

¿Cómo estás, corazón?

Taller de biopotenciales cardiacos

Feria de las ingenierías

E.T.S. Ingen. Informática y de Telecomunicación

9 de Abril de 2025

María Raya, Isaac M. Álvarez, Angel de la Torre
(TSTC – UGR)

Proyecto PID2020-119073GB-I00
financiado por MCIN/ AEI /10.13039/501100011033



Proyecto P21.00152



Objetivo del taller

- Teoría de señal y comunicaciones
- Instrumentación, biopotenciales
- Instrumentación y procesamiento de señal asequible
- Vocación hacia ciencia y tecnología:
 - Multidisciplinaridad
 - Proyectos científicos, tecnológicos, educativos

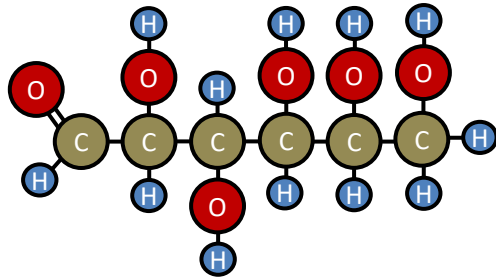
Importancia del corazón

- Funciones de la vida:
 - Nutrición
 - Relación
 - Reproducción
- Para las funciones de la vida se necesita....

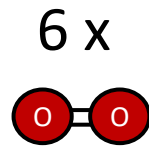
ENERGÍA

Respiración celular

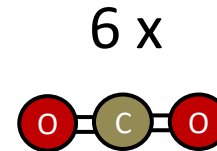
glucosa



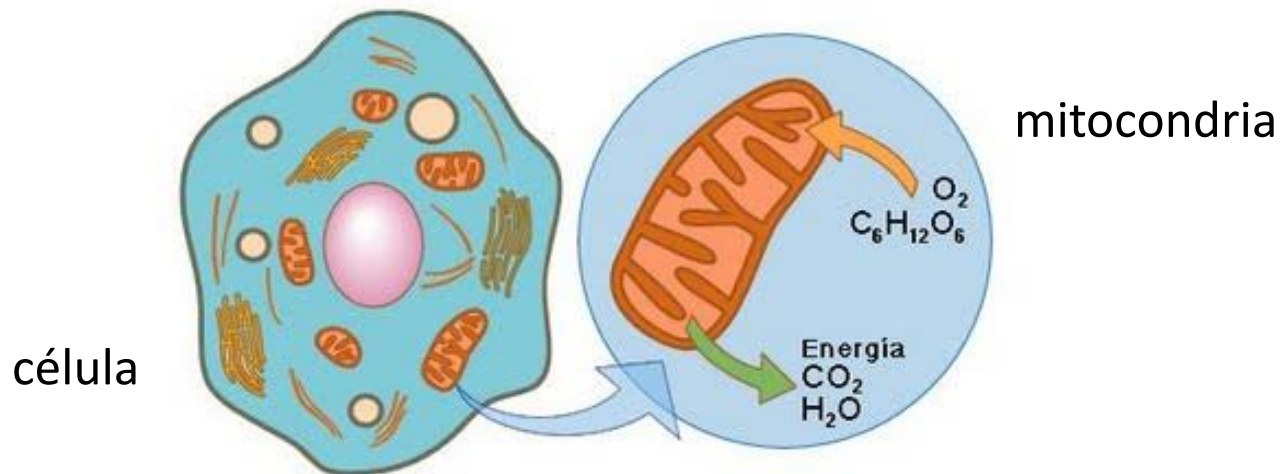
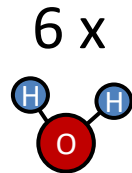
oxígeno



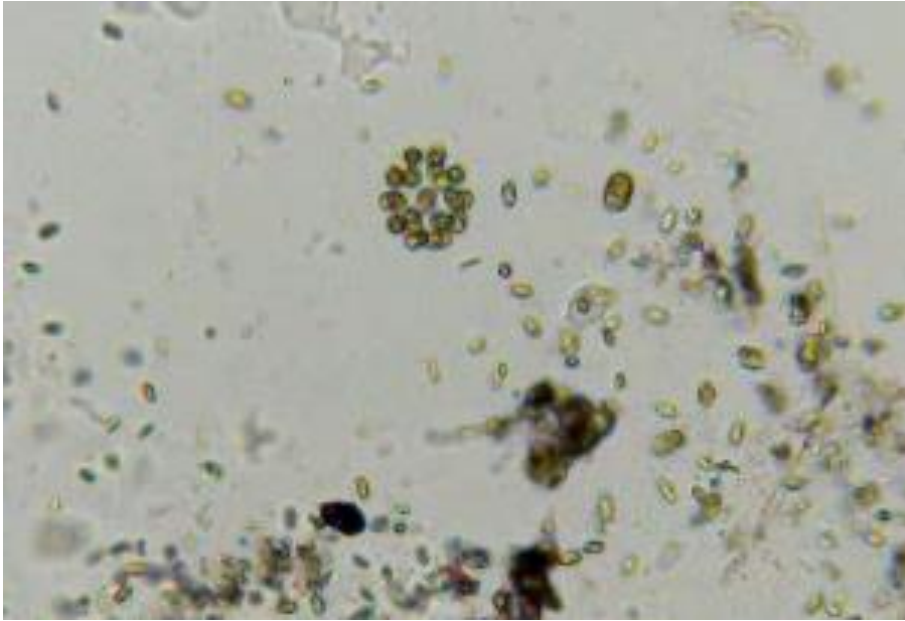
dióxido de carbono



agua



Respiración celular en unicelulares



Colonia de algas unicelulares

Paramecio



Sistemas pluricelulares

El problema del transporte

Solución:

El sistema circulatorio - corazón

- Llevar oxígeno y nutrientes a las células
- Retirar desechos
- Mayor capacidad de transporte:
metabolismo más activo

