



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
CENTRO INTERDISCIPLINARIO DE CIENCIAS DE  
LA SALUD  
UNIDAD SANTO TOMÁS  
LICENCIATURA EN ODONTOLOGÍA

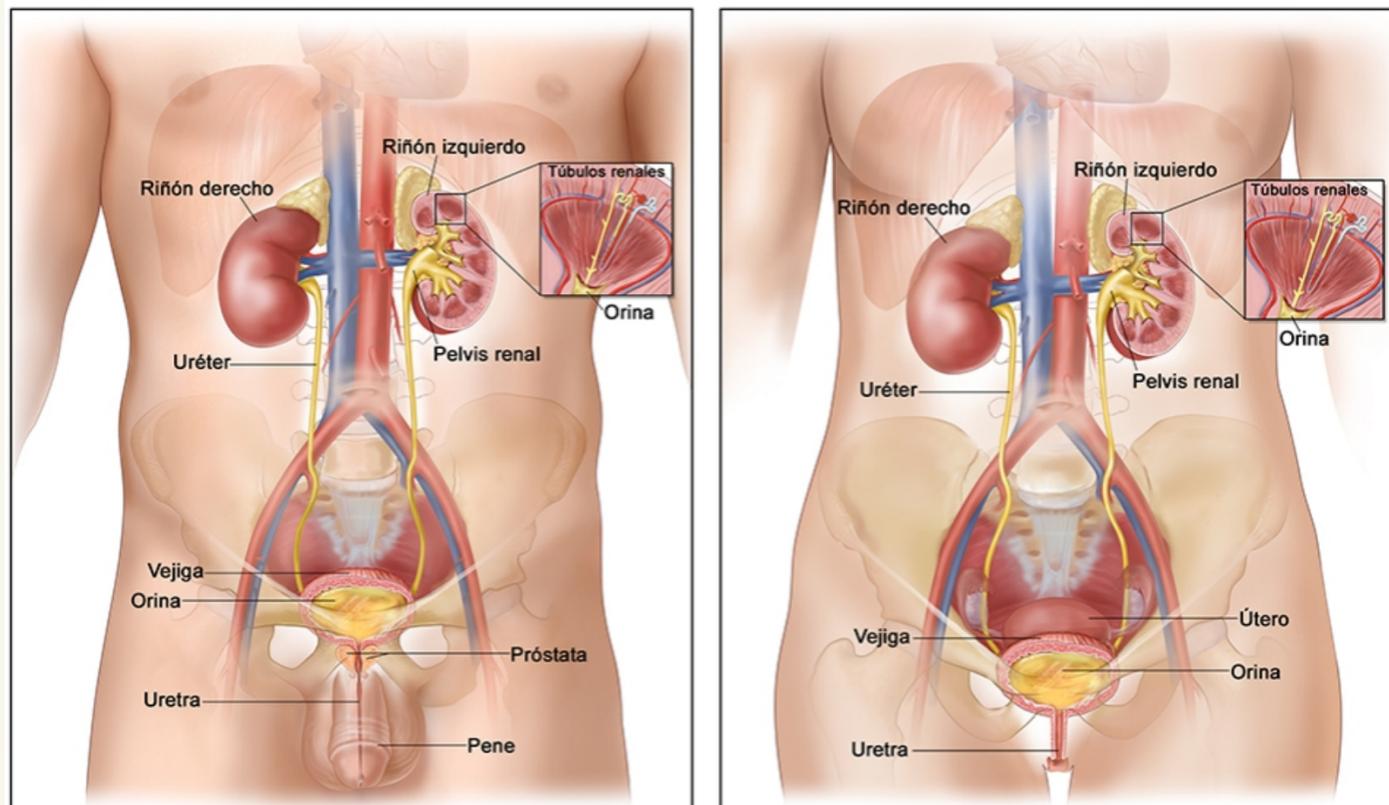


# FUNCIÓN RENAL

Por: Valeria Aragón Sanluis

# FUNCIÓN RENAL

La función básica del riñón es la formación de orina para su eliminación a través del sistema excretor urinario. Dos procesos distintos determinan esta formación: la filtración de líquido a través de los capilares glomerulares hacia el espacio de Bowman y la modificación del volumen y de la composición del filtrado glomerular en los túbulos renales

