



Introducción a la señales  
biomédicas

# Fundamentos del ECG

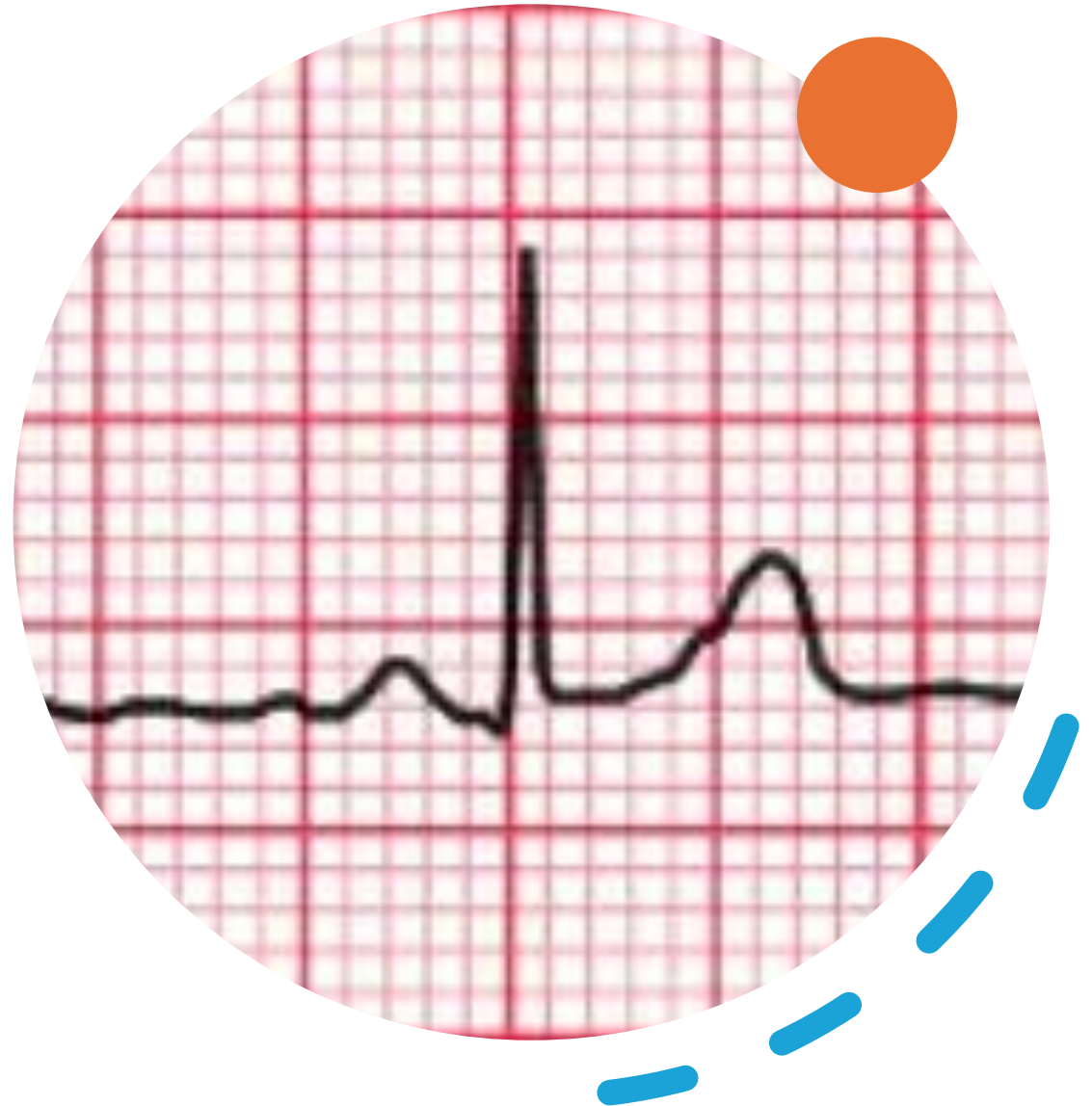
por LBM. Enrique Hernandez Laredo

# Electrocardiograma

El electrocardiograma (abreviado como ECG o EKG) representa un trazado eléctrico del corazón y se registra de forma no invasiva desde la superficie del cuerpo.