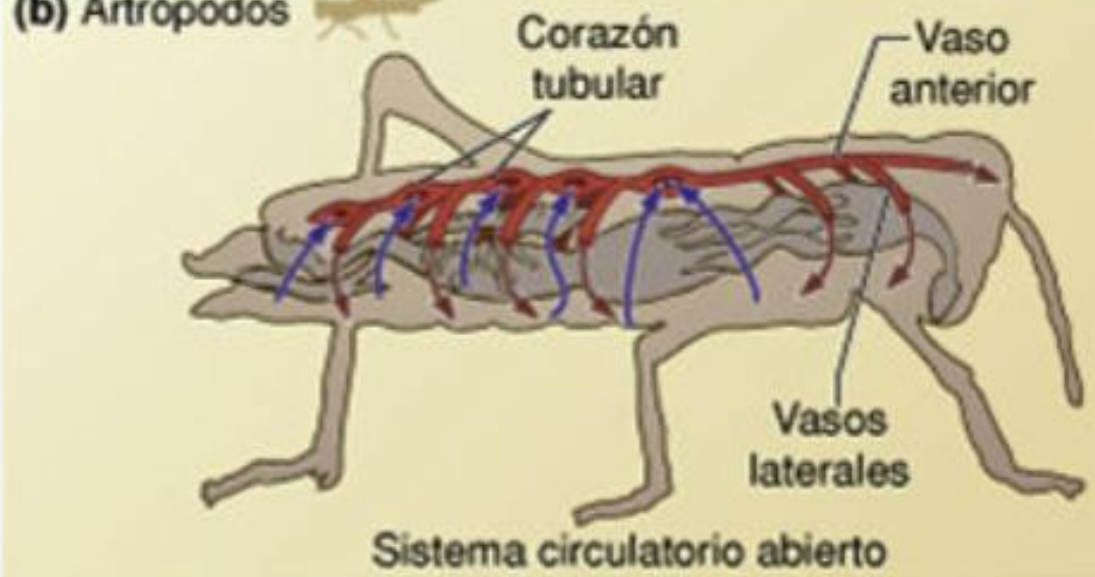
(a) Poríferos



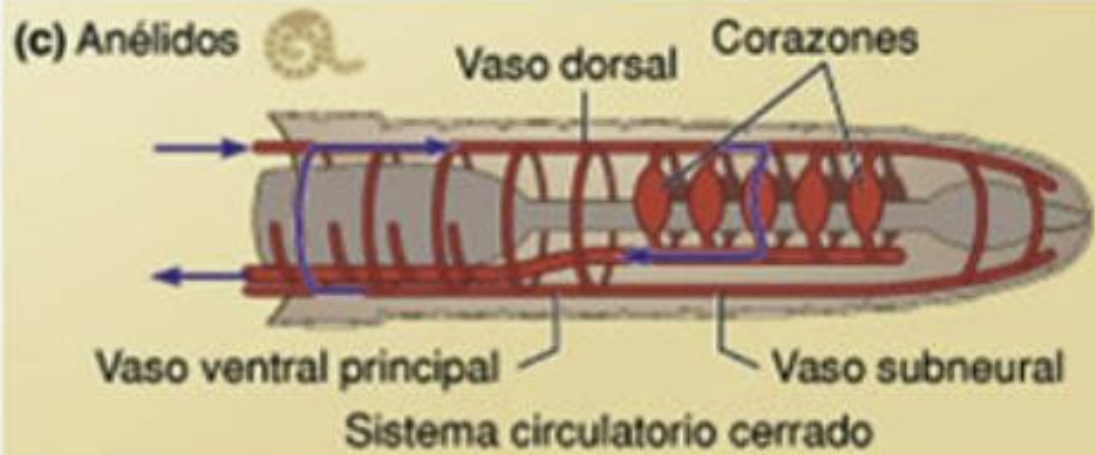
Platelmintos



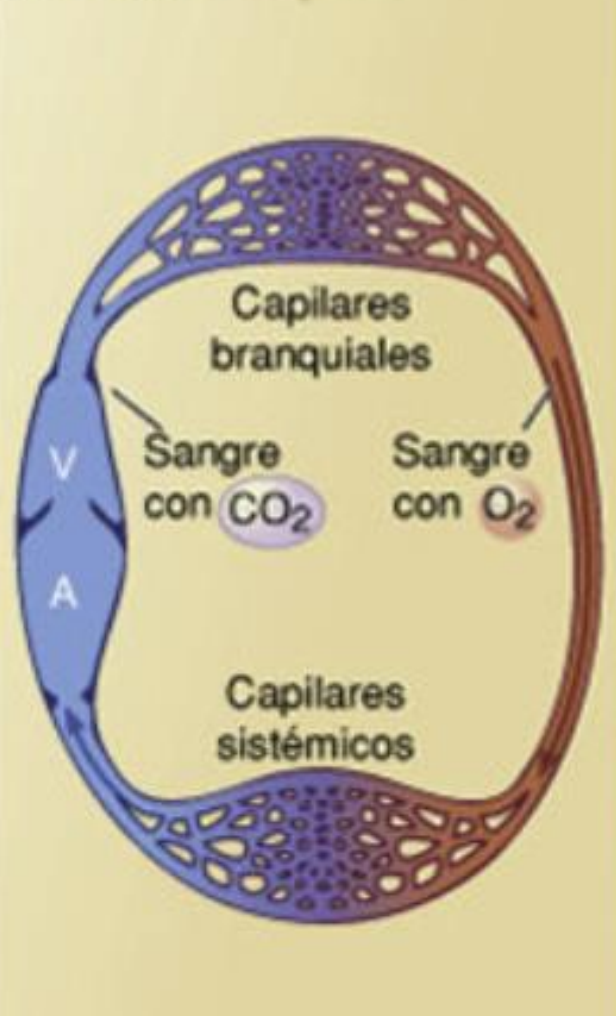
(b) Artrópodos



(c) Anélidos



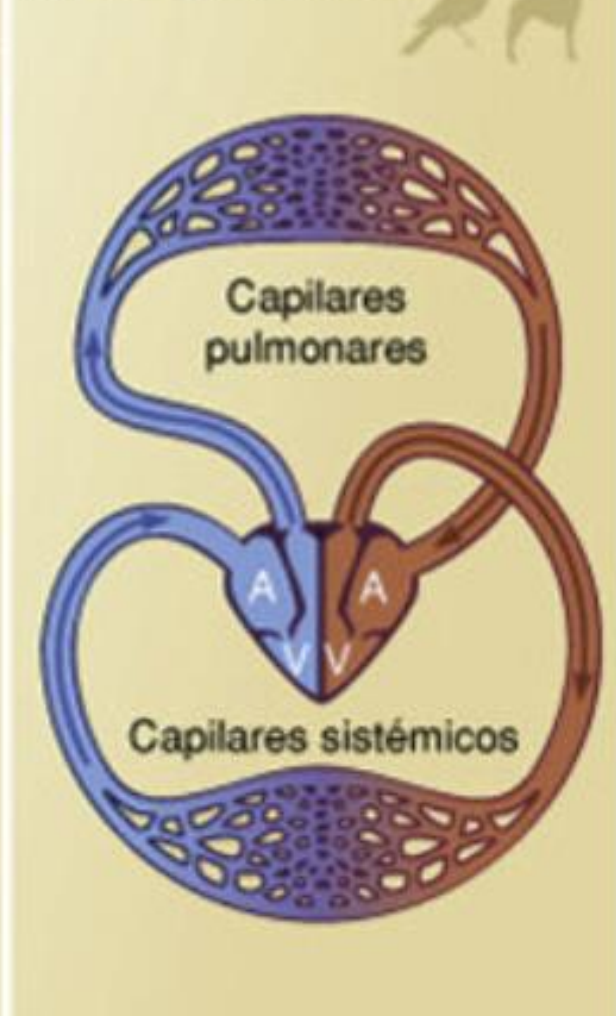
(d) Peces

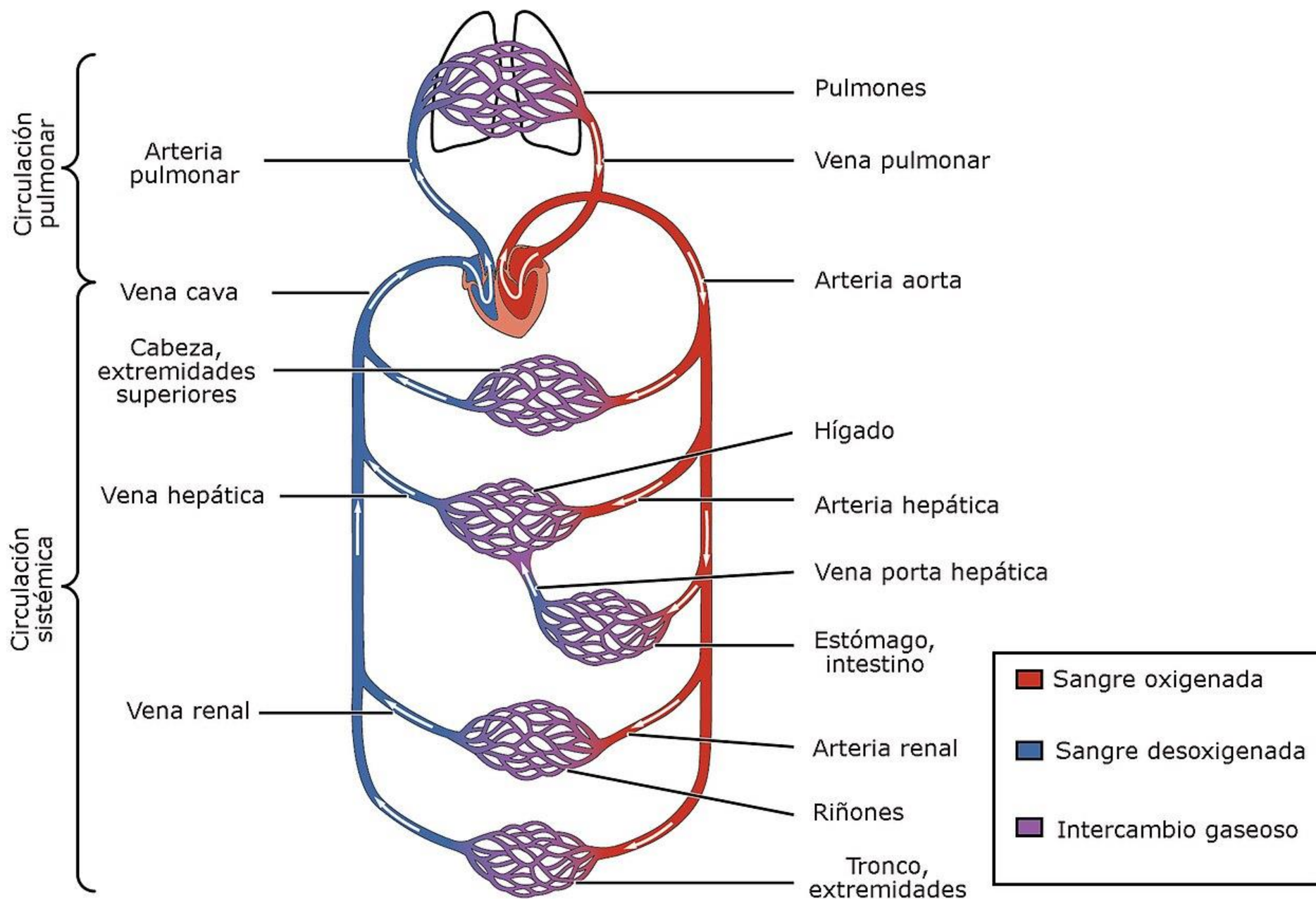


(e) Anfibios y reptiles

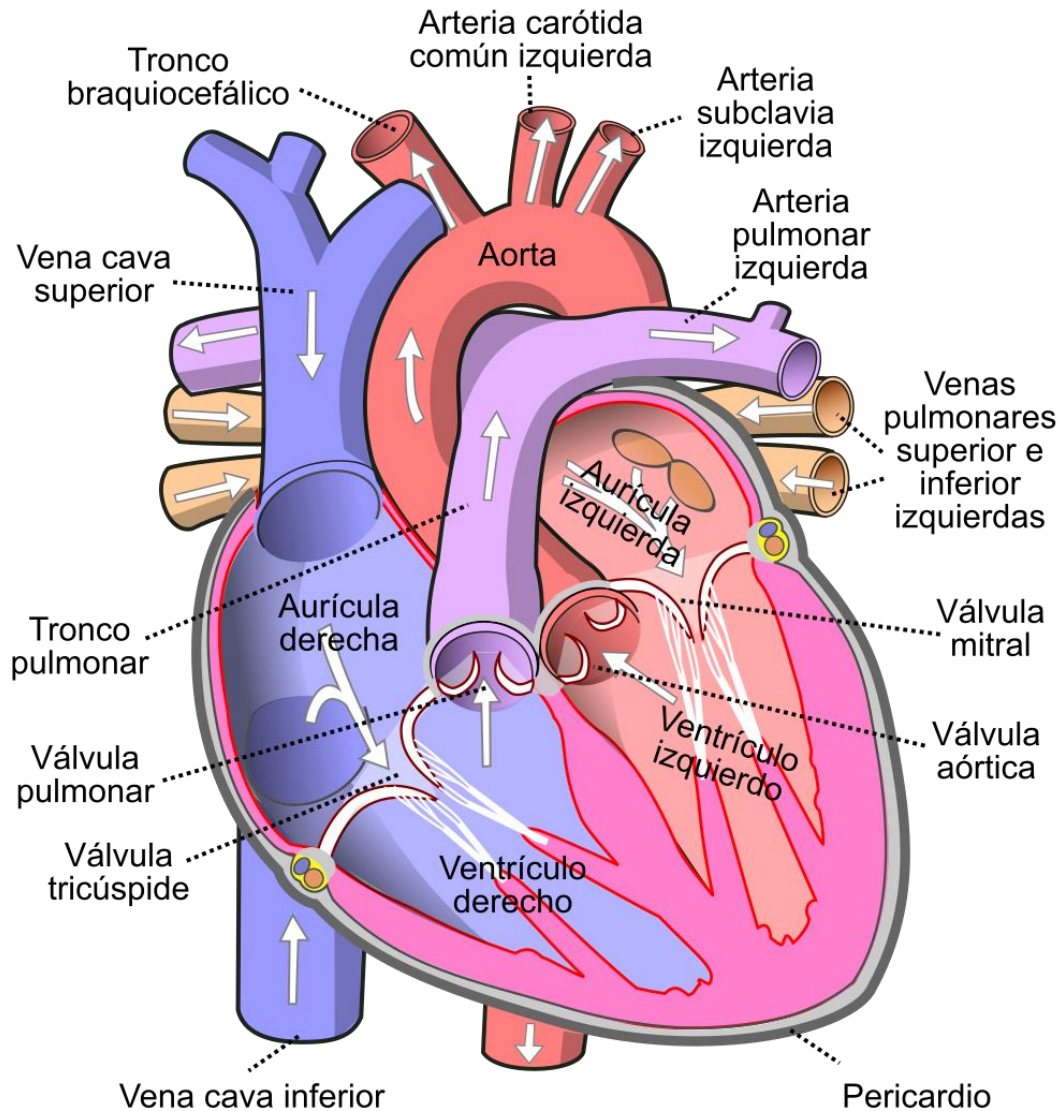
