

# **Repaso Fisiología**

Ariel Antinori

2025-05-14

# Table of contents

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Temas que se dieron en los teóricos/prácticos</b>                                     | <b>4</b>  |
| 1. RENAL . . . . .   | 4         |
| 2. DIGESTIVO . . . . .   | 4         |
| 3. FISIOLÓGIA DEL EJERCICIO . . . . .  | 5         |
| 4. METABOLISMO ENERGÉTICO (un repaso de Interrelaciones metabólicas de bioqui) . . . . . | 5         |
| <b>1 Fisiología renal</b>  | <b>6</b>  |
| 1.1 Funciones principales del riñón: . . . . .   | 6         |
| 1.2 Anatomía funcional del riñón . . . . .   | 6         |
| 1.3 Tipos de Nefronas . . . . .  | 6         |
| 1.3.1 Nefronas Corticales . . . . .  | 7         |
| 1.3.2 Nefronas Yuxtamedulares . . . . .  | 7         |
| 1.4 Tabla Comparativa de Tipos de Nefronas . . . . .                                     | 7         |
| <b>2 Osmoles, Osmolalidad y Osmolaridad</b>  | <b>8</b>  |
| 2.1 ¿Qué es un Osmol? . . . . .  | 8         |
| 2.2 Osmolalidad vs. Osmolaridad . . . . .  | 8         |
| 2.3 Valor Normal de Osmolaridad Plasmática . . . . .                                     | 9         |
| 2.4 Aplicaciones fisiológicas . . . . .  | 9         |
| 2.4.1 Requisitos para la excreción de una orina concentrada . . . . .                    | 9         |
| <b>3 Filtración - Reabsorción - Secreción</b>  | <b>12</b> |
| 3.1 Filtración glomerular . . . . .  | 12        |
| 3.2 Reabsorción y secreción tubular . . . . .  | 12        |
| <b>4 Concentración y dilución de la orina</b>  | <b>14</b> |
| 4.1 Regulación del volumen y osmolaridad . . . . .                                       | 14        |
| 4.2 Excreción de sustancias . . . . .  | 14        |
| 4.3 Regulación ácido-base renal . . . . .  | 14        |
| 4.4 Conceptos Clave del Guyton (13ª ed.) . . . . .                                       | 15        |
| <b>5 Repaso de Fisiología Renal</b>  | <b>16</b> |
| 5.1 Mecanismo de formación de la orina: filtración, secreción y reabsorción . . . . .    | 16        |
| 5.2 Mecanismo de contracorriente . . . . .   | 16        |
| 5.3 Anatomía fisiológica renal . . . . .   | 16        |

|           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| 5.4       | Circulación renal . . . . .               | 16        |
| 5.5       | Mecanismo de formación de orina . . . . . | 17        |
| 5.6       | Filtración glomerular . . . . .           | 17        |
| <b>6</b>  | <b>Preguntas de Repaso</b>                | <b>18</b> |
| <b>7</b>  | <b>Digestivo</b>                          | <b>19</b> |
| <b>8</b>  | <b>Fisiología del ejercicio</b>           | <b>20</b> |
| <b>9</b>  | <b>Metabolismo energético</b>             | <b>21</b> |
| <b>10</b> | <b>Resumen</b>                            | <b>22</b> |

# Temas que se dieron en los teoricos/practicos

El objetivo de este apunte es guardar la info importante en forma automática en la nube en un formato reproducible, transferible, fiable y elegante.

Este es el orden de los temas (mas o menos) que se fueron dando despues del primer parcial en los distintos teoricos/practicos.

## 1. RENAL

- **Anatomía fisiológica del riñón**  
Organización estructural del nefrón, los túbulos renales y su relación con los vasos sanguíneos.
  - **Circulación renal**  
Características especiales del flujo sanguíneo renal, autorregulación y particularidades del sistema portal renal.
  - **Filtración glomerular**  
Mecanismo de filtración en el glomérulo, factores que la regulan y su importancia clínica.
  - **Mecanismo de formación de orina**  
Procesos de filtración, reabsorción tubular y secreción, con énfasis en su función integrada.
  - **Mecanismo de contracorriente**  
Sistema multiplicador y de intercambio en asa de Henle y capilares rectos, crucial para la concentración de la orina.
- 

## 2. DIGESTIVO

- **Aparato digestivo: secreción, digestión y absorción**  
Procesos fundamentales que permiten descomponer los alimentos en nutrientes absorbibles y trasladarlos al sistema circulatorio portal.