El ECG se utiliza para:

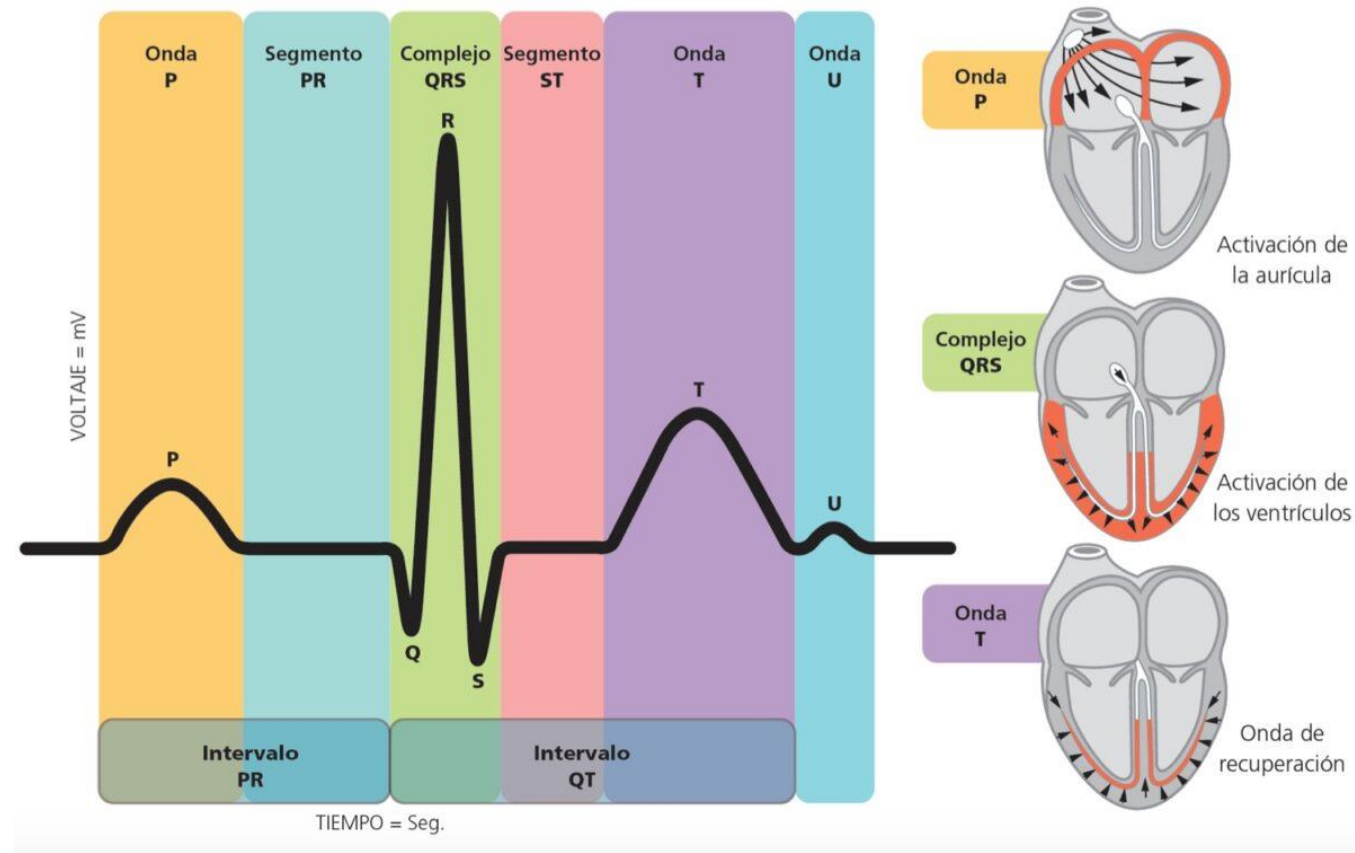
- Monitorear a los pacientes que toman antiarrítmicos y otros medicamentos,
- Evaluación preoperatoria de los pacientes sometidos a cirugía no cardíaca
- Evaluar a las personas de alto riesgo o en deportes.
- Herramienta de investigación para la vigilancia y ensayos experimentales de medicamentos con efectos cardíacos reconocidos.



