas y cocodrilos la temperatura ambiental influye en la determinación del sexo.



Macho



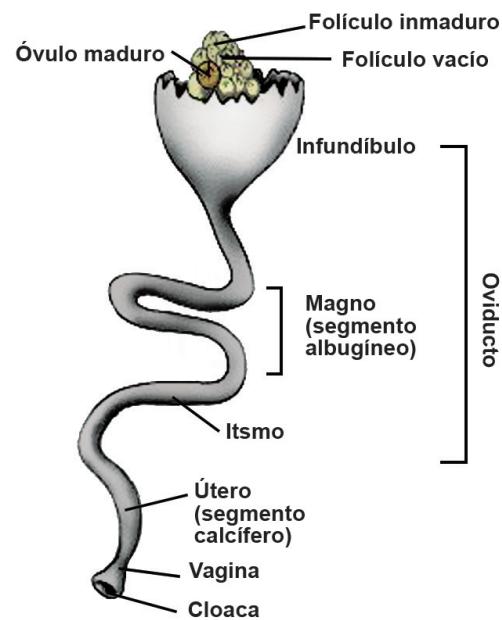
Macho

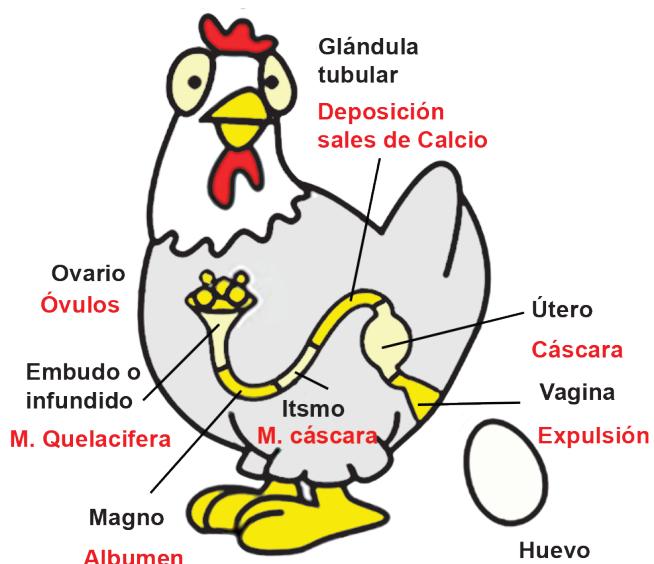
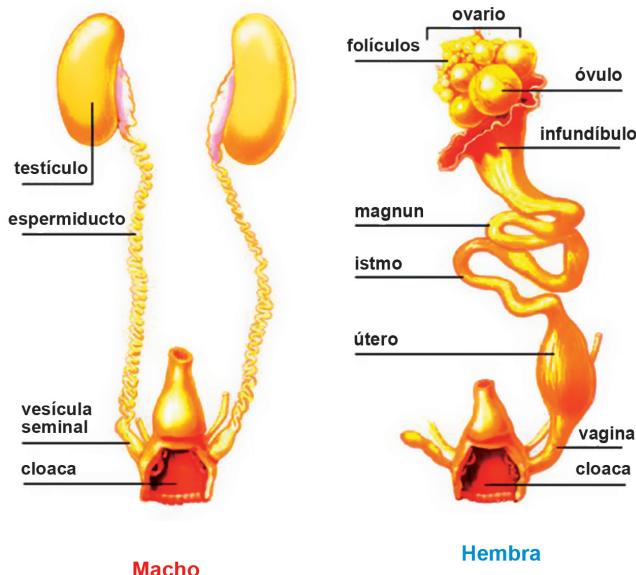
REPRODUCCIÓN EN AVES

Los sexos son separados. Los machos presentan dos testículos, con los conductos deferentes que desembocan en la cloaca. Los testículos de las aves presentan gran desarrollo en la época reproductiva, pueden aumentar su tamaño hasta 300 veces. Antes de la descarga, el esperma es almacenado en la vesícula seminal (extremo dilatado del vaso deferente).