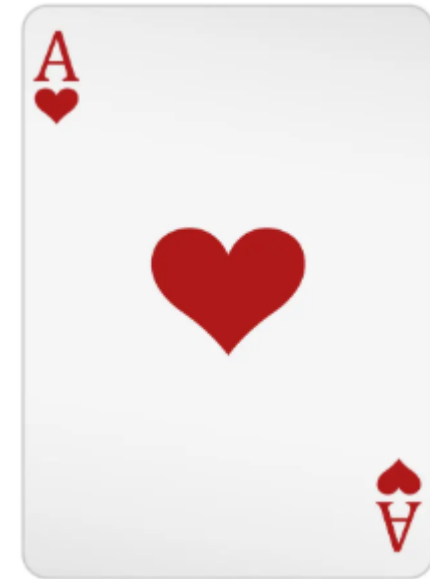


(f) Aves y mamíferos

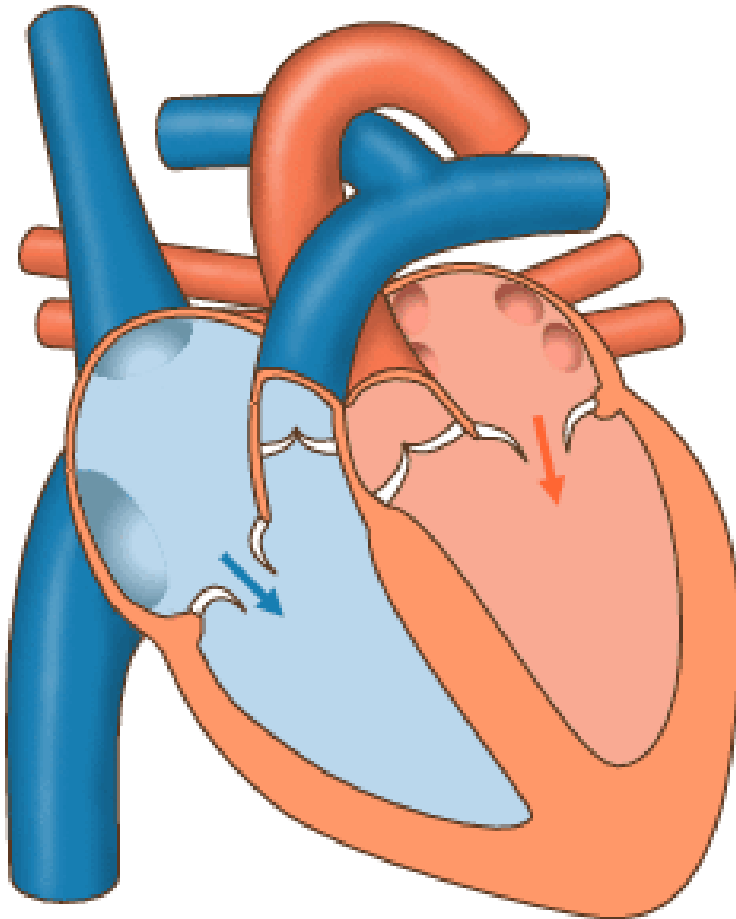
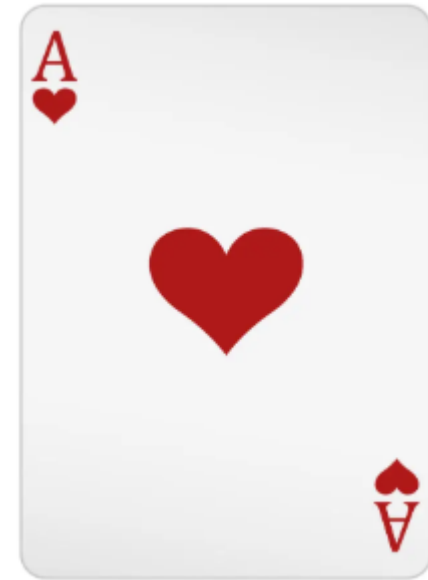




El «as» de corazones



El «as» de corazones



Vasos sanguíneos:

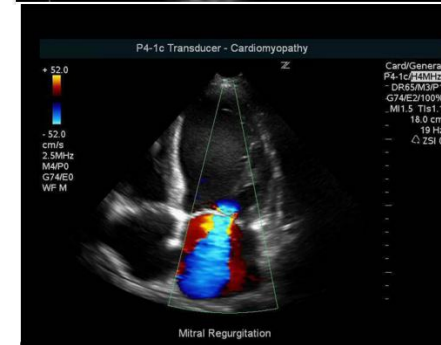
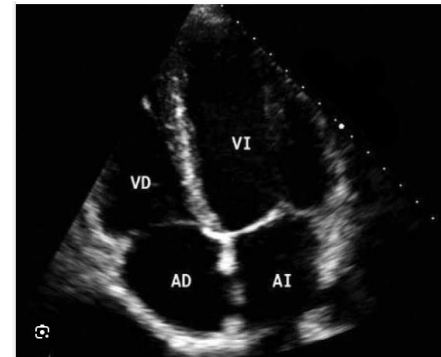
- Arterias
- Venas
- Capilares