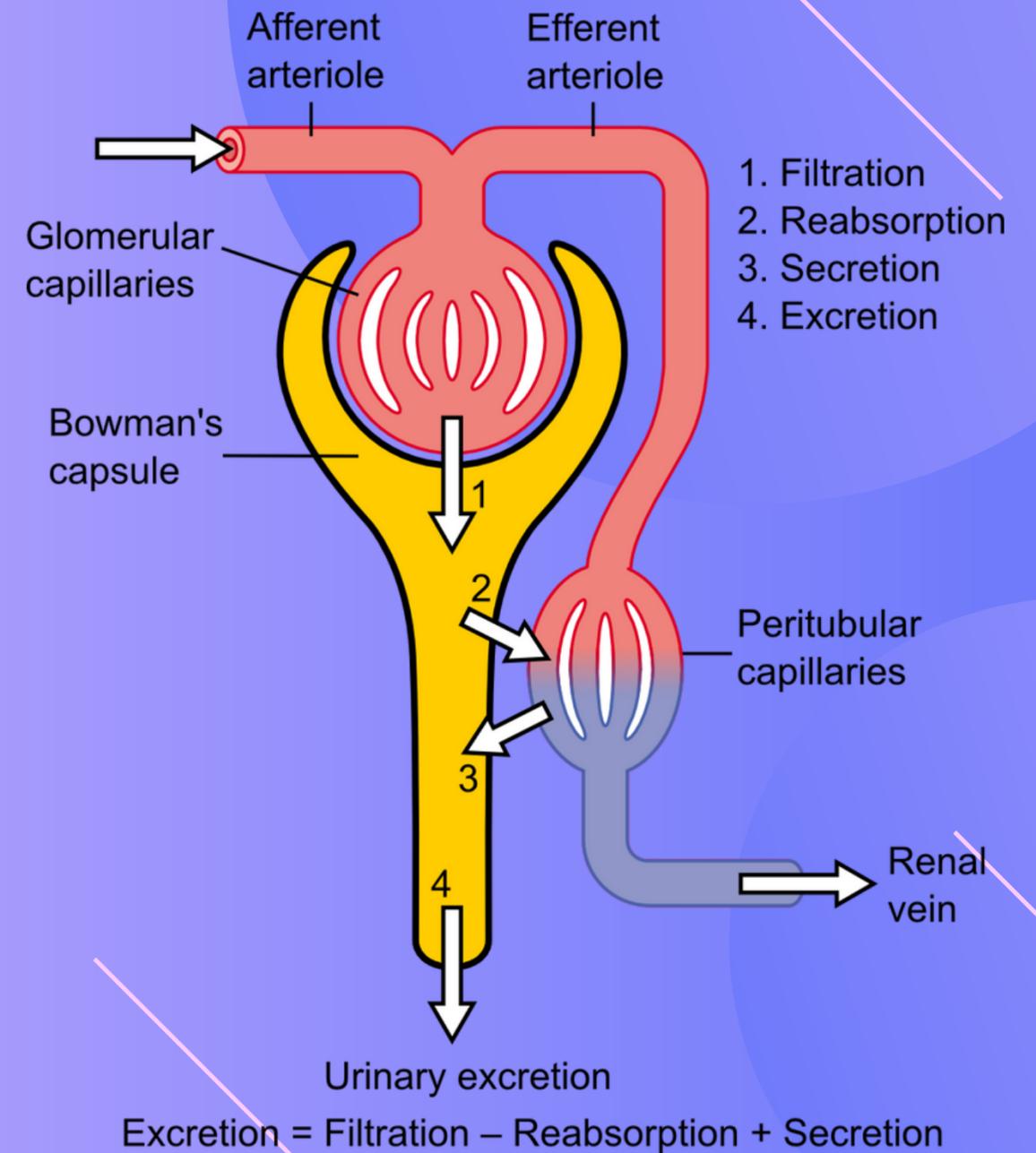


**Tabla 1. Funciones principales de los riñones**

1. Eliminación de productos por la orina: Sistema de filtrado de productos y toxinas de la sangre	Desechos metabólicos	
	Sustancias extrañas, químicas y fármacos	
2. Regulación del agua, del equilibrio de iones inorgánicos, osmolaridad y del equilibrio ácido-base (en cooperación con los pulmones) en el medio interno.	Volemia: cantidad de líquido en la sangre	
	Composición iónica de la sangre: Los niveles plasmáticos de diversos iones, como sodio (Na <sup>+</sup> ), potasio (K <sup>+</sup> ), calcio (Ca <sup>2+</sup> ), cloruro (Cl <sup>-</sup> ) y fosfato (HPO <sub>4</sub> ) son regulados a nivel renal	
	pH sanguíneo. La excreción de una cantidad variable de iones hidrogeno (H <sup>+</sup> ) hacia la orina y la conservación de los iones bicarbonato (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), intervienen para amortiguar los H <sup>+</sup> de la sangre y mantener constante el pH sanguíneo.	
3. Producción de hormonas y enzimas	Mantenimiento de la osmolaridad de la sangre. Mediante la regulación de la pérdida de agua y de la pérdida de solutos en la orina, se mantiene la osmolaridad sanguínea relativamente constante.	
	Regulación la tensión arterial. Los riñones secretan la enzima renina, que activa el sistema renina-angiotensina aldosterona. El aumento de la renina eleva la tensión arterial.	
3. Producción de hormonas y enzimas	Regulación endocrina, mediante la producción de	- <i>Calcitriol</i> , forma activa de la vitamina D que participa en la regulación de la homeostasis del calcio
		- <i>Eritropoyetina</i> , estimula la producción de eritrocitos
4. Gluconeogénesis	Mantenimiento de la glucemia. Los riñones pueden utilizar el aminoácido glutamina para la gluconeogénesis, síntesis de nuevas moléculas de glucosa, y luego liberar glucosa hacia la sangre para mantener la glucemia.	

