

1. A. Indique la definición correspondiente a cada una de las comunicaciones celulares que se presentan listadas en la columna izquierda.

1. Comunicación Endócrina → Se produce entre células relativamente cercanas ✓
2. Comunicación Parácrina → Contacto con otras células o con la matriz extracelular mediante moléculas de adhesión celular ✓
3. Comunicación Autócrina → Hormonas que se transportan a través de la sangre ✓
4. Comunicación Yuxtácrina → Es la que establece la célula consigo misma ✓

B. Enumere al menos 3 posibles interacciones de una molécula señalizadora extracelular con la membrana celular.
(1 punto)

2. a) Complete la siguiente tabla para cada uno de los siguientes procesos, indicando qué tipo/s de transporte están involucrados y las fuerzas impulsoras de los mismos.

Proceso	Tipo/s de transporte	Fuerza/s impulsora/s
I) Flujo de H ₂ O a través del túbulo colector.	difusión simple (osmosis)	Π osm generada por los sol.
II) Transporte de sodio en la membrana apical del túbulo contorneado proximal.	transp. activo 2º (cotransporte)	gradiente eléctrico generado por bomba Na ⁺ K ⁺ ATPasa.
III) Transporte de inulina en el capilar glomerular.	anastro por osm	dif de Π y Π que hacen que el H ₂ O se desplace.

b) Indique en qué sentido variará (aumento, disminución o sin cambio) el flujo de solutos o solvente (según sea el **Proceso** indicado en el cuadro anterior), justificando brevemente su respuesta:

- Proceso I, ante un aumento de la hormona antidiurética.
- Proceso II, ante presencia de un inhibidor de la fosforilación oxidativa en células de TCP.
- Proceso III, en una situación de hipoalbuminemia secundaria a desnutrición.

(2 puntos)

3. Para evaluar el efecto de una droga X sobre los volúmenes de los compartimentos líquidos, un conjunto de animales de experimentación fue dividido en dos grupos:

- Grupo A: recibió el tratamiento con la droga X.
Grupo B: se utilizó como control.

Una vez finalizado el tratamiento, se determinaron los volúmenes de distribución de Azul de Evans (AE), tiocianato (SCN) y antipirina en ambos grupos experimentales. Para ello se inyectó una dosis única conteniendo 0,80 mg de AE. Luego se administraron 18 mg de SCN por infusión continua hasta alcanzar el estado estacionario (Cee) siendo la pérdida urinaria de 4 mg. Posteriormente se infundieron 12 mg de antipirina hasta alcanzar el estado estacionario (Cee) y su pérdida por orina fue de 2 mg.

En la tabla se indican los valores de las concentraciones plasmáticas a $t=0$ para AE, los valores de Cee para antipirina y SCN, y el valor de hematocrito (Ht) para cada grupo.

	Grupo A	Grupo B
[AE] (mg/ml)	0,066	0,053
[SCN]ee (mg/ml)	0,40	0,25
Hto (%)	50	40
[Antipirina]ee (mg/ml)	0,125	0,083

- a) Calcule los volúmenes de los diferentes compartimentos (**VIC, VEC, Vol plasmático**) y la **volemia**.
 b) Indique cómo el tratamiento con el fármaco X puede haber afectado las osmolaridades del VEC y VIC, justificando brevemente su respuesta.
 (1.5 puntos)

4. Un atleta de 70 kg de peso cuyo $VEC=14$ l, $VIC=28$ l, $[Osm]_{plasmática}=290$, interviene en una competencia de media distancia. Por el trabajo muscular y la temperatura ambiente, suda 1,2 litros, con una osmolaridad de 85 mOsm/L.

- a) Calcular el **VEC, VIC** y la **osmolaridad** cuando termina carrera.
 b) Clasifique el disturbio. Esquematice en un gráfico de Darrow Yannet
 c) Al finalizar la carrera tiene sed y bebe 900 ml de agua pura. Calcular los nuevos **volúmenes extracelular e intracelular** y la **osmolaridad plasmática** luego de haber ingerido el agua.
 (2 puntos)

5. Para conocer cómo es el manejo renal de una sustancia X ($PM:500$, $K_x=1$) se coinfunde con inulina en un animal de experimentación, obteniéndose los siguientes datos experimentales:

$[X]_p=100$ mg/L, $[In]_p=0.5$ g/L, $FPR=35$ mL/min,

$[X]_o=28$ mg/mL, $[In]_o=42$ g/L

$V'_o=0.1$ mL/min

En base a estos datos:

- a) Calcule **carga filtrada, reabsorbida o secretada y excretada** de X.
 b) Calcule la **fracción de filtración** y la **relación de extracción** de X.
 c) ¿Podría usar dicha sustancia (X) para medir la velocidad de filtración glomerular? Justifique brevemente.
 (1.5 puntos)

6. Cómo espera encontrar (aumentado, disminuido, sin cambio) el valor de **Volumen minuto de orina, C_{osm} , FPR, VFG** y **Clearance de glucosa** en cada una de las siguientes condiciones:

- a) Aumento de la concentración plasmática de glucosa por encima de la concentración umbral.
 b) Aumento de la resistencia (contracción) de la pared de la arteriola aferente.
 c) Inhibición del transportador $Na^+/K^+/2Cl^-$ en la rama ascendente del asa de Henle.
 d) Aumento de los niveles plasmáticos de Aldosterona.
Justifique brevemente sus respuestas.
 (2 puntos)

①

b) • Si la molécula es liposoluble atravesará la membrana fácilmente
 • Si la molécula ~~no es~~ necesita unirse a un receptor de la MP ~~para~~ para poder ingresar a la célula.

② b) ① \uparrow ADH. Si aumenta ADH, se estimula la reabsorción de H_2O a nivel del túbulo contorneado distal final y el túbulo colector por lo que \downarrow flujo de H_2O (para el intersticio y luego a la sangre).

② \downarrow ATP. Si disminuye el ATP, disminuirá el transporte de Na^+ ya que el mismo utiliza un transporte activo dependiente de ATP.

④ \downarrow $[Prot]$ \downarrow Π oncótica ejercida por las mismas, por lo que disminuirá el transporte de H_2O y por consecuencia el de inulina.

③ grupo A = tratados con droga x
 grupo B = control

0,8 mg AE

18 mg SCN⁻ meo = 4 mg

12 mg antipiridina meo = 2 mg.

tratados

control.

volumen total → marcador

antipiridina

$$rd = \frac{\text{dosis} - \text{m. ex. orina}}{ce}$$

$$rd = \frac{12 \text{ mg} - 2 \text{ mg}}{0,125 \text{ mg/ml}} = 80 \text{ ml.}$$

$$rd = \frac{12 \text{ mg} - 2 \text{ mg}}{0,083 \text{ mg/ml}} = 120,48 \text{ ml.}$$

volumen plasmático → marcador azul de Evans.

$$rd = \frac{\text{dosis}}{ce} = \frac{0,8 \text{ mg}}{0,066 \text{ mg/ml}}$$

$$= 12,12 \text{ ml.}$$

$$rd = \frac{0,8 \text{ mg}}{0,053 \text{ mg/ml}} = 15,09 \text{ ml.}$$

VEc → marcador: SCN⁻

$$rd = \frac{\text{dosis} - \text{m. ex. orina}}{ce} =$$

$$= \frac{18 \text{ mg} - 4 \text{ mg}}{0,40 \text{ mg/ml}} = 35 \text{ ml}$$

$$rd = \frac{18 \text{ mg} - 4 \text{ mg}}{0,25 \text{ mg/ml}} = 56 \text{ ml.}$$

$$VIC = VT - VEC = 80 \text{ ml} - 35 \text{ ml}$$

$$VIC = 45 \text{ ml}$$

$$VIC = 120,48 \text{ ml} - 56 \text{ ml}$$

$$= 64,48 \text{ ml}$$

$$\text{naemia} = \frac{rd \text{ plasm}}{1 - HTO}$$

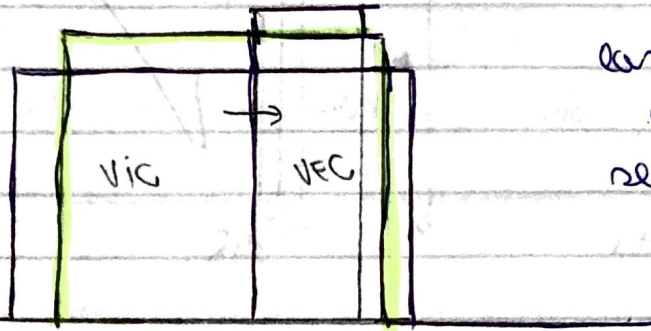
$$= \frac{12,12 \text{ ml}}{1 - 0,5} = 24,24 \text{ ml}$$

$$\text{naemia} = \frac{15,09 \text{ ml}}{1 - 0,11} =$$

$$23,15 \text{ ml.}$$

Rafael Rosp, Ángeles

El $\rho_{formaco}$ x produce $\downarrow V_T$ $\downarrow V_{EC}$ $\downarrow V_{IC}$ $\downarrow m_{pl}$



Las osmolaridades del VIC y del VEC se ven aumentadas.