Los patos y gansos presentan pene. En las otras aves, se da la aposición cloacal. Las hembras solo presentan un ovario y oviducto izquierdo.

Su fecundación es interna, pero el embrión se desarrolla fuera del cuerpo de la madre, dentro de un huevo; por eso se dice que son ovíparas. La hembra pone sus huevos en un nido construido por ella, por su compañero o por ambos. Pero algunas aves como el cuco, depositan sus huevos en nidos de otras aves, que los incuban hasta que nacen los pichones.



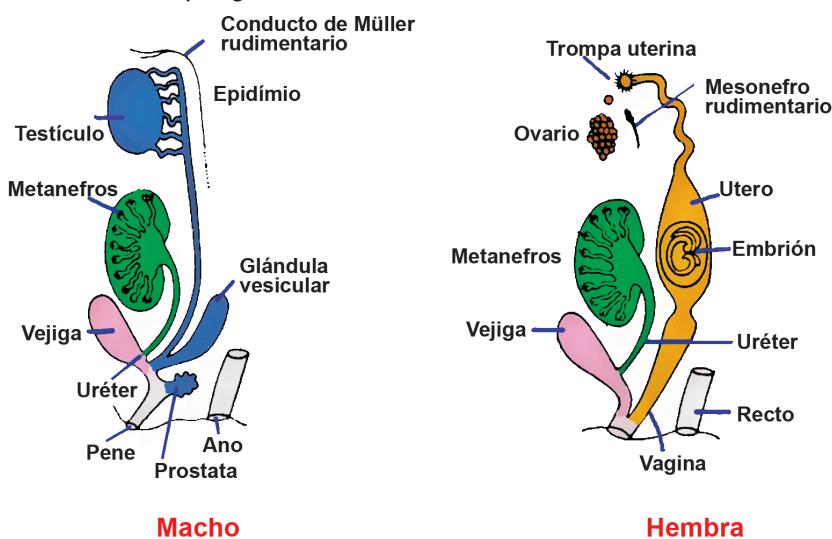


REPRODUCCIÓN EN MAMÍFEROS

Son dioicos (sexos separados).

Machos con testículos (generalmente dentro de un escroto) y pene.

Hembras con ovarios, oviductos y vagina.



APARATO UROGENITAL EN MAMÍFEROS

Los mamíferos tienen fecundación interna y son vivíparos. El macho se aparea con la hembra para fecundar los óvulos y originar el cigoto. El embrión se desarrolla por completo dentro del vientre de la madre, en un periodo de gestación variable según la especie, durante su desarrollo recibe el alimento a través de la placenta y después es expulsado al exterior en el parto. Después que están afuera, las crías son amamantadas por la madre con la leche que sale de las glándulas mamarias hasta que pueden valerse por sí mismos y buscar su alimento.

Según el desarrollo embrionario, los mamíferos pueden ser:

Prototerios

Son ovíparos; ejemplo: ornitorrinco y equidna. Los huevos son transportados dentro de un saco abdominal (equidna) o incubados en un nido (ornitorrinco).

El útero está conectado a la cloaca por un conducto urogenital.

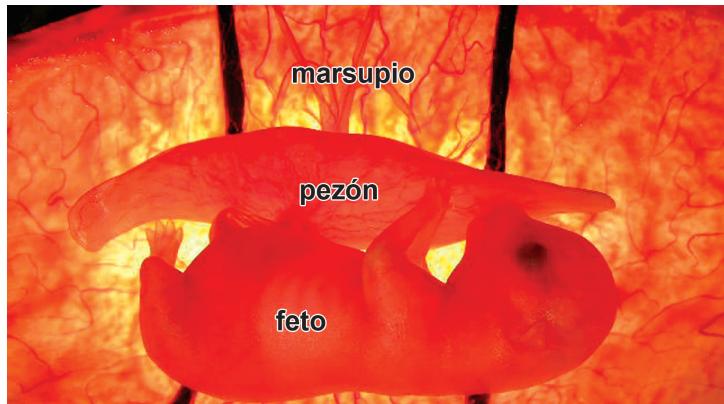


Metaterios:

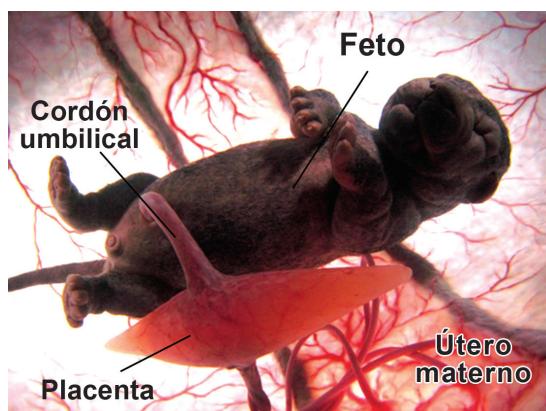
Las crías nacen vivas (pero en estado fetal) y se dirigen a una bolsa (marsupio) que encierra a los pezones de donde se nutre.

Es un proceso de adaptación frente a la inexistencia de placenta.

Ejemplos: canguro, zorrigüeya y koala.

**Euterios:**

La fecundación se realiza en los oviductos (trompas). El embrión madura en el útero. La placenta es un órgano que permite el intercambio de materiales feto-madre, pero no hay mezcla de sangre.

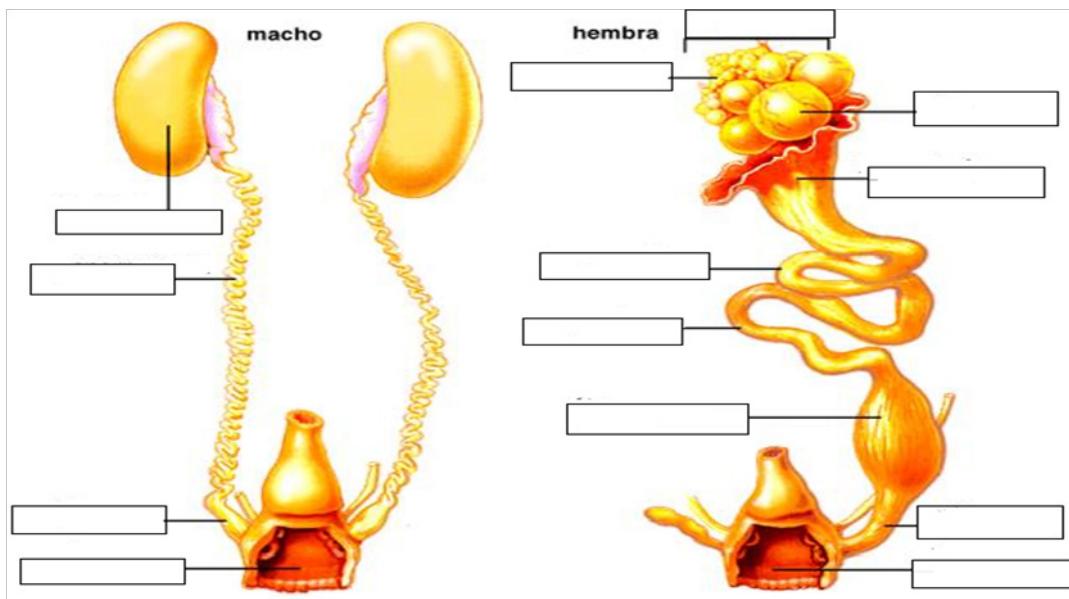


Retroalimentación

1. En animales machos, las gónadas se llaman _____, y los gametos son los _____.
2. En animales hembras, las gónadas se llaman _____, y los gametos son los _____.
3. En la fecundación _____, el macho y la hembra liberan sus gametos al medio externo (agua).
4. Luego de la fecundación se forma una célula llamada huevo o _____.

Trabajando en clase

Completa las partes del aparato reproductor masculino y femenino en aves.