# Electrocardiograma

El **ECG** registra la actividad eléctrica del corazón y se compone de ondas, segmentos e intervalos característicos:

- **Onda P:** Despolarización auricular.
  - Pequeña, redondeada, duración < 120 ms.
- **Complejo QRS:** Despolarización ventricular.
  - Formado por la onda Q (negativa inicial), onda R (positiva) y onda S (negativa posterior).
  - Duración < 120 ms; de mayor amplitud que la onda P.
- **Onda T:** Repolarización ventricular.
  - Asimétrica, generalmente positiva.
- **Onda U (opcional):** Puede aparecer tras la T, relacionada con repolarización tardía.



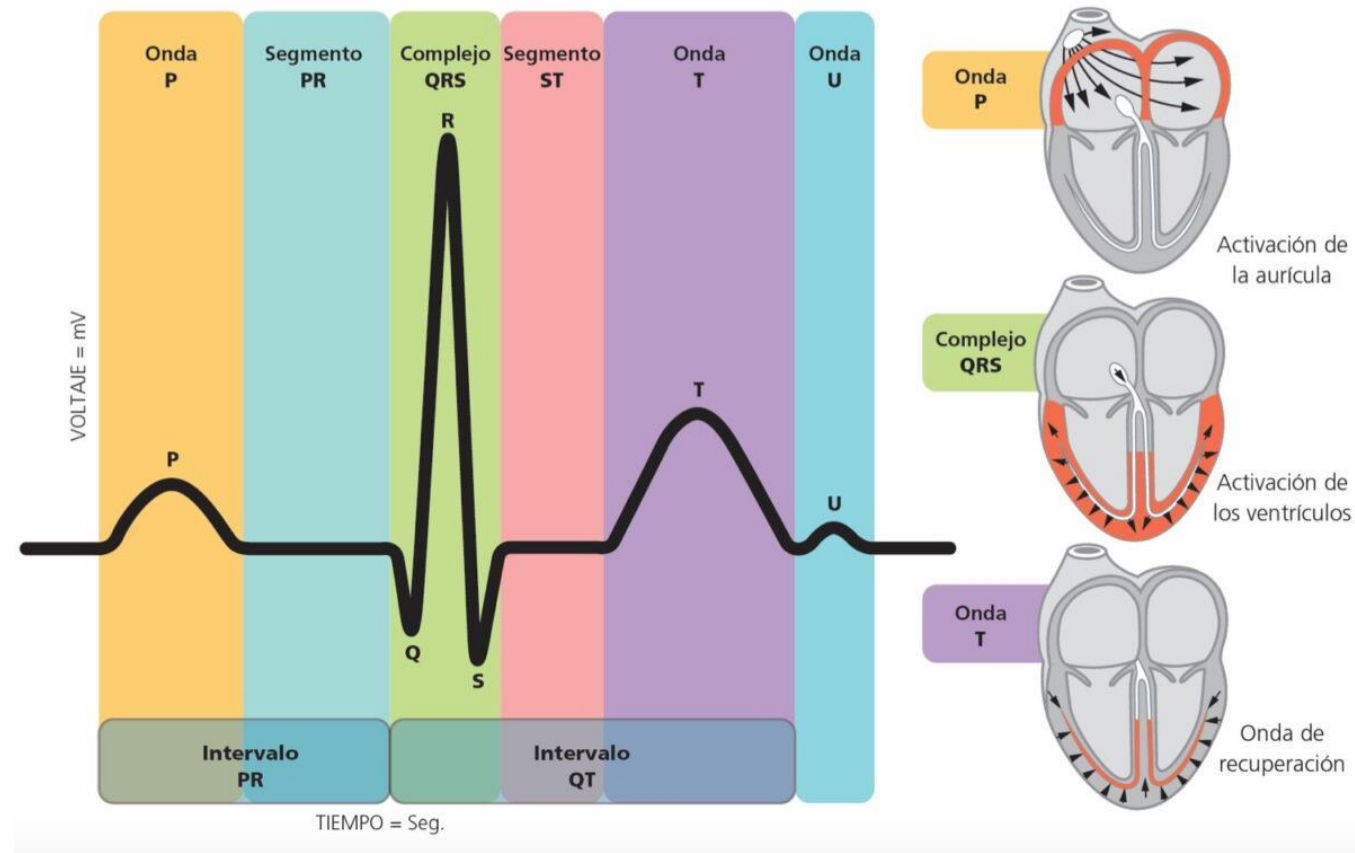
# Electrocardiograma

**Segmento PR:** Entre el final de la onda P y el inicio del QRS; indica conducción auriculoventricular.

**Segmento ST:** Desde el final del QRS hasta inicio de la onda T; refleja el estado de repolarización.

**Intervalo PR:** Desde el inicio de P hasta el inicio de QRS; duración normal 120–200 ms.

**Intervalo QT:** Desde el inicio de QRS hasta el final de la onda T; refleja la despolarización y repolarización ventricular.