- **Motricidad, peristaltismo, conceptos y regulación**

Movimientos musculares del tubo digestivo, incluyendo el peristaltismo y su control neural y hormonal.

- **Páncreas exócrino**

Función secretora del páncreas: producción de enzimas digestivas, su activación y regulación por señales intestinales.

- **Fisiología del hígado**

Procesamiento de nutrientes, síntesis de proteínas plasmáticas, metabolismo de lípidos y detoxificación hepática.

---

### 3. FISIOLÓGÍA DEL EJERCICIO

---

### 4. METABOLISMO ENERGÉTICO (un repaso de Interrelaciones metabólicas de bioqui)

- **Metabolismo energético: concepto y uso de la energía por el organismo**

Definición de metabolismo energético y formas en que el cuerpo utiliza ATP para funciones celulares, musculares y de mantenimiento basal.

- **Interrelaciones metabólicas**

Conexión entre rutas metabólicas (glucólisis, lipólisis, gluconeogénesis, etc.) y cómo se adaptan según el estado nutricional y hormonal.

- **El adipocito como órgano endocrino**

Función hormonal del tejido adiposo: secreción de leptina, adiponectina y su influencia en la homeostasis energética y la inflamación.

- **Gasto energético: métodos para su determinación**

Métodos directos e indirectos para medir el gasto energético, incluyendo calorimetría y fórmulas predictivas.

---

# 1 Fisiología renal

## 1.1 Funciones principales del riñón:

- Regulación del volumen y composición del líquido extracelular.
- Regulación del equilibrio ácido-base.
- Eliminación de productos metabólicos y sustancias extrañas.
- Producción de hormonas: eritropoyetina, renina, 1,25-dihidroxitamina D3 (calcitriol).
- Gluconeogénesis durante el ayuno prolongado.

## 1.2 Anatomía funcional del riñón

- **Componentes principales:**

- Nefrona: unidad funcional del riñón.
  - \* Glomérulo
  - \* Túbulo proximal
  - \* Asa de Henle (descendente y ascendente)
  - \* Túbulo distal
  - \* Túbulo colector
- Vascularización (de mayor a menor): arteria renal → arterias interlobulares → arteriolas aferentes → **glomérulo** → arteriolas eferentes → capilares peritubulares / vasos rectos.

## 1.3 Tipos de Nefronas

En el riñón humano existen dos tipos principales de nefronas: **corticales** y **yuxtamedulares**. Ambas desempeñan funciones esenciales en la filtración, reabsorción y concentración urinaria, pero tienen diferencias anatómicas y funcionales clave.

### 1.3.1 Nefronas Corticales

- Representan aproximadamente el **85%** del total de nefronas.
- Glomérulos ubicados en la **corteza renal externa**.
- Tienen un **asa de Henle corta**, que apenas penetra la médula renal.
- El sistema tubular está rodeado por **capilares peritubulares**.
- Son las principales responsables de la **excreción de productos de desecho** y del mantenimiento del equilibrio hidroelectrolítico.

### 1.3.2 Nefronas Yuxtamedulares

- Representan aproximadamente el **15%** del total de nefronas.
- Glomérulos ubicados en la **corteza renal interna**, cerca de la médula.
- Poseen un **asa de Henle larga**, que se introduce profundamente en la médula.
- Están rodeadas por vasos sanguíneos especializados llamados **vasos rectos (vasa recta)**.
- Tienen un papel fundamental en la **capacidad del riñón para concentrar o diluir la orina**, gracias a la creación de un gradiente osmótico medular.