Verificando el aprendizaje

- En la mayoría de peces, hay:
 - Fecundación interna
 - Fecundación externa
 - Partenogénesis
 - Amplexo
 - Fragmentación
- La aleta _____ permite la fecundación en condrictios:
 - dorsal
 - ventral
 - pélvica
 - pectoral
 - anal
- Animales con fecundación interna y ovíparos:
 - Artrópodos
 - Mamíferos
 - Reptiles
 - Peces
 - Aves y reptiles
- Animal con placenta:
 - Ornitorrinco
 - Equidna
 - Canguro
 - Zarigüeya
 - Perro
- La placenta se encuentra presente en _____.
 - prototerios
 - euterios
 - metaterios
 - C y d
 - A y b
- Tienen un ovario rudimentario, llamado órgano de Bidder:
 - Sapos machos
 - Reptiles
- Quelonios
- Sapos hembras
- Serpientes
- No es un animal dioico:
 - Anfibios
 - Cocodrilos
 - Aves
 - Anélidos
 - Mamíferos
- Es el gameto femenino:
 - Espermatozoide
 - Óvulo
 - Ovario
 - Testículo
 - Gónada
- Es la gónada masculina:
 - Ovario
 - Espermatozoide
 - Óvulo
 - Testículo
 - Gameto
- Es una animal euterio:
 - Sapo
 - Rana
 - Ornitorrinco
 - Lagarto
 - Toro

• **Bloque I**

- 11.** Los animales que desarrollan placenta pertenecen al grupo de los _____.
 a) aplacentarios
 b) metaterios
 c) euterios
 d) prototerios
 e) aplacentados
- 12.** Animal con marsupio:
 a) Perro
 b) León
 c) Canguro
 d) Rana
 e) Cocodrilo
- 13.** Es característica de los prototerios:
 a) Ovarios atrofiados
 b) Presencia de plumas
 c) Nacimiento ovíparo
 d) Presencia de pezones
 e) Son vivíparos
- 14.** Son especies en las que existen individuos machos y hembras:
 a) Hermafroditas
 b) Dioicas
 c) Asexuales
 d) Monoicas
 e) Ginándricas
- 15.** Aves cuyos machos tienen órgano copulador:
 a) Gallos
 b) Patos
 c) Palomas
 d) Loros
 e) Cónedor
- 16.** Reptiles con un par de hemipenes:
 a) Serpientes y saurios
 b) Cocodrilos
 c) Quelonios
 d) Batracios
 e) Tortugas
- 17.** Peces con fecundación interna:
 a) Cojinovas
 b) Atunes
 c) Tiburones
 d) Pejerreyes
 e) Truchas
- 18.** Animales que realizan el amplexo:
 a) Peces
 b) Anfibios
 c) Reptiles
 d) Aves
 e) Mamíferos
- 19.** Canguro, zarigüeya y koala son ejemplos de _____.
 a) Prototerios
 b) Metaterios
 c) Euterios
 d) Ovíparos
 e) Placentados
- 20.** Animales que desarrollan fecundación externa:
 a) Peces
 b) Anfibios
 c) Reptiles
 d) A y b
 e) B y c

• **Bloque II**

Integral

1. En los mamíferos ocurre:
 - a) Fecundación interna
 - b) Fecundación externa
 - c) Partenogénesis
 - d) Amplexo
 - e) Fragmentación
 2. Luego de la fecundación se forma una célula llamada _____.
 - a) larva
 - b) blástula
 - c) cigote
 - d) neurona
 - e) trofoblasto
 3. Es una característica en la reproducción de los vertebrados:
 - a) Todos tienen reproducción asexual
 - b) Todos son hermafroditas
 - c) Algunos son ovíparos
 - d) Muy pocos son dioicos
 - e) Algunos tienen reproducción sexual
 4. La fecundación externa es característica de _____.
 - a) peces y anfibios
 - b) anfibios y reptiles
 - c) reptiles y aves
 - d) aves y mamíferos
 - e) mamíferos y reptiles