④ 70kg $V_{EC} = 14l$ $V_{IC} = 28l$ $V_T = 42l$.
 osm $\rho_{pl} = 290 \text{ mosm/l}$

* pierde 1,2 l $\rightarrow 85 \text{ mosm/l}$ $V_{T'} = 40,8l$

$$\frac{290 \text{ mosm} - 1l}{4060 \text{ mosm} = x - 14l \text{ (VEC)}}$$

$$\frac{290 \text{ mosm} - 1l}{8120 \text{ mosm} = x - 28l \text{ (VIC)}}$$

$$\frac{85 \text{ mosm} - 1l}{102 \text{ mosm} = x - 1,2l}$$

perde del VEC.

$$\left[\frac{(4068 - 102) + 8120}{296,22 \text{ mosm/l}} \right] \text{ mosm} \quad 40,8l$$

$$\boxed{296,22 \text{ mosm/l}} = x - 1l$$

→ nueva osmolaridad (agua de la cámara)

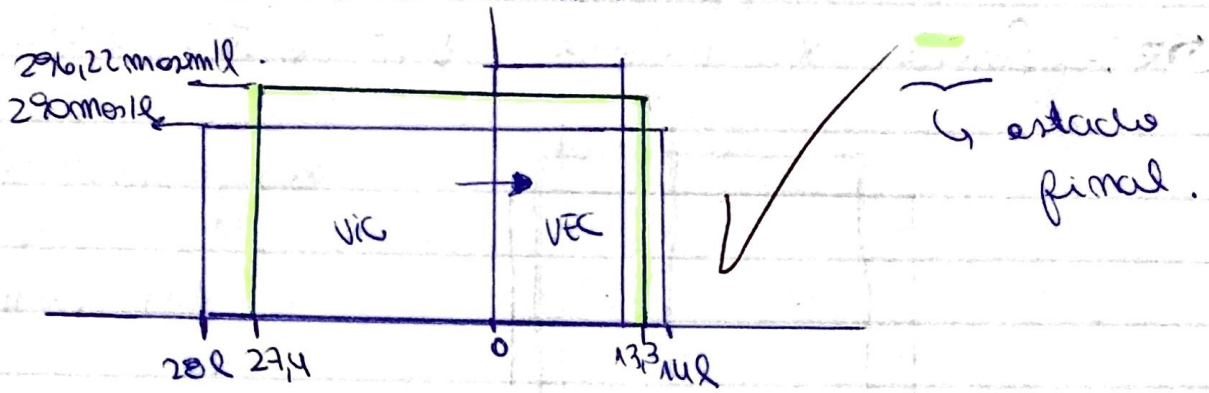
$$\frac{296,22 \text{ mosm} - 1l}{(4068 - 102) \text{ mosm} - x} = \boxed{13,38 \text{ ml VEC}}$$

$$\frac{296,22 \text{ mosm} - 1l}{8120 \text{ mosm} - x} = \boxed{27,41 \text{ ml VIC}}$$

agua de la cámara

↓ volumen ↑ osmolaridad ⇒ deshidratación
 hipertónica.

↓ VEC ↓ VIC.



c) + 900 ml H₂O pura.
 $V_{tf} = 41,7 \cdot l.$

no se afectan los osmoles

osm VEC = 3966 mOsm

osm VIC = 8120 mOsm

$$\frac{(3966 + 8120) \text{ mOsm}}{289,83 \frac{\text{mOsm}}{l}} = x \quad - \quad 41,7 \text{ l} \quad - \quad 1 \text{ l}$$

↪ osmolaridad debe de haber
 H₂O

$$\frac{289,83 \text{ mOsm}}{3966 \text{ mOsm}} - 1 \text{ l} \quad x = \boxed{13,68 \text{ l (VEC)}}$$

$$\frac{289,83 \text{ mOsm}}{8120 \text{ mOsm}} - 1 \text{ l} \quad x = \boxed{28,01 \text{ l (VIC)}}$$

loqz Rloq, Angeles.