## 1.4 Tabla Comparativa de Tipos de Nefronas

| Característica            | Nefronas Corticales     | Nefronas Yuxtamedulares         |
|---------------------------|-------------------------|---------------------------------|
| Porcentaje en el riñón    | 85%                     | 15%                             |
| Ubicación del glomérulo   | Corteza externa         | Corteza interna                 |
| Longitud del asa de Henle | Corta                   | Larga                           |
| Penetración en la médula  | Superficial o escasa    | Profunda                        |
| Capilares que las rodean  | Capilares peritubulares | Vasos rectos (vasa recta)       |
| Función principal         | Excreción de desechos   | Concentración/dilución de orina |

## 2 Osmoles, Osmolalidad y Osmolaridad

La capacidad de una solución para ejercer una presión osmótica depende de la **cantidad total de partículas disueltas**, sin importar su naturaleza química. Para cuantificar estas partículas, se utilizan los conceptos de **osmoles**, **osmolalidad** y **osmolaridad**.

### 2.1 ¿Qué es un Osmol?

- Un **osmol** representa **una molécula (o grupo de moléculas) osmóticamente activa** en una solución.
- Cada molécula que se disocia en varios iones cuenta como múltiples osmoles.

**Ejemplo:**

- 1 mol de NaCl  $\rightarrow$  1 mol de Na + 1 mol de Cl = **2 osmoles**
- 1 mol de glucosa (no se disocia) = **1 osmol**

**Importante:** No todas las moléculas afectan igual la presión osmótica. Solo aquellas que no atraviesan fácilmente las membranas celulares contribuyen de manera significativa.

### 2.2 Osmolalidad vs. Osmolaridad

| Término            | Definición   | Unidad                   | Común en...              |
|--------------------|--|--------------------------|--------------------------|
| <b>Osmolalidad</b> | Número de osmoles por <b>kilogramo de agua</b> (solvente)          | mOsm/kg H <sub>2</sub> O | Fisiología celular       |
| <b>Osmolaridad</b> | Número de osmoles por <b>litro de solución</b> (soluto + solvente) | mOsm/L de solución       | Práctica clínica general |

- La **osmolalidad** se considera más precisa, ya que no se ve afectada por cambios en el volumen de los solutos o la temperatura.
- En la práctica, **osmolalidad y osmolaridad son muy similares** en líquidos corporales diluidos, como el plasma, debido al alto contenido de agua (1 kg/L).

**Esto se dijo en un practico:** Al final consideramos como concepto el de osmolaridad y osmolalidad como la misma cosa



## 2.3 Valor Normal de Osmolaridad Plasmática

- **Valor promedio:**  $290 \pm 10 \text{ mOsm/L}$
- Este valor refleja principalmente la concentración de:
  - **Sodio (Na ) y sus aniones asociados (Cl , HCO )**
  - Glucosa
  - Urea (BUN – Blood Urea Nitrogen)

Fórmula clínica aproximada para calcular la osmolaridad plasmática:

$$[\text{Osmolaridad (mOsm/L)} \approx 2 \times [\text{Na}^+] + \frac{\text{Glucosa (mg/dL)}}{18} + \frac{\text{BUN (mg/dL)}}{2.8}]$$

Figure 2.1: Fórmula de osmolaridad

## 2.4 Aplicaciones fisiológicas

- **Osmorreceptores** en el hipotálamo detectan cambios de osmolalidad.
- Incremento en osmolalidad  $\rightarrow$  secreción de **ADH**  $\rightarrow$  retención de agua en los túbulos colectores.
- Disminución en osmolalidad  $\rightarrow$  supresión de ADH  $\rightarrow$  diuresis acuosa.

### 2.4.1 Requisitos para la excreción de una orina concentrada

La capacidad renal para excretar orina concentrada es crucial para conservar el agua corporal, especialmente en condiciones de deshidratación. Este proceso requiere dos condiciones esenciales:

---

#### 2.4.1.1 1. Niveles elevados de hormona antidiurética (ADH)

La **vasopresina** (ADH) se libera en respuesta a:

- Aumento de la osmolaridad plasmática
- Disminución del volumen o presión arterial

El principal efecto de la ADH es aumentar la **permeabilidad al agua** del túbulo colector distal y del conducto colector medular.