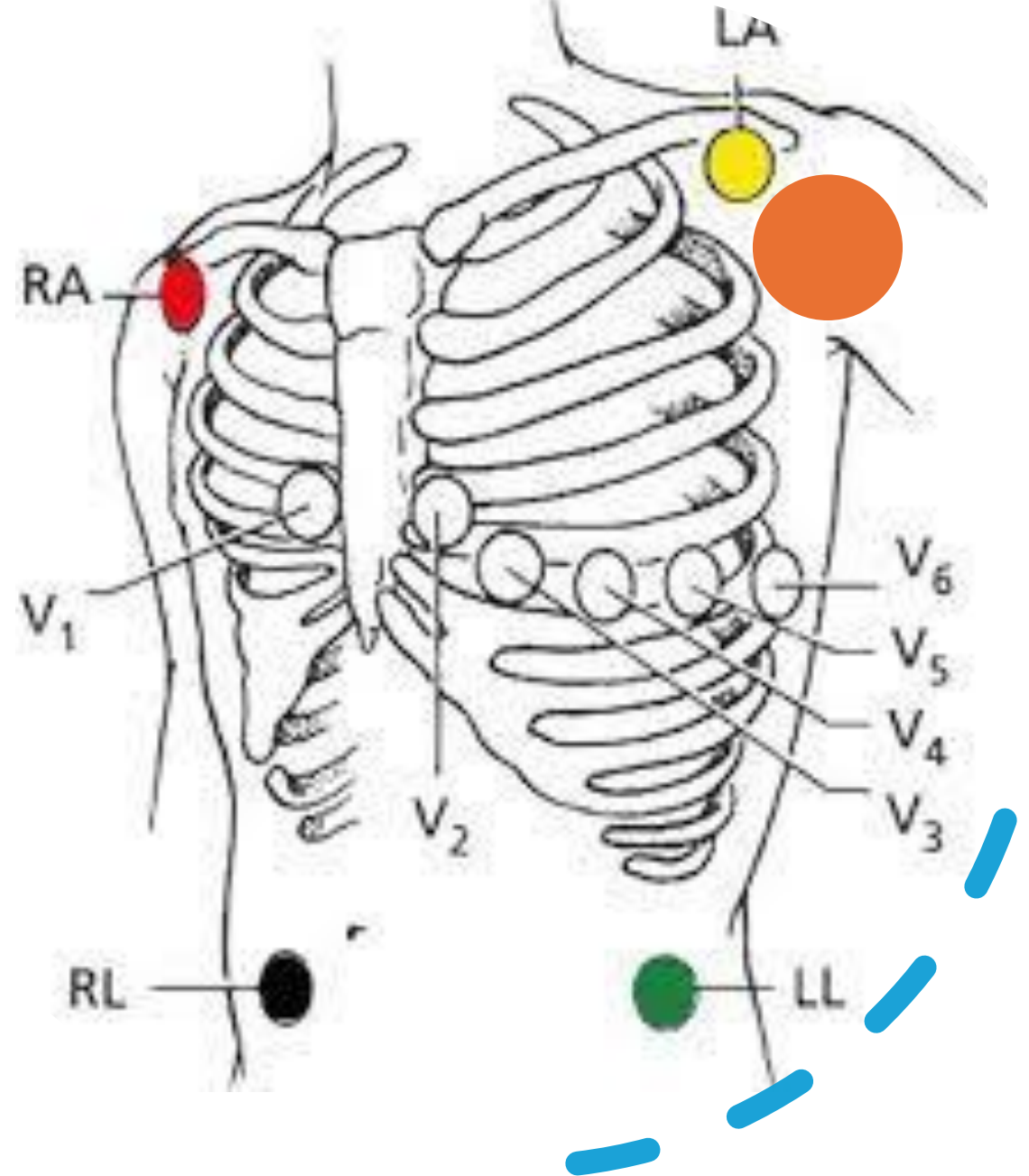




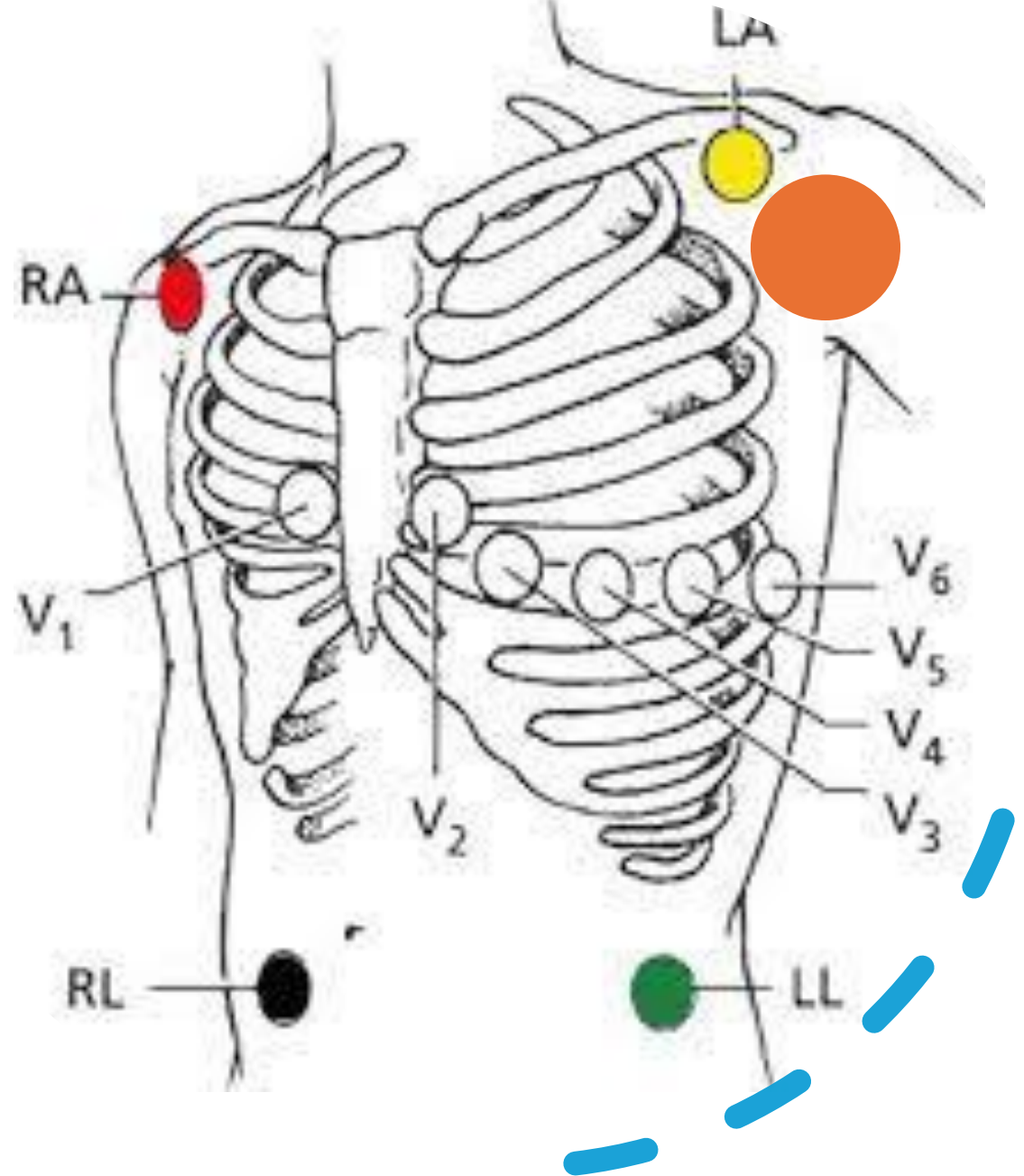
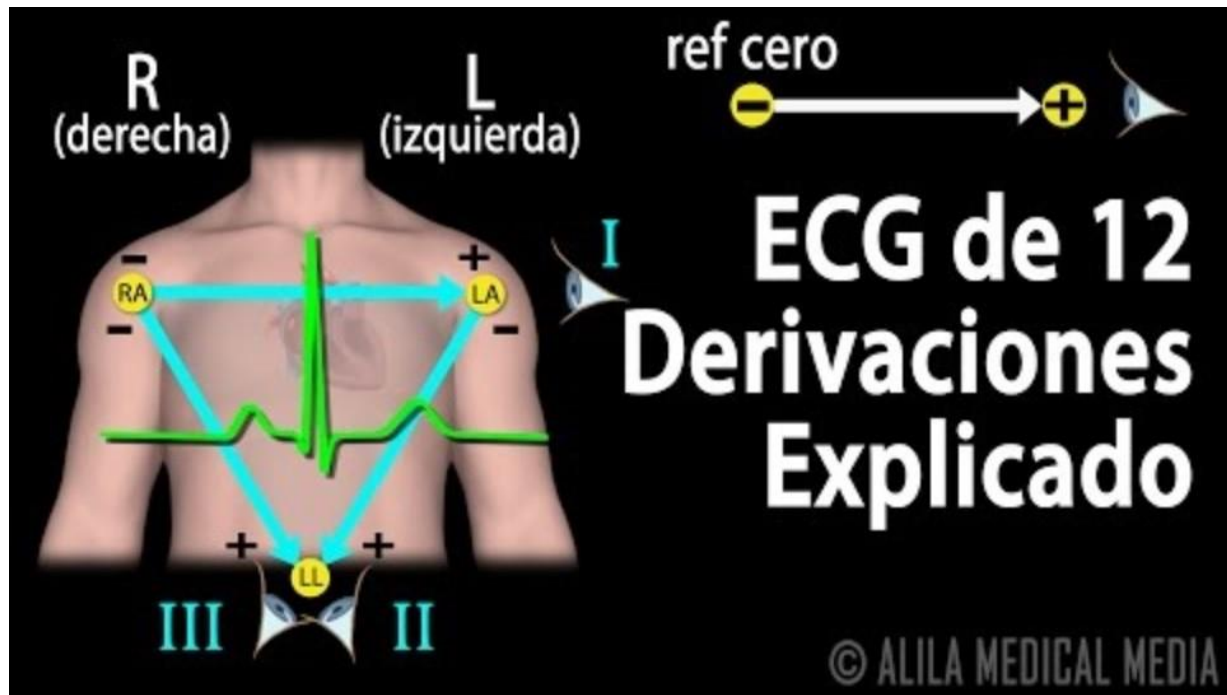
# Electrocardiograma

El método del "ángulo de Louis" es una opción, y la ubicación exacta es la siguiente:

- V1 se coloca a la derecha del borde esternal, y V2 se sitúa a la izquierda del borde esternal.
- V4 se coloca al nivel del quinto espacio intercostal en la línea claviclar media. V4 debe colocarse antes de V3. V3 se coloca entre V2 y V4.
- V5 se coloca directamente entre V4 y V6.
- V6 se coloca al nivel del quinto espacio intercostal en la línea axilar media.
- V4 a V6 deben alinearse horizontalmente junto con el quinto espacio intercostal.



# Electrocardiograma



# Preprocesamiento del ECG

- Eliminación de artefactos (movimiento, respiración, red eléctrica)
- Filtrado digital (pasa-bajo, pasa-alto, notch, wavelets)
- Normalización de la señal

## Detección de eventos característicos

- Algoritmos para detección de picos R (Pan–Tompkins, wavelet, etc.)
- Segmentación de ondas P, QRS y T

## Extracción de características

- Duraciones (PR, QRS, QT)
- Amplitudes y morfología
- Variabilidad de la frecuencia cardíaca (HRV)