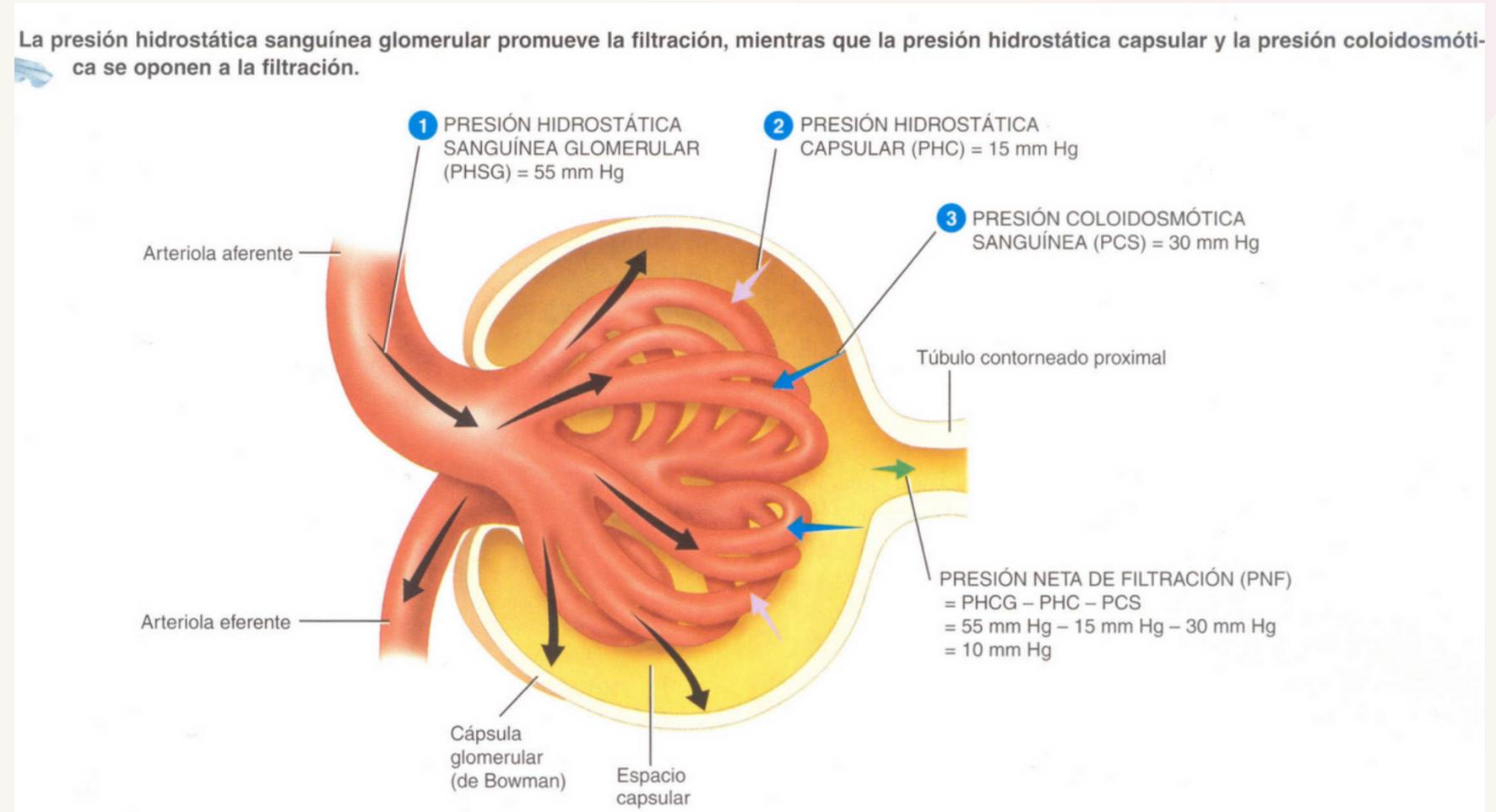
# FILTRADO GLOMERULAR

El líquido pasa de los capilares glomerulares a la cápsula de Bowman por la existencia de un gradiente de presión entre estas dos áreas. Este proceso está favorecido por dos características estructurales que convierten los corpúsculos renales en membranas de filtración especialmente eficaces



# PRESIÓN EFECTIVA DE FILTRACIÓN

La presión efectiva de filtración (PEF) es el resultado de la interacción de presiones a través de la membrana capilar glomerular, de acuerdo con la siguiente ecuación:  $PEF = (\text{Presión hidrostática glomerular} + \text{Presión osmótica capsular}) - (\text{Presión osmótica glomerular} + \text{Presión hidrostática capsular})$ .



# FLUJO PLASMÁTICO RENAL

## Riñón: Flujo plasmático renal

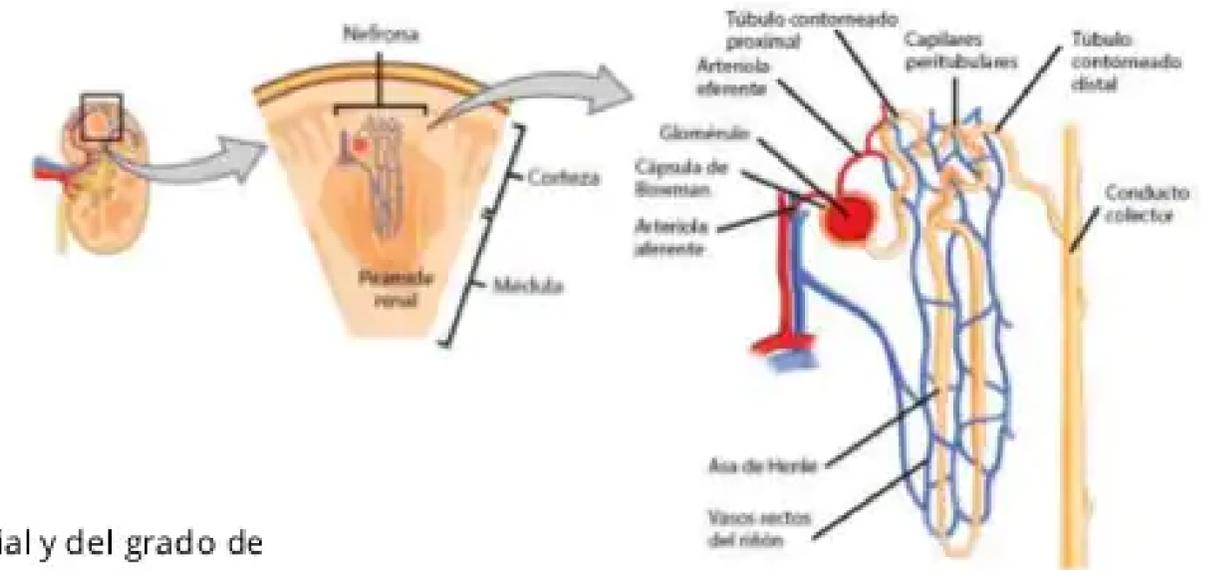
Recibe ~20% del GC

~1 litro/min.

Formación de orina:

1. Filtración glomerular
2. Reabsorción tubular
3. Secreción tubular

Depende de la presión arterial y del grado de contracción de las arterias y arteriolas



Flujo plasmático renal El flujo a través de un órgano depende de la presión de perfusión y de la resistencia al paso del mismo:

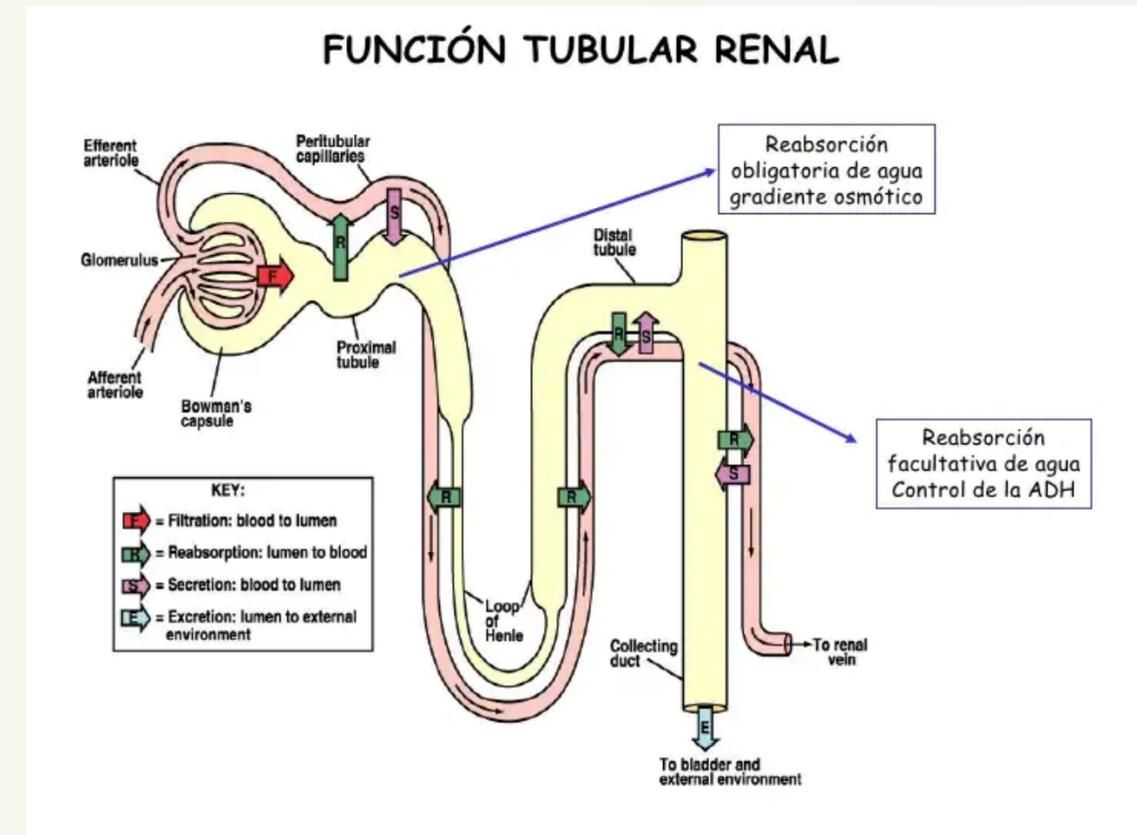
**Mecanismo miogénico**: el estiramiento de la pared vascular, causado por aumento de presión, provoca contracción de su músculo liso e incremento de la resistencia al flujo.

**Retroacción tubuloglomerular**: mantiene constante el flujo plasmático renal mediante modificación primaria de la tasa de filtración glomerular

# FUNCIÓN TUBULAR RENAL

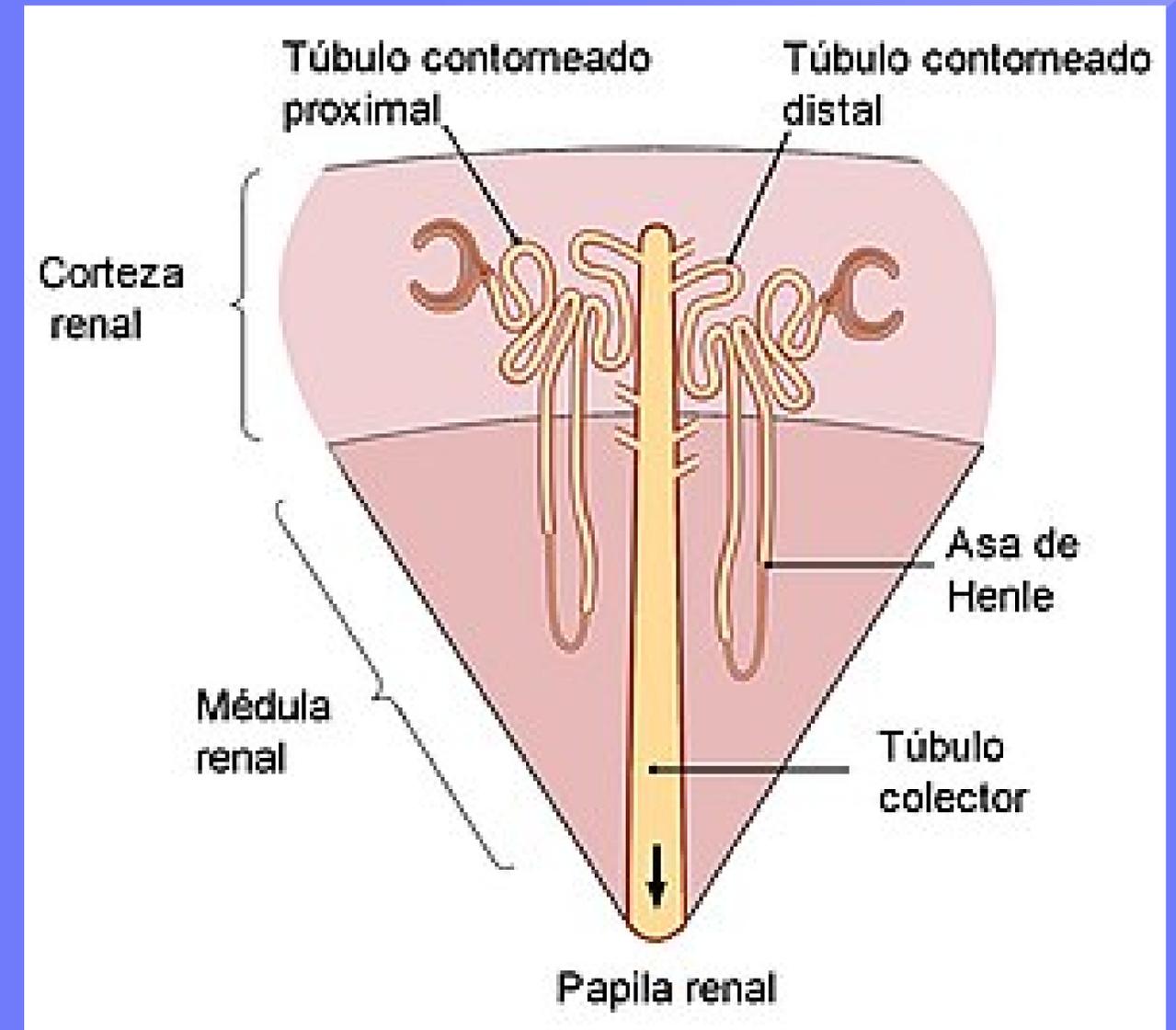
El ultrafiltrado glomerular es modificado en los túbulos renales por dos procesos: la reabsorción y la secreción tubulares.