⑤

$$K_x = 1$$

$$CF = \underbrace{VFG} \cdot K_x [X]_{pl} = 8,4 \frac{\text{ml}}{\text{min}} \cdot 1 \cdot 0,1 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} = 0,84 \frac{\text{mg}}{\text{min}} \quad \checkmark$$

$$Cl_{im} = \frac{V_o' \cdot [X]_o}{[X]_{pl}} = \frac{0,1 \frac{\text{ml}}{\text{min}} \cdot 42 \frac{\text{mg}}{\text{ml}}}{0,5 \frac{\text{mg}}{\text{ml}}}$$

$$Cl_{im} = 8,4 \frac{\text{ml}}{\text{min}}$$

$$Cl_x = \frac{[X]_o V_o'}{[X]_{pl}} = \frac{28 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} \cdot 0,1 \frac{\text{ml}}{\text{min}}}{0,1 \frac{\text{mg}}{\text{ml}}} = 28 \frac{\text{ml}}{\text{min}}$$

$Cl_x > Cl_{im} \Rightarrow$ la sust "x" se secreta.

$$CS = CE - CF = 2,8 \frac{\text{mg}}{\text{min}} - 0,84 \frac{\text{mg}}{\text{min}} = 1,96 \frac{\text{mg}}{\text{min}} \quad \checkmark$$

$$CE = V_o' [X]_o = 0,1 \frac{\text{ml}}{\text{min}} \cdot 28 \frac{\text{mg}}{\text{ml}} = 2,8 \frac{\text{mg}}{\text{min}} \quad \checkmark$$

$$b) FF = \frac{VFG}{FPR} = \frac{8,4 \frac{\text{ml}}{\text{min}}}{35 \frac{\text{ml}}{\text{min}}} = 0,24 \quad \checkmark$$

$$EX = \frac{Cl_x}{FPR} = \frac{28 \text{ ml/min}}{35 \text{ ml/min}} = 0,8 \quad \checkmark$$

c) ⑥ no podía utilizarse ya que la sustancia "x" sufre procesos tubulares de secreción. ✓

dóspz Rsp, Ángels

c) inhibición $Na^+ / K^+ / 2Cl^-$

$$cl_{osm} = \frac{V_o' \cdot osm_o \cdot \uparrow}{osm_{pl}} \quad \uparrow cl_{osm}.$$

Al inhibir el transportador los iones Na^+ K^+ y Cl^- quedan en el ultrafiltrado \uparrow osm osm, estos se reabsorben \checkmark

El H_2O no se reabsorbe a nivel del Aca de Henle $V_o' \ominus$ X

FPR \ominus

\checkmark

$$cl_{glu} = \frac{C_{glu} \cdot V_o' \cdot \ominus}{C_{pl} \cdot P_l} \quad \ominus.$$

VFG \ominus

\checkmark

\checkmark

d) \uparrow aldosterona \Rightarrow \uparrow reabs Na^+
 \uparrow reabs K^+

$\downarrow V_o'$ (si se reabsorbe más Na^+ , también más H_2O)
 $cl_{osm} = \frac{V_o' \cdot osm_o \cdot \uparrow}{osm_{pl}} \quad \ominus$ X por?

$$cl_{glu} = \frac{C_{glu} \cdot V_o' \cdot \downarrow}{C_{pl} \cdot P_l} \quad \downarrow cl_{glu} \quad X$$

FPR

sim

ambio.

\checkmark

VFG.

c) ionulsiun $\text{Na}^+ | \text{K}^+ | 2 \text{Cl}^-$ delega Bisp, Angeles

$$\Delta \text{dom} = \text{NO}' \frac{\text{om} \uparrow}{\text{om} \downarrow} \uparrow \quad \uparrow \Delta \text{dom}.$$

Al imilia al transportoarelor las ato $\text{Na}^+ \text{K}^+ \text{Cl}^-$ pcedem on el utrofistocole \uparrow om exina, \checkmark Item
~~se~~ K^+ Na^+ se nactore a murea del
 Ana de Horta $\text{NO}' \ominus \cdot \text{X}$

$$\text{FPR} \ominus \quad \checkmark \quad \Delta \text{glu} = \frac{\text{cp} \downarrow \text{D} \text{NO}' \ominus}{\text{cp} \downarrow \text{D} \text{Cl} \ominus} \quad \ominus \cdot \quad \checkmark$$

$$\text{VFG} \ominus \quad \checkmark$$

d) \uparrow aldosterona \Rightarrow \uparrow nacta Na^+
 \uparrow renaion K^+

NO' (ai se nactore min Na^+ , kambiun $\text{m}^{\text{ch}} \text{K}^+$)
 $\Delta \text{dom} = \text{NO}' \cdot \frac{\text{om} \uparrow}{\text{om} \downarrow} \uparrow \quad \ominus \cdot \quad \text{X}$
 om \downarrow

$$\Delta \text{glu} = \frac{\text{cp} \downarrow \text{D} \cdot \text{NO}' \downarrow}{\text{cp} \downarrow \text{D} \text{Cl} \ominus} \quad \text{X} \quad \downarrow \Delta \text{glu}.$$

$$\text{FPR} \left\{ \begin{array}{l} \text{aim} \\ \text{amulis.} \end{array} \right. \quad \checkmark$$

$$\text{VFG} \cdot \quad \checkmark$$