UNMSM

5. La placenta se encuentra presente en:

 - a) Prototerios
 - b) Euterios
 - c) Metaterios
 - d) A y b
 - e) C y d

6. El órgano copulador de mamíferos machos se llama:

 - Órgano de Bidder
 - Ovario
 - Testículo
 - Pene
 - Cloaca

7. No es un animal dioico:

 - Anfibios
 - Cocodrilos
 - Aves
 - Anélidos
 - Mamíferos

UNI

8. Es el gameto femenino:

 - a) Espermatozoide
 - b) Óvulo
 - c) Ovario
 - d) Testículo
 - e) Gónada

9. En los testículos se fabrican:

 - a) Ovarios
 - b) Espermatozoides
 - c) Óvulos
 - d) Ovocitos
 - e) Gónadas

10. Es una animal prototero:

 - a) Sapo
 - b) Rana
 - c) Ornitorrinco
 - d) Lagarto
 - e) Toro



COORDINACIÓN QUÍMICA EN ANIMALES

Capítulo

12

En este tema, aprenderás las diferentes hormonas que actúan en el desarrollo de algunos animales

La coordinación química le permite al animal responder a los estímulos del medio, a través de mensajes químicos.

- ▶ **El sistema endocrino:** Se compone de varias glándulas que secretan sustancias químicas que controlan algunas de las funciones del cuerpo.
- ▶ **Las glándulas endocrinas:** Secretan sustancias químicas a la sangre, para ser llevadas a otras partes del cuerpo.

Las sustancias químicas secretadas por las glándulas endocrinas se llaman hormonas.

HORMONAS

Son moléculas secretadas por una glándula endocrina y que son transportadas por la sangre a otras partes del organismo, donde actúan sobre un órgano o tejido

blanco, llamado también órgano diana, que tiene receptores específicos para dicha hormona.

Las hormonas se caracterizan por ser activas en cantidades muy pequeñas, gracias a un efecto de amplificación que se produce en el interior del tejido blanco.

Según su naturaleza química, las hormonas pueden ser:

- ▶ Esteroides
- ▶ Péptidos o proteínas
- ▶ Derivados de aminoácidos

HORMONAS DE INVERTEBRADOS

La mayor parte de las hormonas de invertebrados son neurohormonas y se han encontrado órganos, neurosecretores en la mayoría de invertebrados.

El sistema endocrino de insectos es el más conocido ya que ha sido ampliamente investigado por la facilidad en la captura y crianza de estos animales.

HORMONAS EN ANFIBIOS

HORMONA	TEJIDO DE ORIGEN	TEJIDO DIANA	ACCIÓN
BURSICONA	Células neurosecretoras del cerebro	Epidermis	Desarrollo de cutícula
ECDISONA (hormona de la muda)	Glándula protorácticas, folículo ovárico	Epidermis, cuerpo graso	Secreción de nueva cutícula
HORMONA DE LA ECLOSIÓN	Células neurosecretoras del cerebro	Sistema nervioso	Induce la salida del adulto desde la pupa
HORMONA JUVENIL	<i>Corpus allatum</i>	Epidermis, ovarios, glándulas sexuales	Inhibe la metamorfosis
PROTORACICOTROPINA	Células neurosecretoras del cerebro	Glándula protoráctica	Estimula la liberación de ecdisona

La principal hormona en anfibios es la TIROXINA, ya que estimula la metamorfosis. Otra hormona que actúa en anfibios es la INTERMEDINA, que controla la pigmentación de la piel.

METAMORFOSIS

La metamorfosis es un proceso biológico por el cual un animal se desarrolla desde su nacimiento hasta la madurez por medio de grandes cambios estructurales y fisiológicos. En el proceso hay cambios de tamaño y

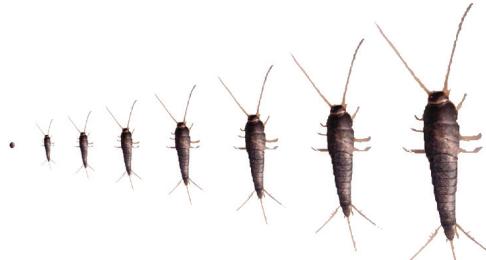
diferenciación celular. Muchos insectos, anfibios, moluscos, crustáceos, cnidarios, equinodermos y tunicados sufren metamorfosis, la cual generalmente está acompañada de cambios en hábitat y comportamiento.