- Reabsorción tubular: recuperación de solutos y de la mayor parte del agua filtrada en los glomérulos desde el fluido tubular hacia la sangre de los capilares peritubulares.
- Secreción tubular: adición de solutos al fluido tubular desde la sangre de los capilares peritubulares o desde las células tubulares

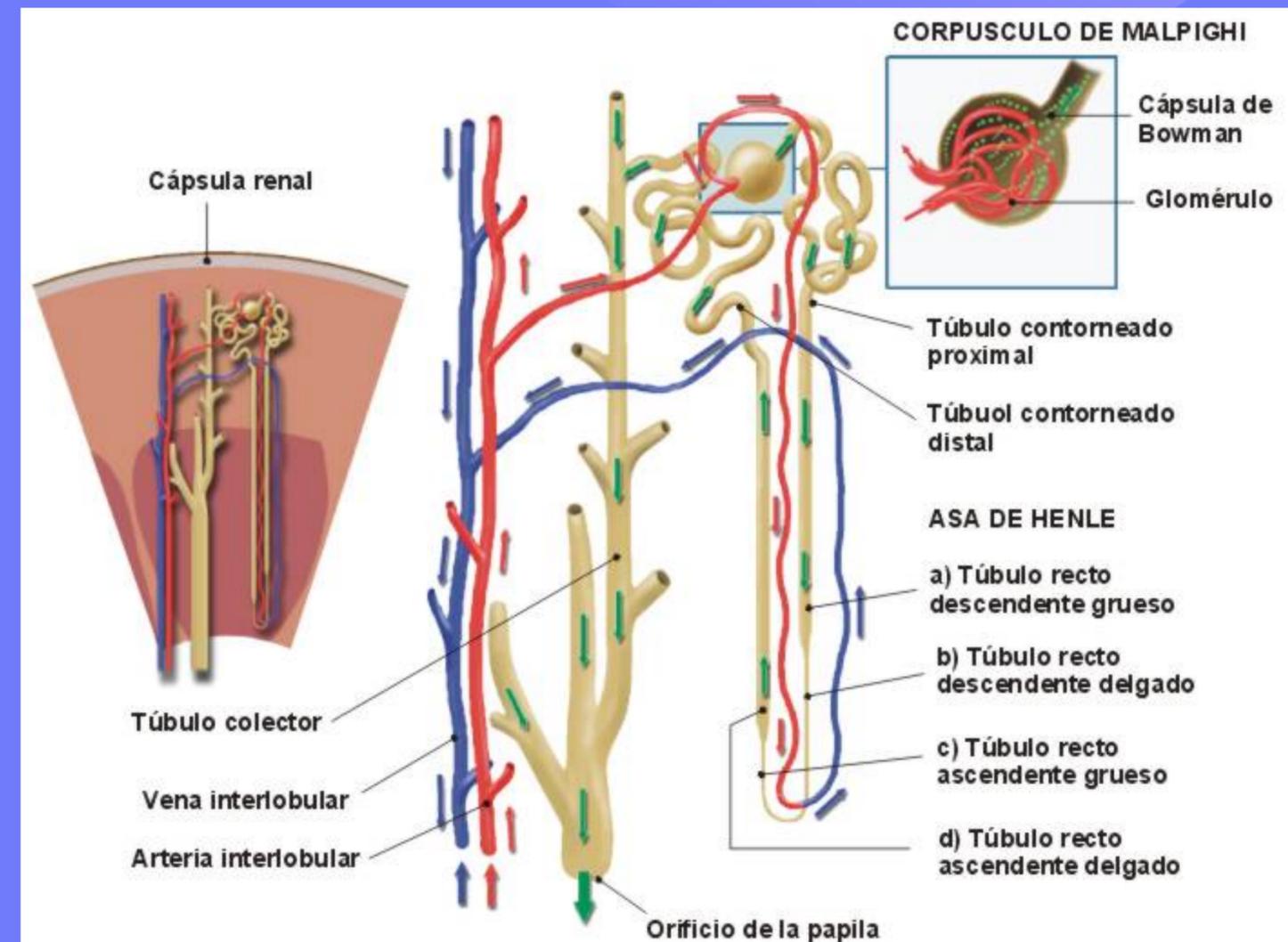


# MANEJO RENAL DE SODIO, CLORO Y AGUA

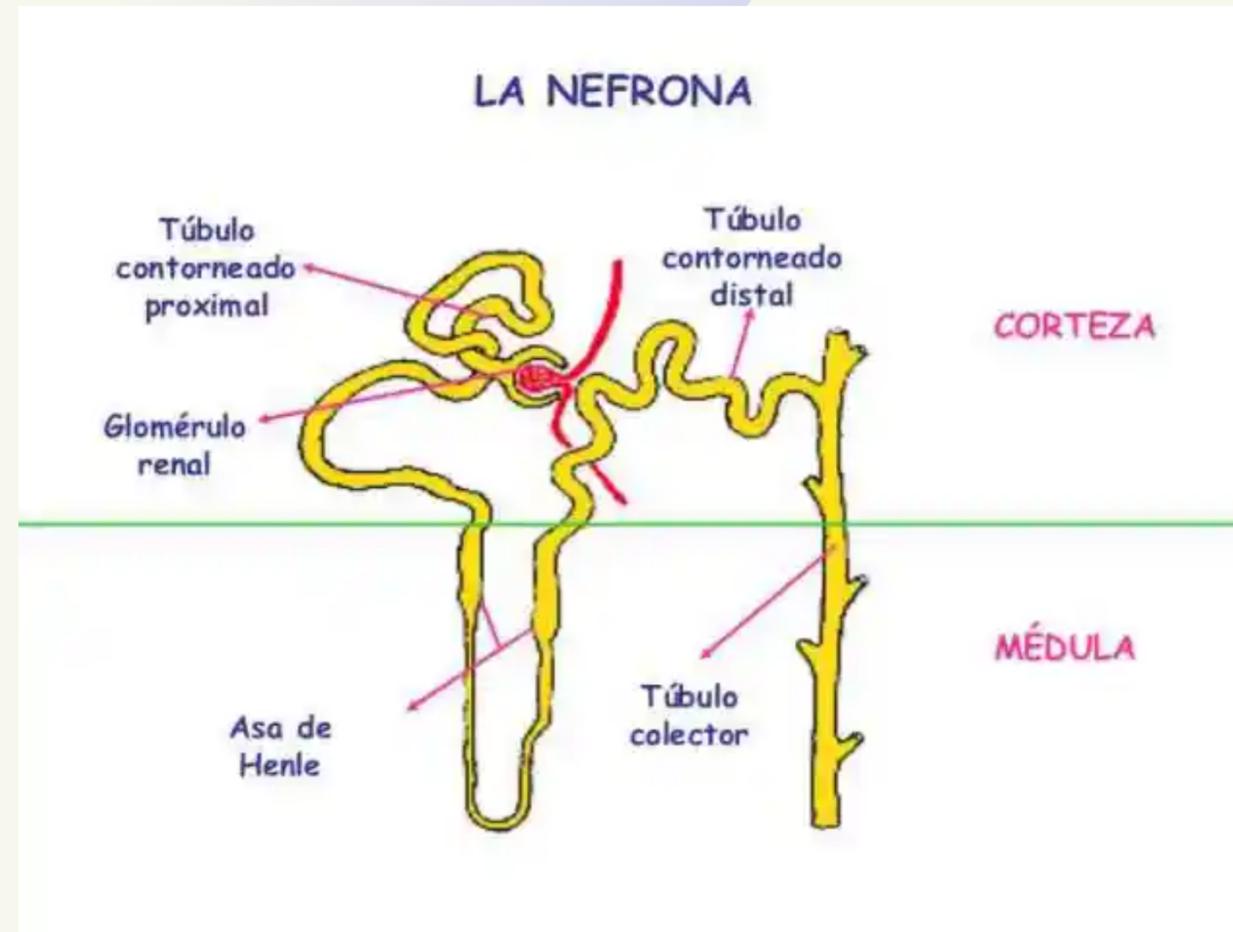
- En el túbulo proximal se produce reabsorción del sodio ( $\text{Na}^+$ ) filtrado, acompañado de un anión para mantener la electroneutralidad (75%  $\text{Cl}^-$  y 25%  $\text{HCO}_3^-$ ), En la rama ascendente gruesa del asa de Henle, el  $\text{Na}^+$  y el  $\text{Cl}^-$  son transportados activamente desde la luz tubular por el cotransportador  $\text{Na}^+-\text{K}^+-2\text{Cl}^-$  ( $\text{NKCC2}$ ) en la membrana apical.



- En la parte convoluta del túbulo distal y en los conductos conectores existe reabsorción activa de  $\text{Na}^+$  y  $\text{Cl}^-$  a través de un cotransportador  $\text{Na}^+/\text{Cl}^-$  activado por la aldosterona y por el aumento en la ingesta de sal.
- En los tubos colectores corticales, la reabsorción de  $\text{Na}^+$  se produce por canales de  $\text{Na}^+$  (ENaC) en las células principales sensibles a la acción de la aldosterona.
- El transporte de agua en los segmentos distales de la nefrona está sujeto a un estricto control fisiológico.



# MANEJO RENAL DEL POTASIO



El 50-60% del  $K^+$  filtrado se reabsorbe en el túbulo proximal

En la rama ascendente gruesa del asa de Henle, la reabsorción de  $K^+$  se lleva a cabo por el cotrasportador  $NKCC2$  (25% del  $K^+$  filtrado)

La nefrona distal es el lugar más importante de la regulación renal de  $K^+$ . Aquí el  $Na^+$  difunde pasivamente al interior de la célula principal por los canales  $ENaC$  apicales