Cuando la ADH se encuentra en concentraciones elevadas:

[ Reabsorción de agua  $\uparrow$  Volumen urinario  $\downarrow$  Osmolaridad urinaria  $\uparrow$  ]

- Osmolaridad máxima de la orina humana:  
[ 1,200 mOsm/L ]
- Volumen mínimo de orina para eliminar solutos diarios:  
[ 0.5 L/día ]

*Referencia: Guyton y Hall, Capítulo 28*

---

#### 2.4.1.2 2. Médula renal hiperosmótica

La **osmolaridad del intersticio medular renal** aumenta progresivamente hacia la papila renal, lo cual se debe a:

- Mecanismo de multiplicación por contracorriente (asa de Henle)
- Recirculación de urea
- Transporte activo de NaCl en la rama ascendente gruesa

Este gradiente permite la reabsorción pasiva de agua en presencia de ADH:

[ [NaCl]<sub>intersticio medular</sub>  $\uparrow\uparrow$  urea  $\uparrow$  Osmolaridad medular  $\uparrow$  ]

El resultado es una **alta osmolaridad intersticial (hasta 1200–1400 mOsm/L)** en la médula renal, condición indispensable para la concentración de la orina.

*Referencia: Guyton y Hall, Capítulos 28 y 29*

---

### 2.4.1.3 Resumen

La producción de orina concentrada depende de:

- **ADH alta** → aumenta la permeabilidad al agua
- **Gradiente osmótico medular** → genera el arrastre osmótico para la reabsorción de agua

Ambos procesos actúan coordinadamente para conservar el agua corporal y mantener la homeostasis.

---

# 3 Filtración - Reabsorción - Secreción

## 3.1 Filtración glomerular

- **Presión de filtración neta:**
  - $PNF = P_{\text{hidro. glomerular}} - (P_{\text{coloidosmótica glom.}} + P_{\text{hidro. capsular}})$
- **Tasa de Filtración Glomerular (TFG):**
  - Promedio 125 ml/min
  - Regulación por autorregulación renal (mecanismo miogénico y feedback túbulo-glomerular)

## 3.2 Reabsorción y secreción tubular

- **Túbulo proximal:**
  - Reabsorbe 65% del filtrado.
  - Mecanismos activos ( $\text{Na}^+/\text{K}^+$  ATPasa) y cotransporte (glucosa, aminoácidos).
  - Aca se encuentra el ribete en cepillo
  - Glucosa: Se reabsorbe casi toda la glucosa filtrada (99-100%).
  - Aminoácidos: Alrededor del 99% de los aminoácidos filtrados son reabsorbidos.
  - El TCP juega un papel crucial en la reabsorción de bicarbonato ( $\text{HCO}_3^-$ ). El  $\text{HCO}_3^-$  se intercambia por cloro ( $\text{Cl}^-$ ) y también es transportado activamente hacia el intersticio para mantener el equilibrio ácido-base.
- **Asa de Henle:**
  - Descendente: permeable al agua.
  - Ascendente gruesa: **impermeable al agua**, activa en transporte de  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ .
- **Túbulo distal y colector:**
  - Ajuste fino del  $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  y  $\text{K}^+$ .
  - Regulado por aldosterona, ADH, y otras hormonas.

**Esto se dijo en un practico:** - No te olvides que en la parte apical de las células de la porcion ascendente gruesa se encuentra el canal de simporte sodio-potasio-2Cloro - En el túbulo colector se van a adherir vesiculas con acuaporinas (y expresar acuaporinas) en presencia de ADH, es decir, cuando se censa que hay poca agua y/o aumento de osmolaridad

---

## 4 Concentración y dilución de la orina

- **Mecanismo de contracorriente:**
  - Multiplicador (asa de Henle) y sistema intercambiador (vasos rectos).
  - Se da en las asas de Henle de las **nefronas yuxtamedulares**
- **Gradiente osmótico medular:**
  - Imprescindible para la concentración urinaria.
- **Acción de la ADH (vasopresina):**
  - Aumenta la permeabilidad al agua del túbulo colector → concentración urinaria.