Metamorfosis en insectos

Ametábolos:

La fase juvenil es similar al adulto.

Ejemplo: pececillo de plata

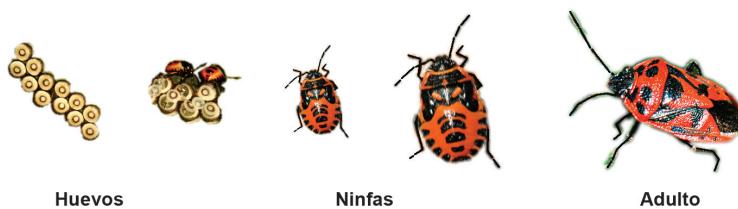


Huevo ----- Juveniles ----- Adultos

Hemimetábolos:

Con metamorfosis gradual o incompleta. Los individuos recién nacidos son parecidos a los adultos, pero sin alas, las cuales las van adquiriendo a través de mudas sucesivas.

Ejemplos: saltamontes, cigarra, *mantis religiosa*, cucaracha.



Huevos

Ninfas

Adulto

Holometábolos:

Con metamorfosis completa, ocurren tres estadios: larva (crecimiento), pupa (diferenciación) y adulto (reproducción). La mayoría de insectos tienen metamorfosis completa.

Ejemplos: abeja, mariposa, polilla, avispa, mosca.



METAMORFOSIS EN ANFIBIOS

La metamorfosis, en los anfibios, consiste en un cambio principal desde el estado de la larva, llamada renacuajo, a estado adulto. En el ciclo vital típico de un anfibio, luego de la fecundación externa, los huevos son depositados en el agua, la larva emerge del huevo, puede nadar, ya que presenta cola y respira mediante sus branquias.

Luego de un breve crecimiento se da la metamorfosis, la cual se inicia con el desarrollo de las patas posteriores y luego las anteriores. Luego aparecen los pulmones, y la larva comienza a nadar en la superficie del agua para respirar el aire.

Los intestinos se acortan para adaptarse a la dieta carnívora y los ojos emigran hacia la región frontal y dorsal de la cabeza. En los anuros, como la rana, la cola se acorta y es reabsorbida en el último estadio de la metamorfosis.

CICLO VITAL DE LA RANA



Retroalimentación

1. Los insectos _____ realizan metamorfosis completa.
2. La hormona _____ estimula la metamorfosis en anfibios.
3. La _____ es la hormona de la muda en insectos.
4. La hormona _____ controla la pigmentación de la piel en anfibios.

Trabajando en clase

Completa el siguiente cuadro:

HORMONA	ACCIÓN
BURSICONA	
(hormona de la _____)	Secreción de nueva cutícula
	Induce la salida del adulto desde la pupa
HORMONA JUVENIL	
PROTORACICOTROPINA	

Verificando el aprendizaje

1. Es la hormona que estimula la metamorfosis en anfibios:
a) Intermedina
b) Tiroxina
c) Hormona juvenil
d) Ecdisona
e) Protoracicotropa

2. La hormona juvenil en insectos inhibe la _____.
a) secreción de cutícula
b) metamorfosis
c) salida del adulto desde la pupa
d) formación de nueva cutícula
e) eclosión

3. La larva de un anfibio respira mediante:
a) Pulmones
b) Branquias
c) Tráqueas
d) Pulmones
e) Piel

4. En vertebrados, las hormonas viajan por _____.
a) la sangre
b) la saliva
c) el sudor
d) la linfa
e) el sémen

5. Es un insecto hemimetábolo:
a) Abeja d) Mosca
b) Mariposa e) Cucaracha
c) Polilla

6. Es un insecto holometábolo:
a) Mariposa
b) Pececillo de plata
c) Cucaracha
d) Grillo
e) Saltamonte

7. Es un insecto con metamorfosis incompleta:
a) Mantis religiosa d) Mosca
b) Mariposa e) Abeja
c) Polilla

8. Hormona que permite el desarrollo de nueva cutícula en insectos:
a) Protoracicotpina
b) Bursicona
c) Ecdisoma
d) Intermedina
e) Tiroxina