# CONTROL RENAL DEL EQUILIBRIO ÁCIDO-BASE

- En el túbulo proximal (donde se reabsorbe un 80% del  $\text{HCO}_3^-$  filtrado), la anhidrasa carbónica (AC) intracelular cataliza la formación de  $\text{HCO}_3^-$  y  $\text{H}^+$  simporte con  $\text{Na}^+$ .
- El mecanismo de reabsorción de  $\text{HCO}_3^-$  en la rama ascendente gruesa del asa de Henle y en los túbulos distales es similar (aproximadamente un 15%).
- En los túbulos colectores corticales, las células intercaladas son las responsables de la secreción de  $\text{H}^+$  a la luz tubular gracias a la existencia de una  $\text{H}^+$ -ATPasa y una  $\text{H}^+/\text{K}^+$ -ATPasa apicales



# MANEJO RENAL DE FÓSFORO

Aproximadamente un 80% del fósforo (P) filtrado se reabsorbe en el túbulo proximal. El paso de P al interior de la célula tubular se lleva a cabo por cotransportadores de  $\text{Na}^+$  y P que forman parte de la superfamilia de transportadores de solutos SLC34. Los subtipos NaPi-IIa y NaPi-IIc existen en la membrana apical de las células tubulares



# MANEJO RENAL DEL CALCIO

La porción libre de calcio ( $\text{Ca}^{+2}$ ) es filtrada libremente, mientras que el resto es retenido en el plasma unido a albúmina. Sólo un 1-2% del  $\text{Ca}^{+2}$  filtrado se excreta en orina.

Un 70% se reabsorbe en el túbulo proximal y un 10-15% en la rama ascendente gruesa del asa de Henle de forma pasiva vía paracelular a través de canales iónicos

En los túbulos distales se reabsorbe una pequeña cantidad de  $\text{Ca}^{+2}$ . Aquí la entrada apical de  $\text{Ca}^{+2}$  se produce pasivamente a través de canales iónicos TRPV5 regulados por la PTH de forma directa en relación al balance de  $\text{Ca}^{+2}$  del organismo



# REGULACIÓN RENAL DE LA PRESIÓN ARTERIAL

. La escasez del  $\text{Na}^+$  y la menor presión de perfusión actúan como un estímulo para la liberación de la renina.