Modulación transporte

- Ritmo cardiaco
- Vasodilatación

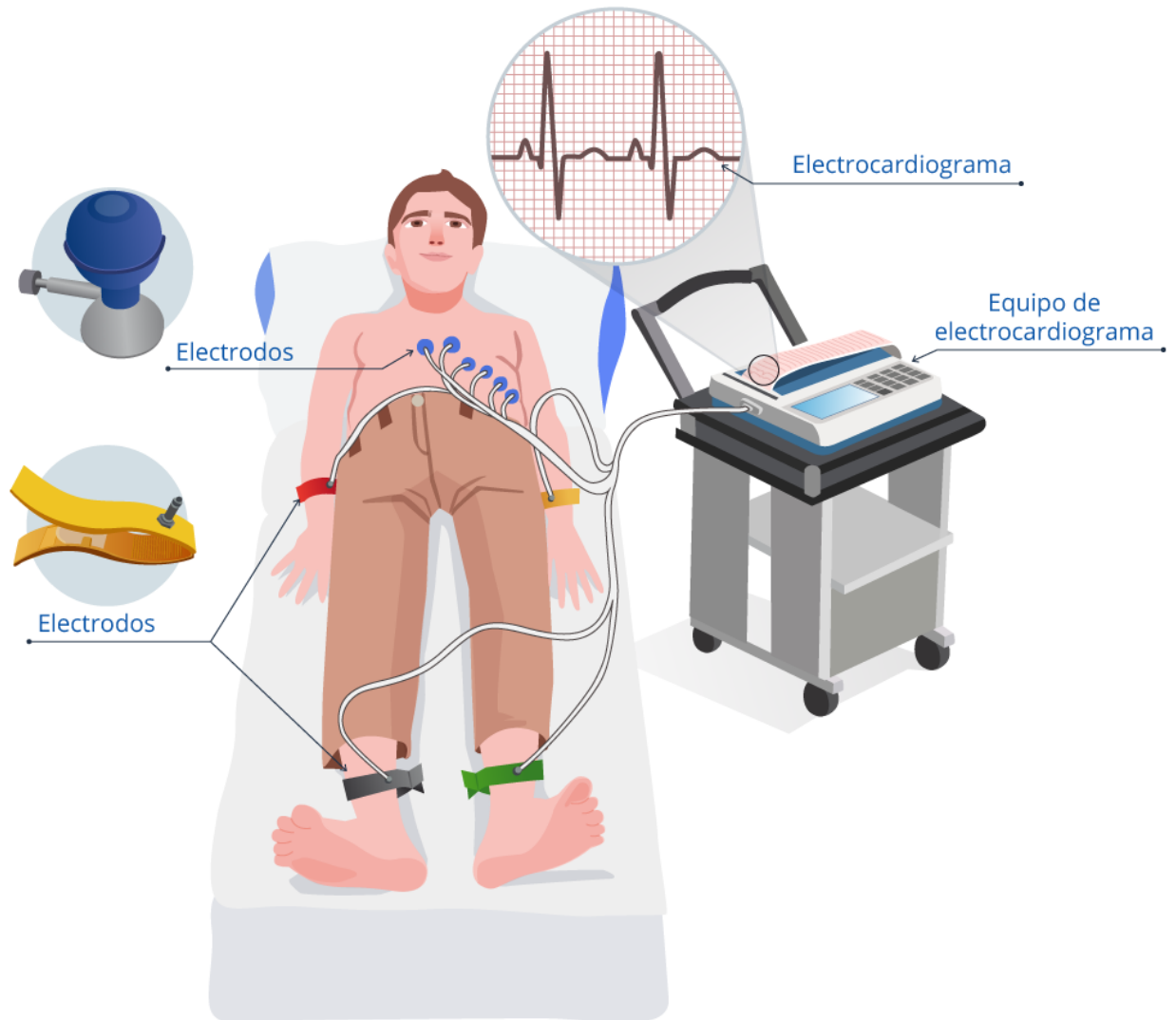
Exploración del corazón

- Actividad mecánica
 - Sin instrumentos (oído, tacto, vista)
 - Fonendo (sonido)
 - Ecografía (imagen)
 - Ecografía doppler (movimiento sangre)
 - Pulsioxímetro
- Actividad eléctrica
 - Electrocardiografía
 - Biopotenciales cardiacos