### 4.1 Regulación del volumen y osmolaridad

- **Hormonas clave:**
  - ADH → conservación de agua.
  - Aldosterona → reabsorción de Na .
  - Péptidos natriuréticos → excreción de Na y agua.
  - Sistema Renina-Angiotensina-Aldosterona (RAAS)

### 4.2 Excreción de sustancias

- Urea, creatinina, ácidos y bases.
- **Sustancias exógenas (fármacos):** vía principal de eliminación.

### 4.3 Regulación ácido-base renal

- **Mecanismos:**
  - Secreción de H .
  - Reabsorción de  $\text{HCO}^-$  .
  - Producción de  $\text{NH}_3$  y ácidos titulables.

## 4.4 Conceptos Clave del Guyton (13ª ed.)

- El gradiente osmótico en la médula renal es esencial para la reabsorción de agua.
  - Las nefronas yuxtamedulares son fundamentales para la **concentración máxima de la orina**, mediante el mecanismo de contracorriente.
  - Los capilares peritubulares permiten una eficiente reabsorción de solutos y agua en nefronas corticales.
  - La tasa de filtración glomerular (TFG) depende del número y función de ambos tipos de nefronas.
-

## 5 Repaso de Fisiología Renal

### 5.1 Mecanismo de formación de la orina: filtración, secreción y reabsorción

La formación de orina ocurre en tres etapas: **filtración glomerular** (paso de líquido desde los capilares glomerulares hacia la cápsula de Bowman), **reabsorción tubular** (retorno de sustancias útiles desde el túbulo hacia la sangre) y **secreción tubular** (transporte activo de sustancias desde la sangre hacia el túbulo para su eliminación).

### 5.2 Mecanismo de contracorriente

Es un proceso que ocurre en el asa de Henle y los vasos rectos. Permite la concentración de la orina gracias al intercambio de solutos y agua entre segmentos descendente y ascendente, y al gradiente osmótico en la médula renal. Este mecanismo es esencial para la conservación de agua.

### 5.3 Anatomía fisiológica renal

Cada riñón contiene alrededor de un millón de nefronas, unidad funcional básica. Estas incluyen un glomérulo, túbulos proximales, asa de Henle, túbulo distal y túbulo colector. La disposición cortical y medular permite la función de concentración de orina y regulación homeostática.

### 5.4 Circulación renal

Recibe aproximadamente el 20-25% del gasto cardíaco. Inicia en las arterias renales → arterias interlobares → arcuatas → interlobulillares → arteriolas aferentes → glomérulo → arteriolas eferentes → capilares peritubulares o vasos rectos. Esta distribución permite una regulación precisa de la filtración y el equilibrio hidroelectrolítico.



## **5.5 Mecanismo de formación de orina**

Inicia con la filtración en el glomérulo, seguida de reabsorción y secreción a lo largo del túbulo renal. El objetivo es mantener la homeostasis del organismo, ajustando el volumen, la osmolaridad y la composición de la orina según las necesidades fisiológicas.

## **5.6 Filtración glomerular**

Es un proceso pasivo impulsado por la presión hidrostática del capilar glomerular. El filtrado atraviesa una barrera de tres capas: endotelio capilar, membrana basal y podocitos. La TFG (tasa de filtración glomerular) normal es de  $\sim 125$  mL/min en adultos, regulada por mecanismos como la autorregulación y señales hormonales.

## 6 Preguntas de Repaso

1. ¿Qué porcentaje del total de nefronas en el riñón humano corresponde a las nefronas yuxtamedulares?
2. ¿Qué estructura vascular rodea al sistema tubular de las nefronas corticales?
3. ¿Cuál es la función principal del asa de Henle larga en las nefronas yuxtamedulares?
4. ¿Cómo contribuyen los vasos rectos a la concentración de la orina?
5. ¿Qué diferencias funcionales existen entre las nefronas corticales y yuxtamedulares?

## 7 Digestivo

En esta parte va digestivo

## 8 Fisiología del ejercicio

Aca va lo del teorico del dr chiapello

## 9 Metabolismo energético

Apuntes de met energ

## 10 Resumen

En esta área iran los resumenes recontra importantes