La renina, una proteasa, escinde el angiotensinógeno sanguíneo para generar angiotensina I, transformada en angiotensina II por la enzima convertidora de angiotensina.

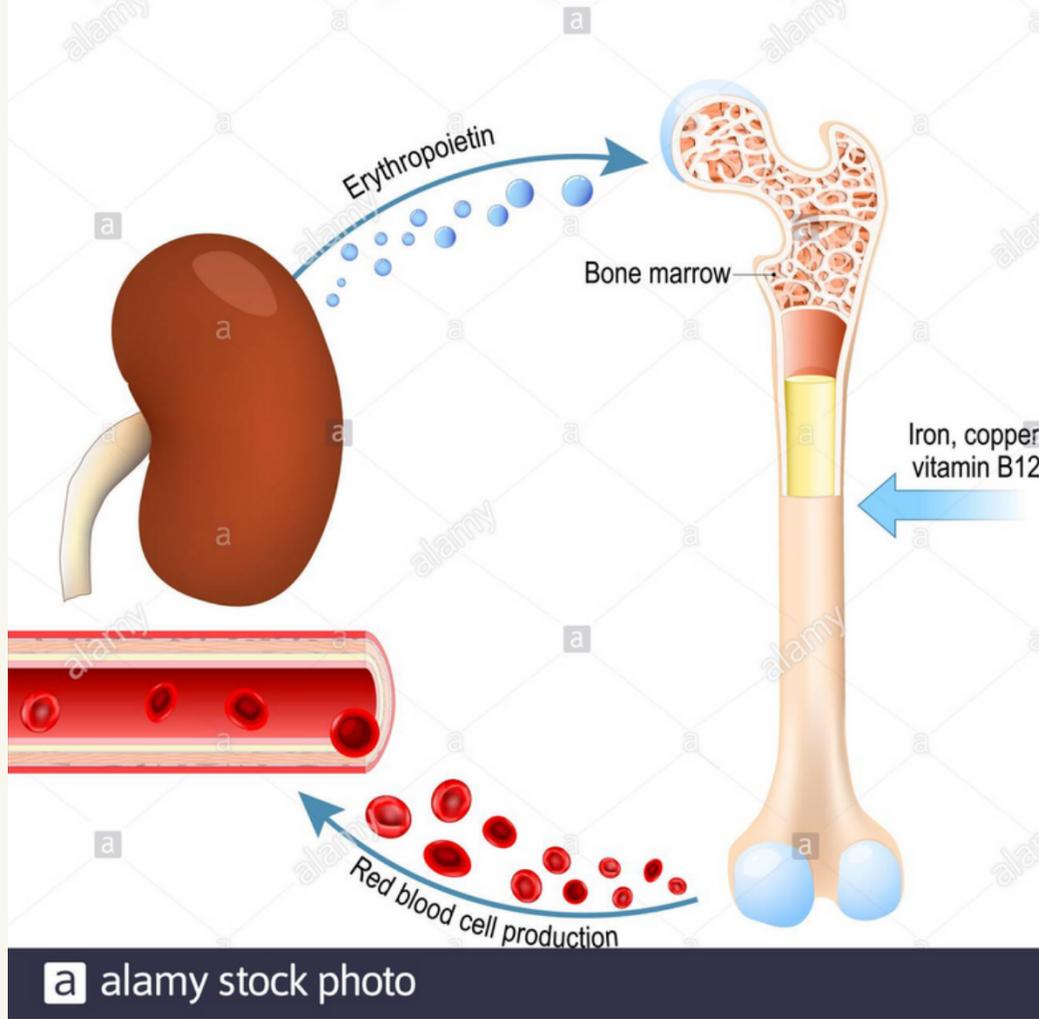
La angiotensina II aumenta la presión arterial provocando vasoconstricción y estimulando la secreción de la aldosterona, que favorece la retención del  $\text{Na}^+$  y del agua en el túbulo colector.

La depleción del volumen intravascular también desencadena la liberación de vasopresina. Receptores en el cuerpo carotídeo y otros captan la disminución en la presión arterial y activan las vías neurales autónomas y la liberación de vasopresina en el hipotálamo.

En la membrana plasmática apical del túbulo colector renal, la vasopresina facilita la inserción de canales para el agua, aumentando su cantidad y, por tanto, la reabso