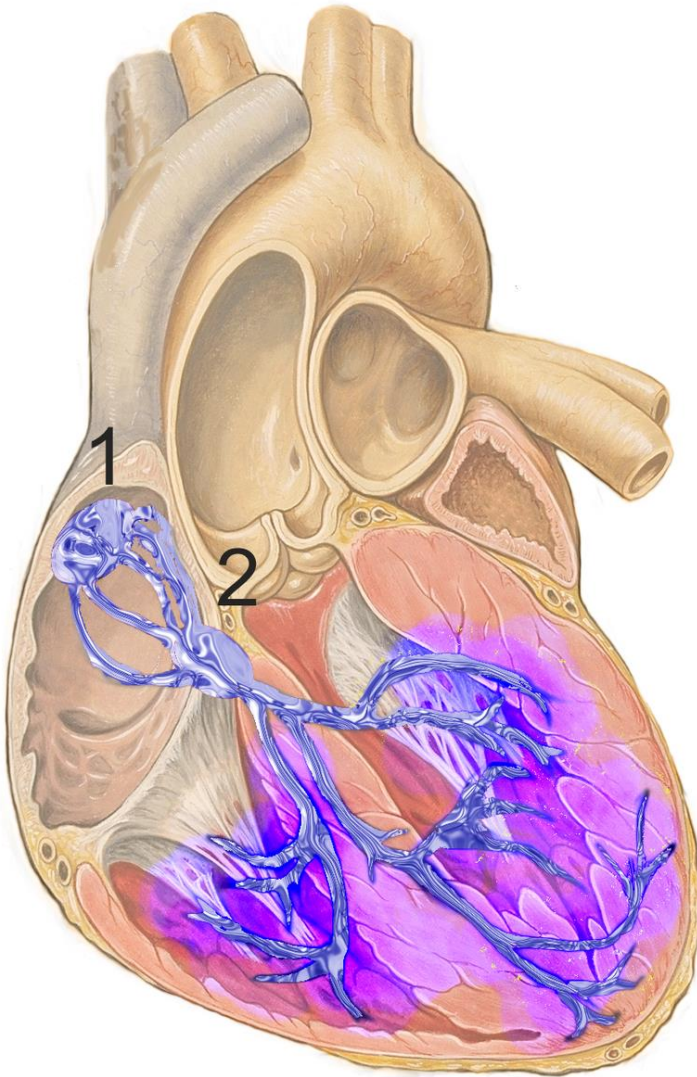


Electrocardiografía

- Actividad eléctrica asociada a actividad neuromuscular del corazón



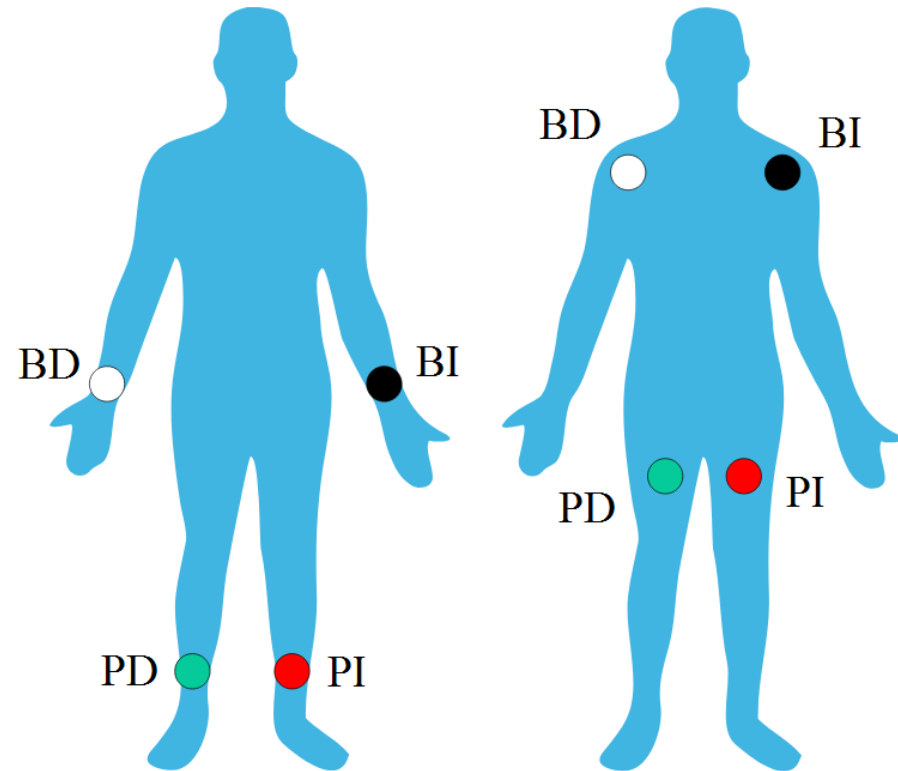
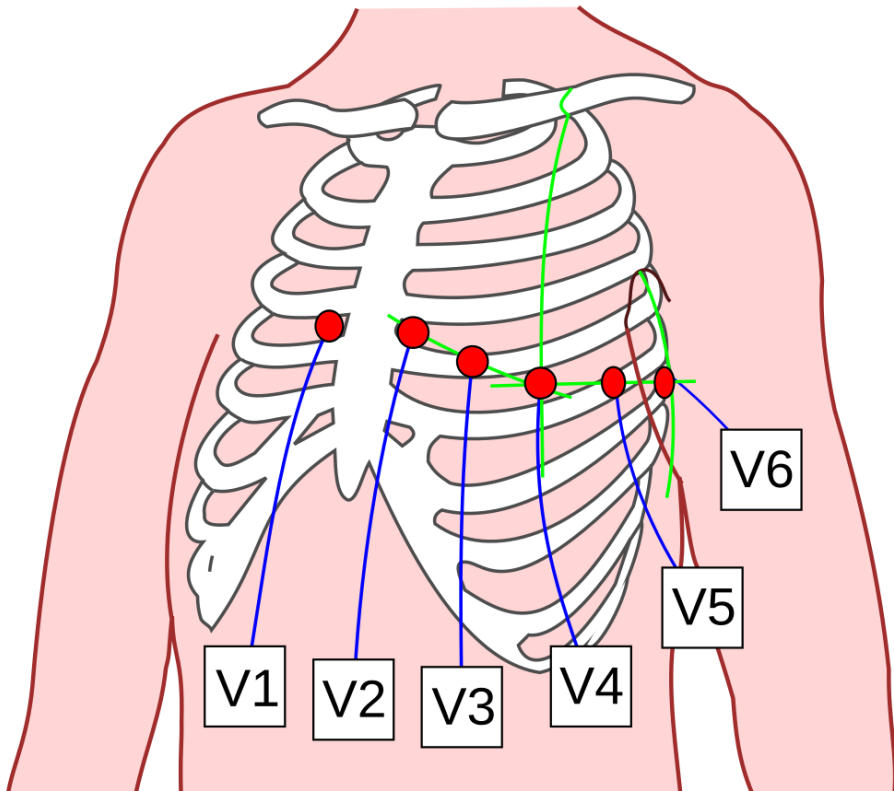
Inervación del corazón



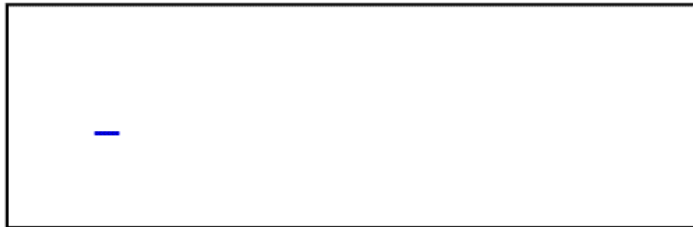
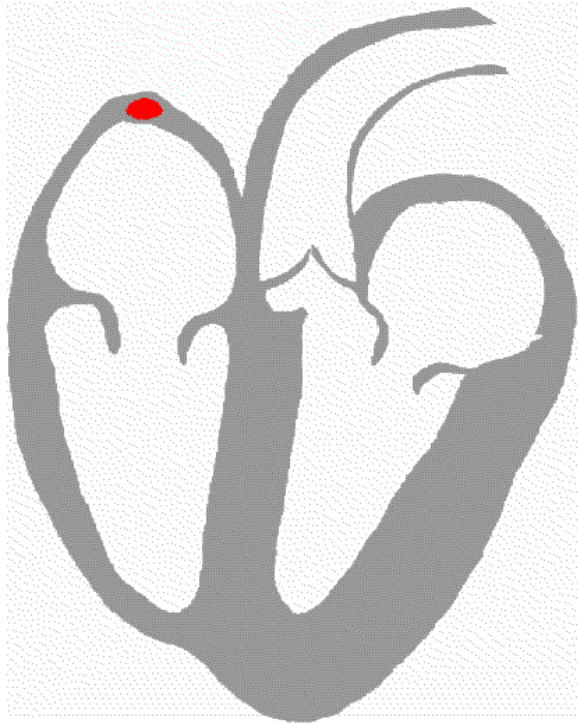
1. Nodo sinoauricular
2. Nodo auriculoventricular

Electrodos ECG

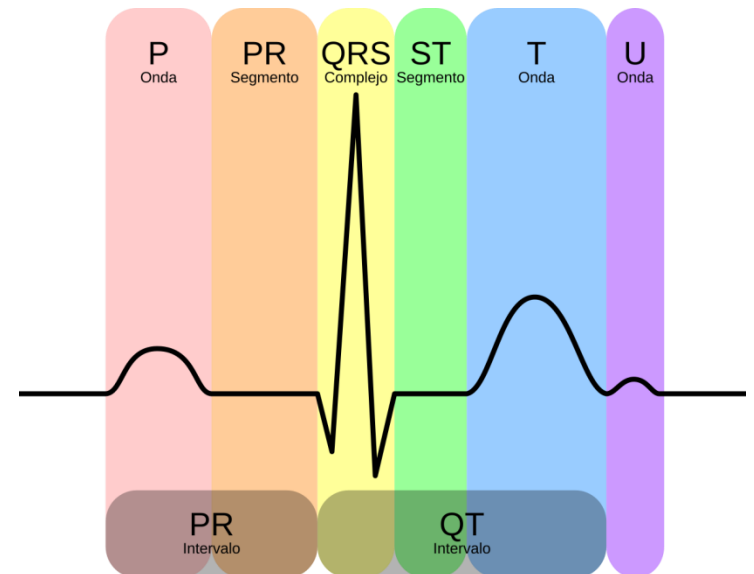
- 6 precordiales + 4 periféricos (12 derivaciones)