9. Insecto ametábolo:
a) Cucaracha
b) Mosca
c) Polilla
d) Pececillo de plata
e) Mariposa

10. Las hormonas actúan:
a) A concentraciones altas
b) En todos los órganos
c) Sobre el órgano diana
d) Solo en la sangre
e) Solo en insectos

• Bloque I

- 11.** Es la hormona que controla la pigmentación de la piel en anfibios:
- Intermedina
 - Tiroxina
 - Hormona juvenil
 - Ecdisona
 - Protoracicotropa
- 12.** La hormona de la eclosión en insectos permite:
- Secreción de cutícula
 - Metamorfosis
 - Salida del adulto desde la pupa
 - La eclosión del huevo
 - Eclosión
- 13.** Animal que realiza metamorfosis:
- León
 - Tiburón
 - Ornitorrinco
 - Mariposa
 - Lagartija
- 14.** En vertebrados, las hormonas viajan por _____.
- la sangre
 - la saliva
 - el sudor
 - la linfa
 - el semen
- 15.** Es un insecto hemimetábolo:
- Abeja
 - Mariposa
 - Polilla
 - Mosca
 - Mantis religiosa
- 16.** Es un insecto que no sufre metamorfosis:
- Mariposa
 - Pececillo de plata
 - Cucaracha
 - Grillo
 - Saltamonte
- 17.** Es un insecto con metamorfosis completa:
- Mantis religiosa
 - Mariposa
 - Polilla
 - Mosca
 - Abeja
- 18.** Hormona que permite el desarrollo de nueva cutícula en insectos:
- Protoracicotropina
 - Bursicona
 - Ecdisoma
 - Intermedina
 - Tiroxina
- 19.** La hormona tiroxina permite la metamorfosis en _____.
- cucarachas
 - moscas
 - polillas
 - sapos
 - mariposas
- 20.** Las hormonas actúan:
- En concentraciones bajas
 - En todos los órganos
 - Sobre el cerebro
 - Solo en la sangre
 - Solo en insectos

● Bloque II

Integral

1. Es la hormona que estimula la liberación de ecdisona en insectos:
 - a) Intermedina
 - b) Tiroxina
 - c) Hormona juvenil
 - d) Insulina
 - e) Protoracicotropina
2. La hormona bursicona, en insectos, permite:
 - a) Desarrollo de la larva
 - b) Metamorfosis
 - c) Salida del adulto desde la pupa
 - d) Desarrollo de cutícula
 - e) Eclosión
3. Tiroxina e intermedina actúan en _____.
 - a) poríferos
 - b) cnidarios
 - c) anfibios
 - d) reptiles
 - e) mamíferos
4. La mayor parte de hormonas en invertebrados son:
 - a) Sanguíneas
 - b) Glucohormonas
 - c) Neurohormonas
 - d) Compuestos químicos inorgánicos
 - e) De naturaleza desconocida

UNMSM

5. La mariposa es un insecto que se caracteriza por:
 - a) Ser ametábolo
 - b) Tener metamorfosis incompleta
 - c) No sufrir metamorfosis
 - d) Tener metamorfosis completa
 - e) Tener la fase juvenil igual a la fase adulta

6. Es un insecto holometábolo:

- k) Mariposa
- b) Pececillo de plata
- c) Cucaracha
- d) Grillo
- e) Saltamonte

7. Es un insecto con metamorfosis incompleta:

- a) Mantis religiosa
- b) Mariposa
- c) Polilla
- d) Mosca
- e) Abeja

UNI

8. Hormona que permite el desarrollo de nueva cutícula en insectos:

- a) Protoracicotropina
- b) Bursicona
- c) Ecdisoma
- d) Intermedina
- e) Tiroxina

9. Insecto ametábolo:

- a) Cucaracha
- b) Mosca
- c) Polilla
- d) Pececillo de plata
- e) Mariposa

10. Las hormonas actúan:

- a) En concentraciones altas
- b) En todos los órganos
- c) Sobre el órgano diana
- d) Solo en la sangre
- e) Solo en insectos