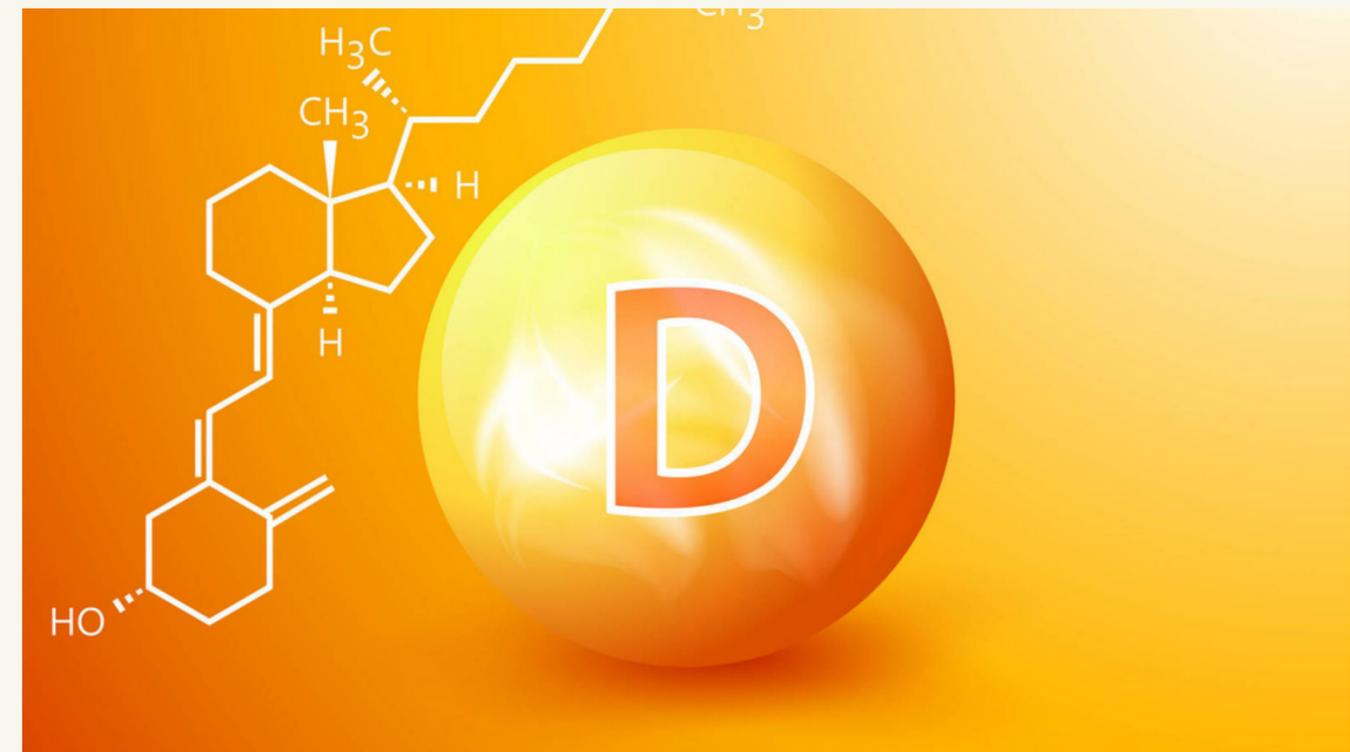


# Erythropoietin



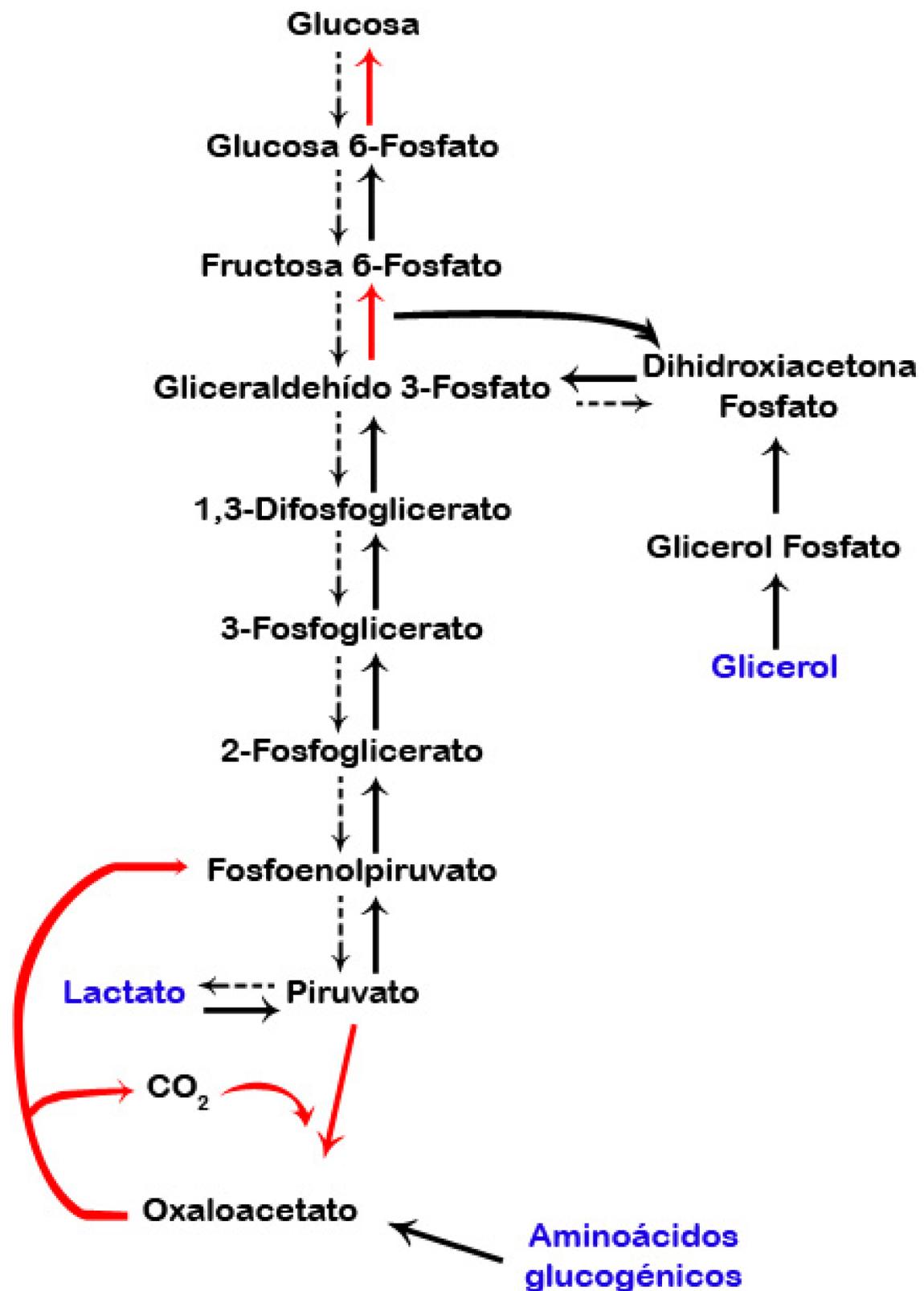
## FUNCIÓN ENDOCRINA

El riñón sintetiza dos hormonas: la eritropoyetina y el calcitriol o vitamina D activa.



# GLUCOGÉNESIS

Finalmente, es preciso señalar que, en los periodos de ayuno prolongado, los riñones son capaces de sintetizar glucosa a partir de ciertos aminoácidos y otros precursores, liberándola la sangre en cantidades que representan el 80% de la glucosa producida por el hígado.



# BIBLIOGRAFÍA

Barrett K., Barman S., Boitano S., Brooks H.. (2016). Ganong Fisiología Médica 25a edición. México: Mc Graw Hill

Rodríguez I.. (2013). Morfología y función renal. 2021, de PEDIATRÍA INTEGRAL Sitio web:<https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-fisiologia-renal-335>