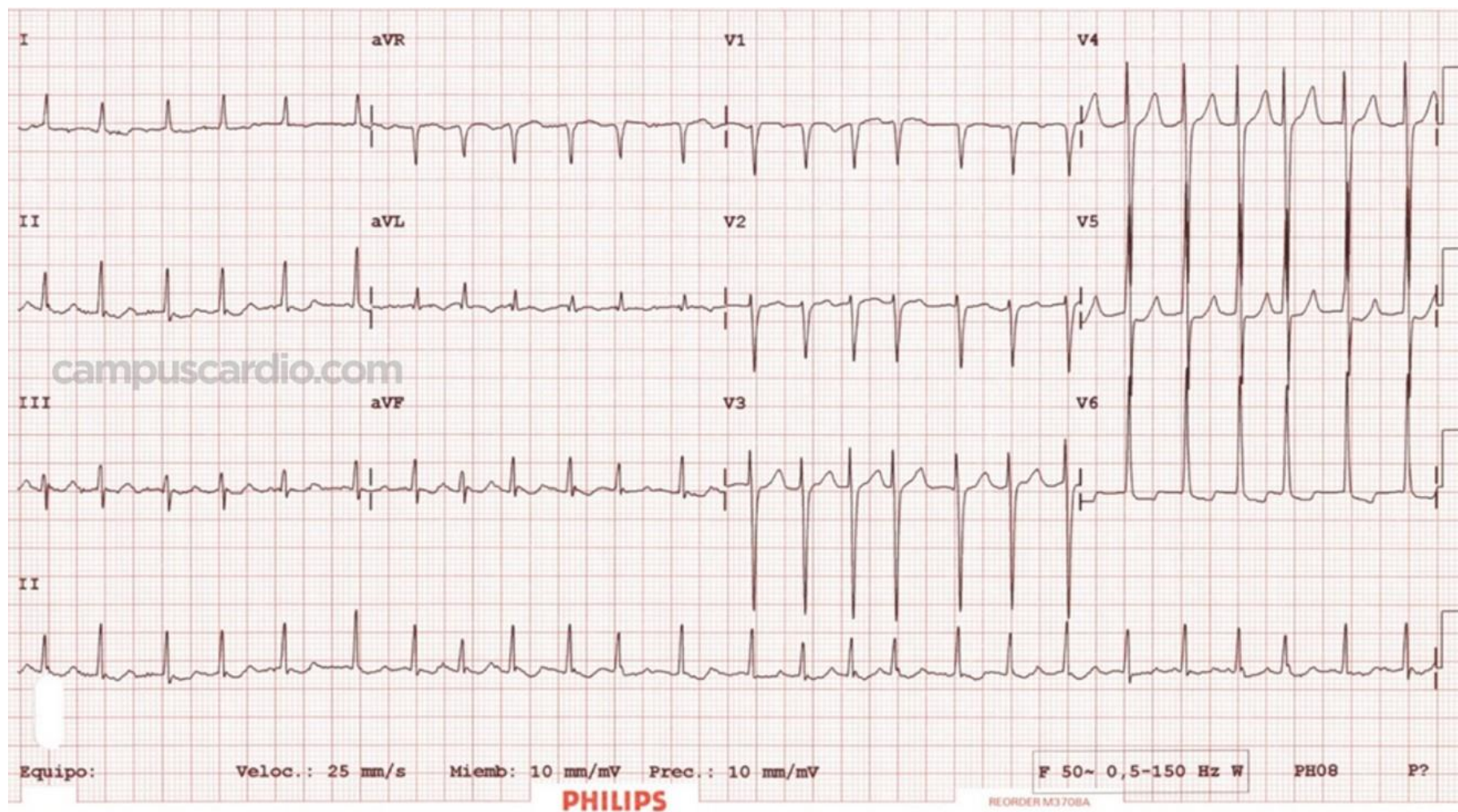
Señal ECG



- Onda P
 - Activación N. sinoauricular
- Complejo QRS
 - Activación N. auriculoventricular
- Onda T
 - Relajación ventricular



ECG de 12 derivaciones



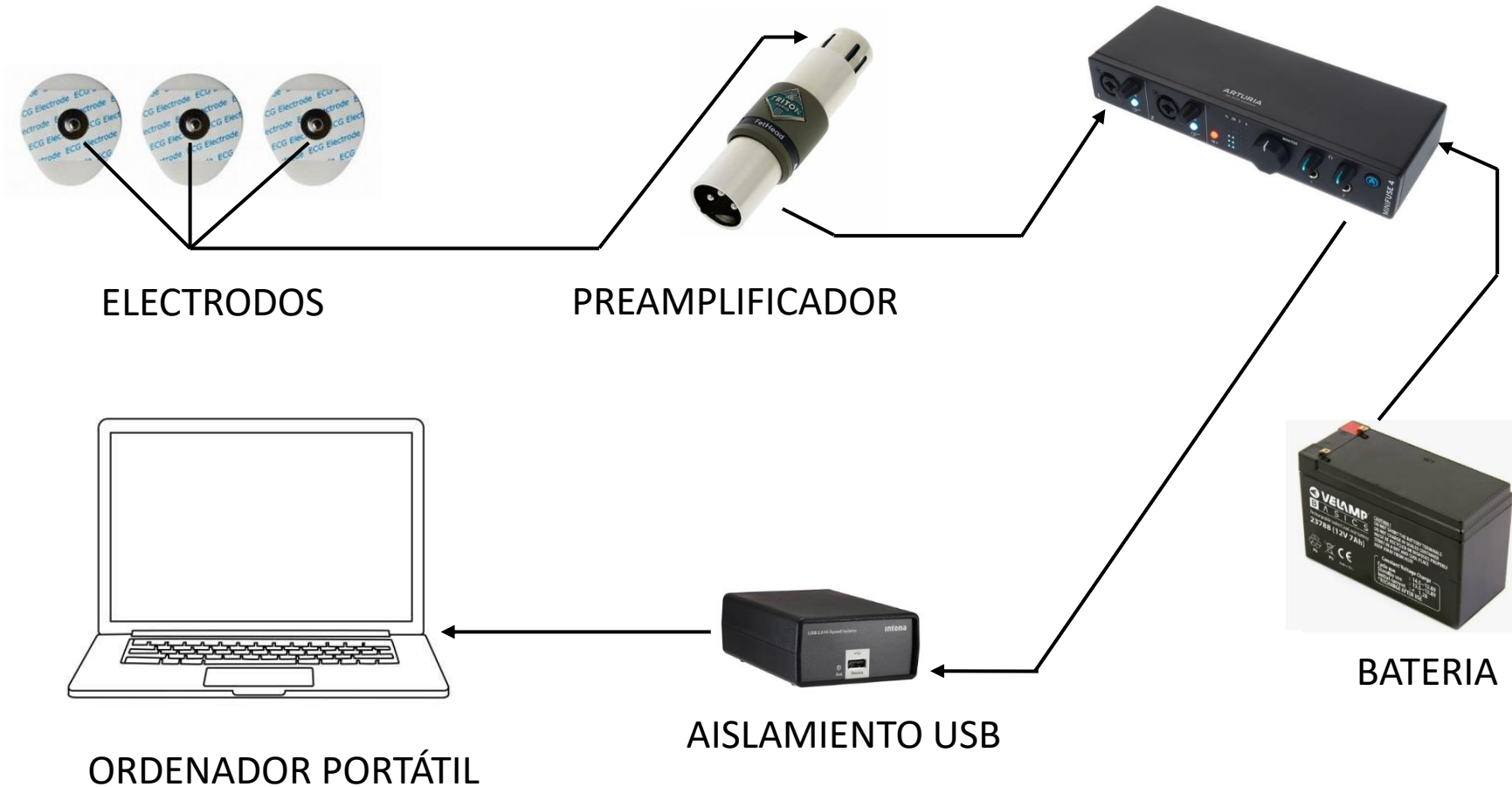
Biopotenciales cardiacos

- Equipo económico
- Experimentos en contexto educativo / divulgativo / científico (no clínico)
- 3 electrodos (activo/referencia/tierra)
- Preamplificador
- Conversor AD/DA
- Procesamiento de señal (ruido PLI, análisis...)

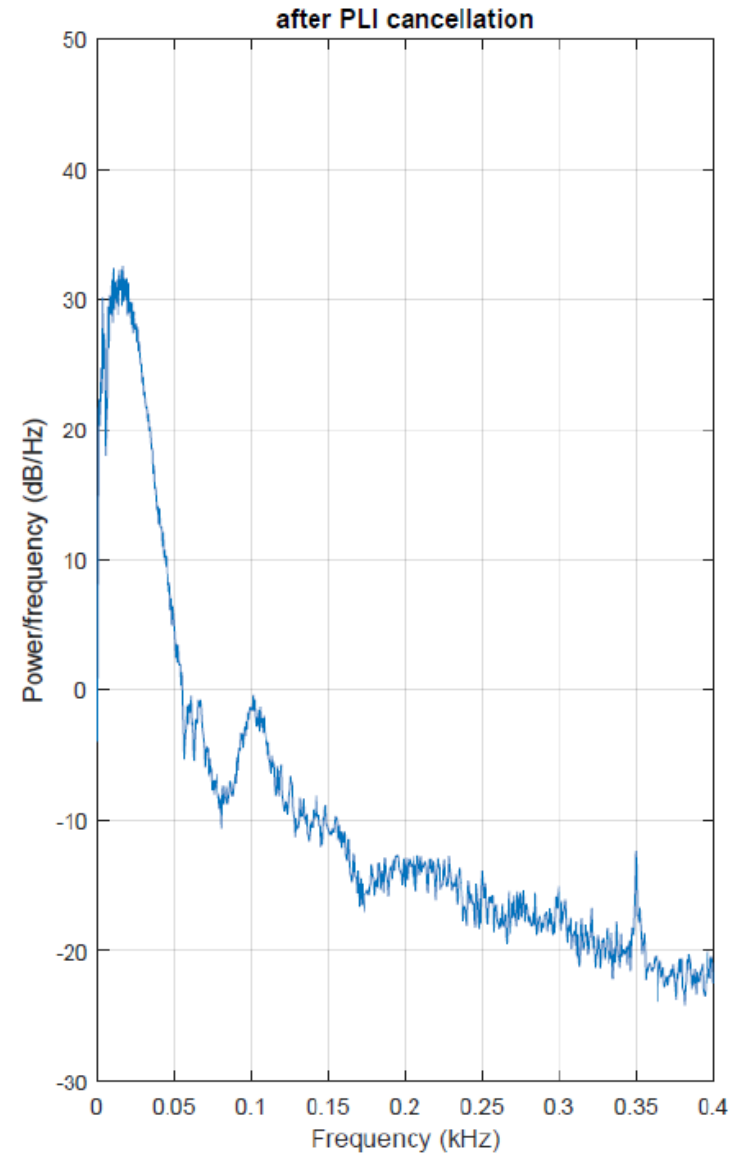
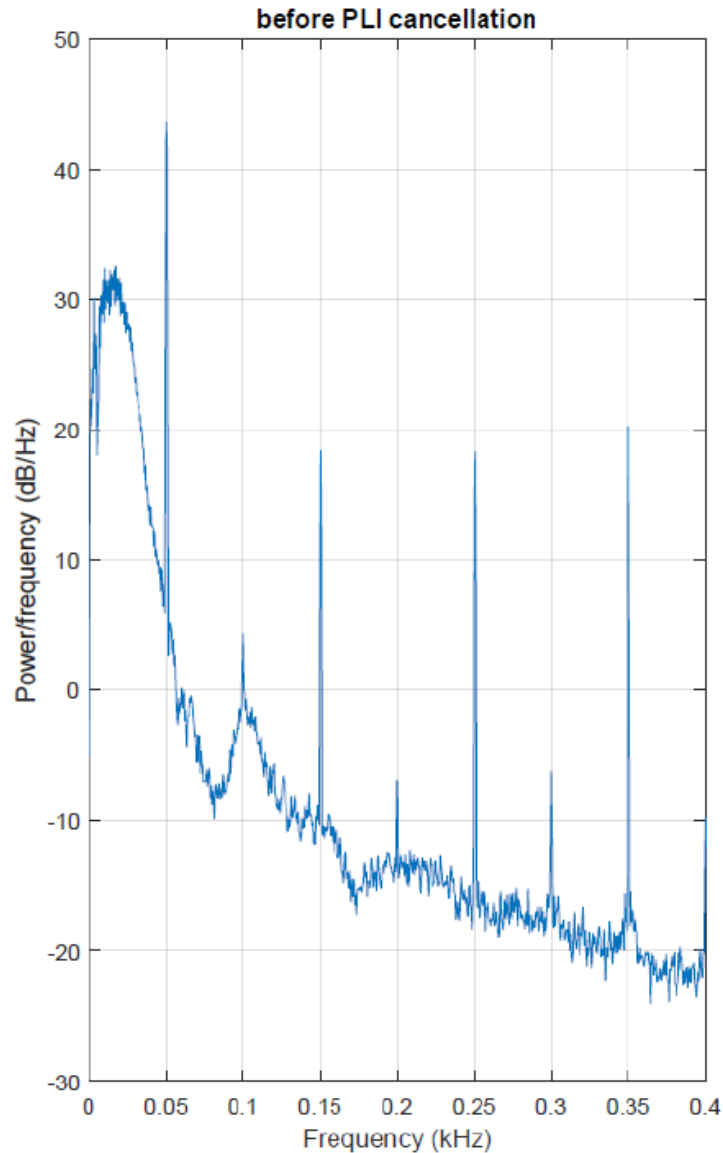
CARECE DE VALOR DIAGNÓSTICO

Equipo registro

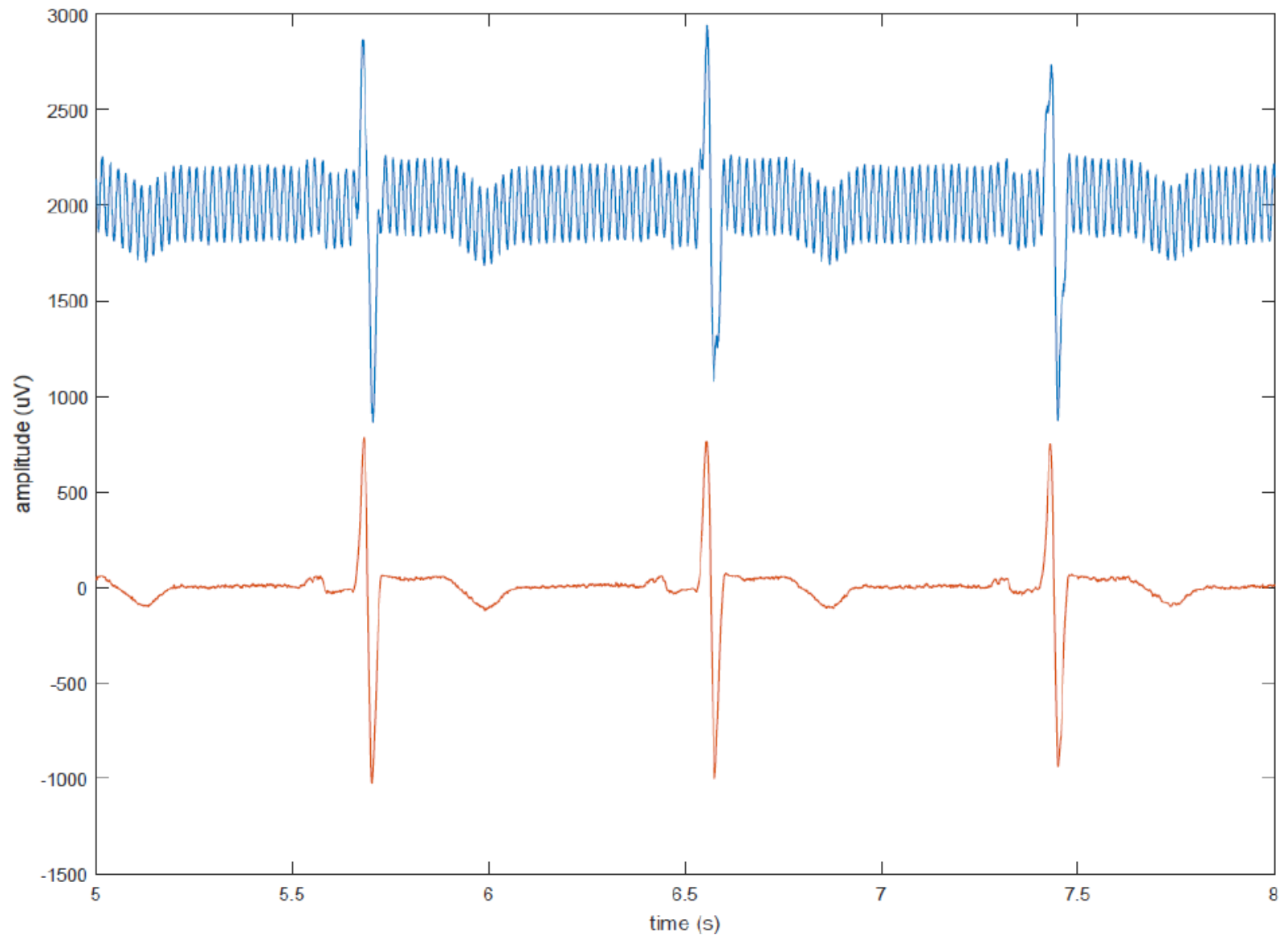
INTERFAZ AUDIO AD/DA



Ruido red eléctrica (PLI)



Ruido red eléctrica (PLI)

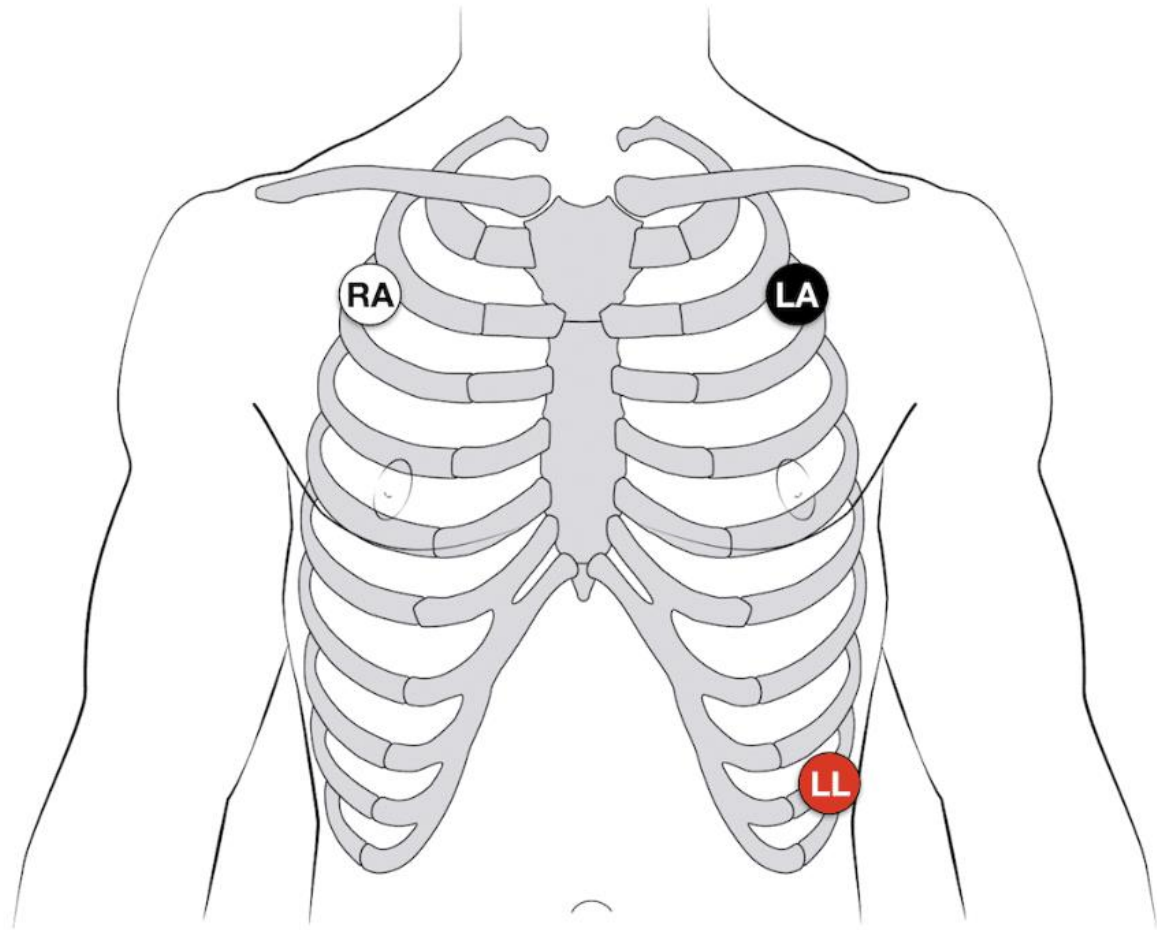


Taller de biopotenciales cardiacos

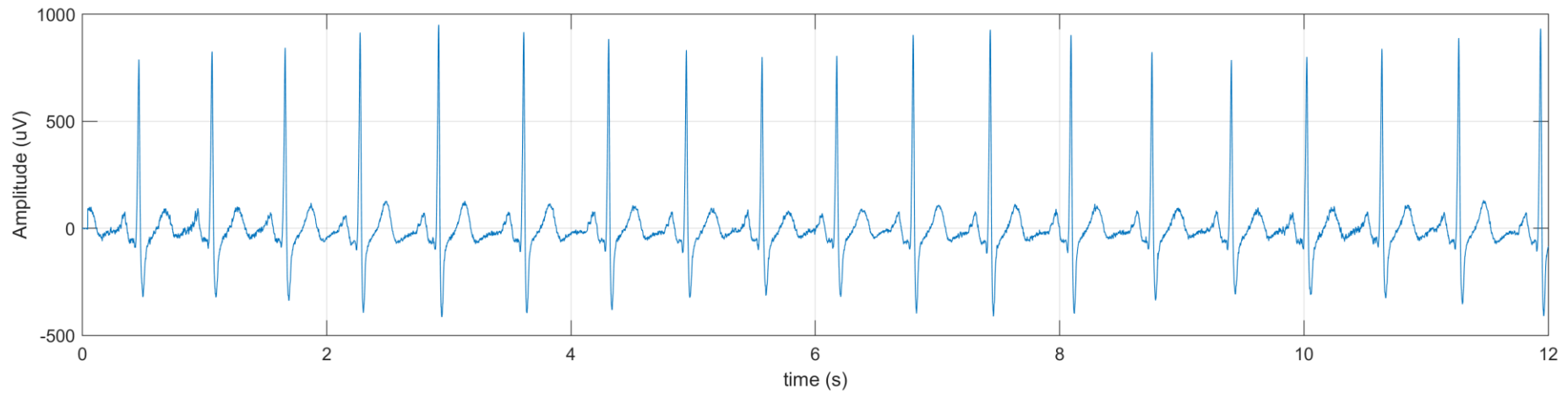
- Objetivos (educativo, divulgativo)
 - Observación P-QRS-T
 - Pulso cardiaco
 - Variaciones del pulso cardiaco según actividad
 - Actividad miogénica
- Experimentación con humanos
 - Información + consentimiento informado
- Carece de valor diagnóstico

Colocación electrodos

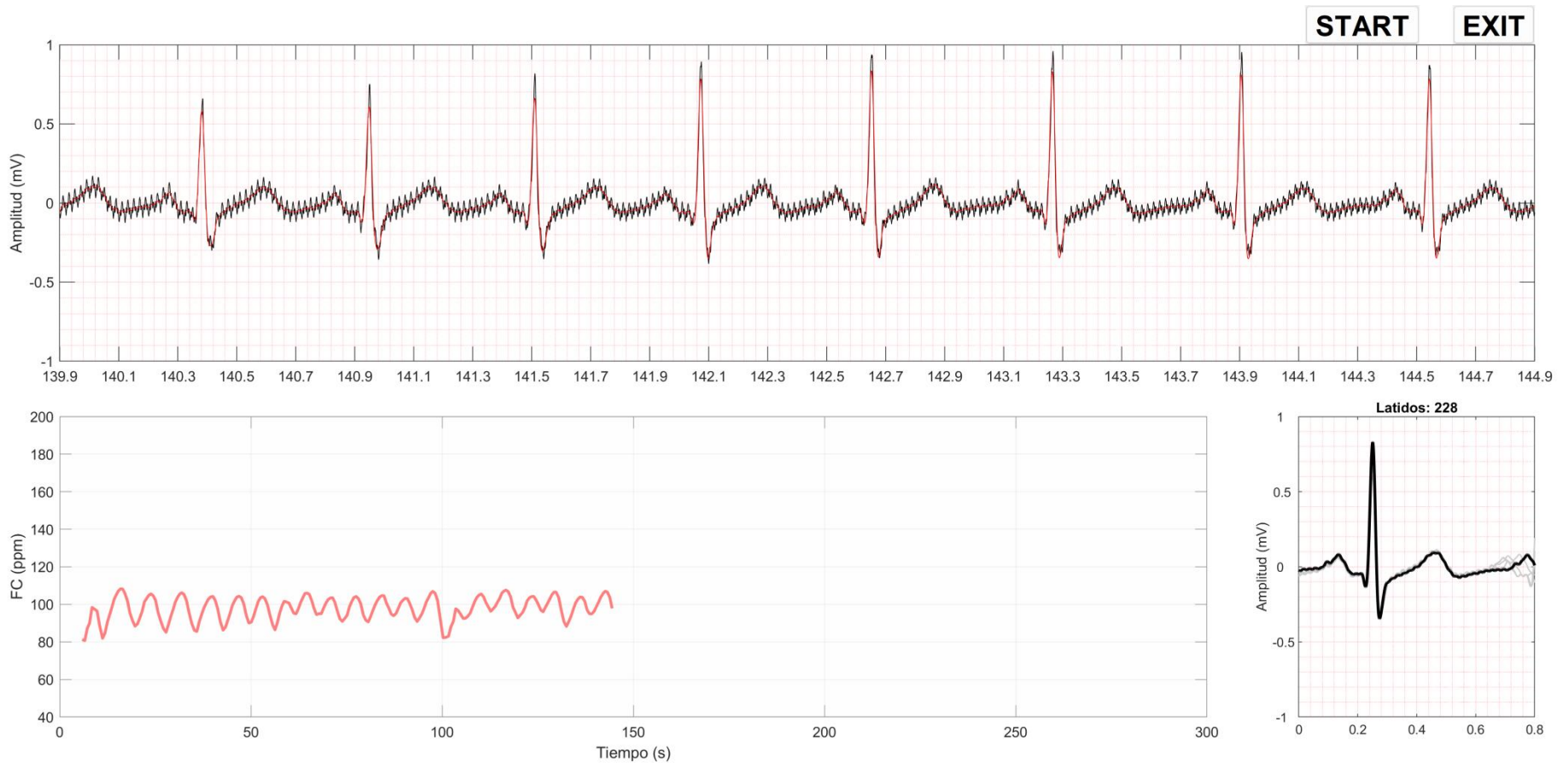
- Electrodo
 - Autoadhesivos
 - Desechables
 - Gel conductor
- Limpieza previa
 - Alcohol
- Posiciones
 - RA (-)
 - LL (+)
 - LA (GND)
- Indoloro (medida)



Ejemplo señal cardiaca



Ejemplo señal cardiaca (análisis)



Información complementaria

- Información sobre el corazón fácil de buscar en la red:
 - Aparato circulatorio
 - Sistema circulatorio animal
 - Conducción eléctrica del corazón
 - Electrocardiograma
- «El corazón»
 - Extraído de «Amanece, que no es poco», 1989 José Luis Cuerda (humor absurdo, surrealista, comedia, TP)
 - <https://www.youtube.com/watch?v=IGLbeVo9xNU>