Parque de las Ciencias
ANDALUCÍA - GRANADA

UNIVERSIDAD DE GRANADA

ADQUISICIÓN DE BIOPOTENCIALES

¿Cómo estás corazón? (biopotenciales cardiacos)

Podemos ver lo que oyes (potenciales evocados auditivos)

La Noche Europea de los Investigadores

Granada, 26 de Septiembre de 2025

Ángel de la Torre[1] , Isaac M. Álvarez[1], Juan A. Torres[2]

[1]Dpto. Teoría de la Señal, Telemática y Comunicaciones / CITIC

ETSIIT – Universidad de Granada

[2]Parque de las Ciencias

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

MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES

AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN

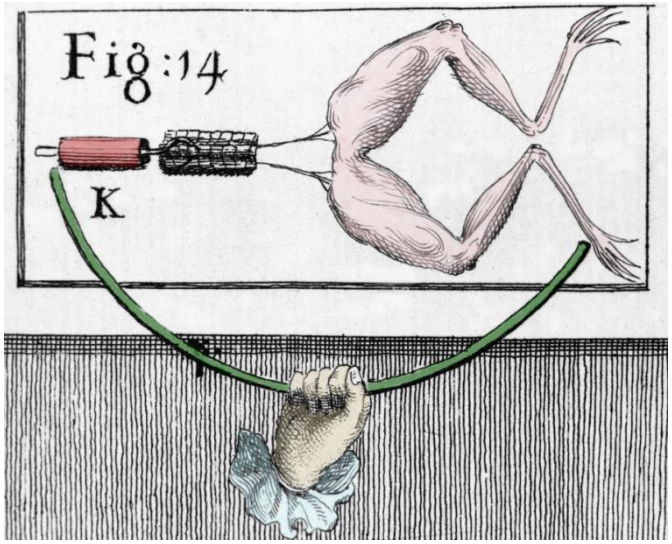
Proyecto **P21.00152**

Junta de Andalucía
Consejería de Universidad, Investigación e Innovación

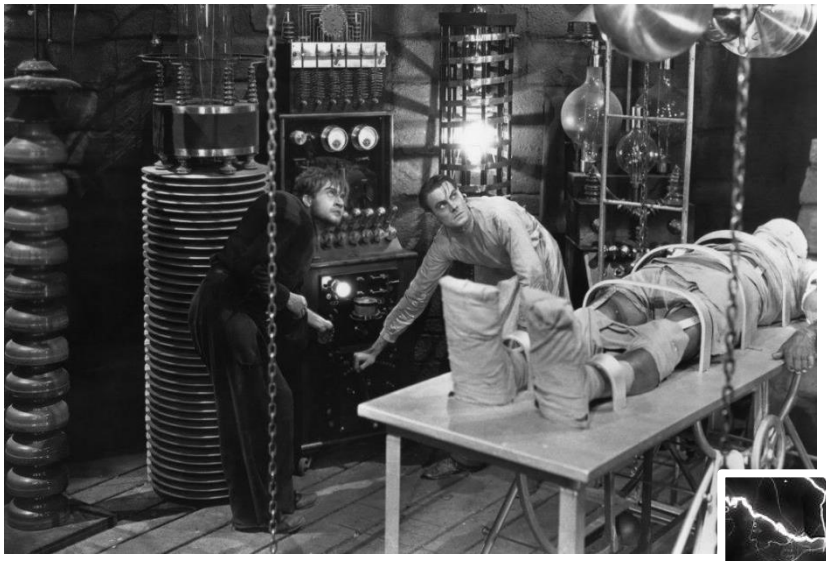
UNIVERSIDAD DE GRANADA

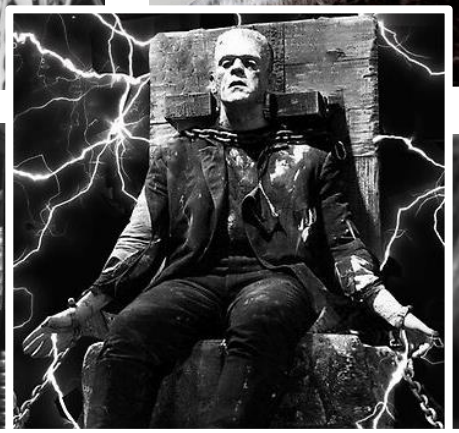
Historia

- Luigi Galvani (1737-1798)



Frankenstein, el moderno Prometeo (1818)





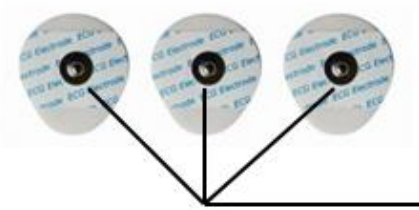
La electricidad en el cuerpo

1. **Los sentidos:**
   - vista, tacto, oído, olfato, gusto, propiocepción
2. **Los músculos**
3. **Los nervios:**
   - Transmisión de estímulos sensoriales
   - Transmisión de estímulos motores
4. **El cerebro:**
   - Procesado de estímulos sensoriales
   - Generación de estímulos motores

Tecnología para medir

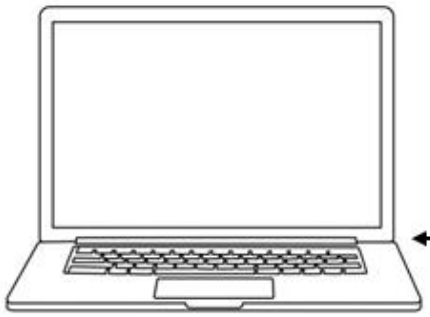
HEADPHONES

AUDIO INTERFACE
AD/DA



ELECTRODES

PREAMPLIFIER

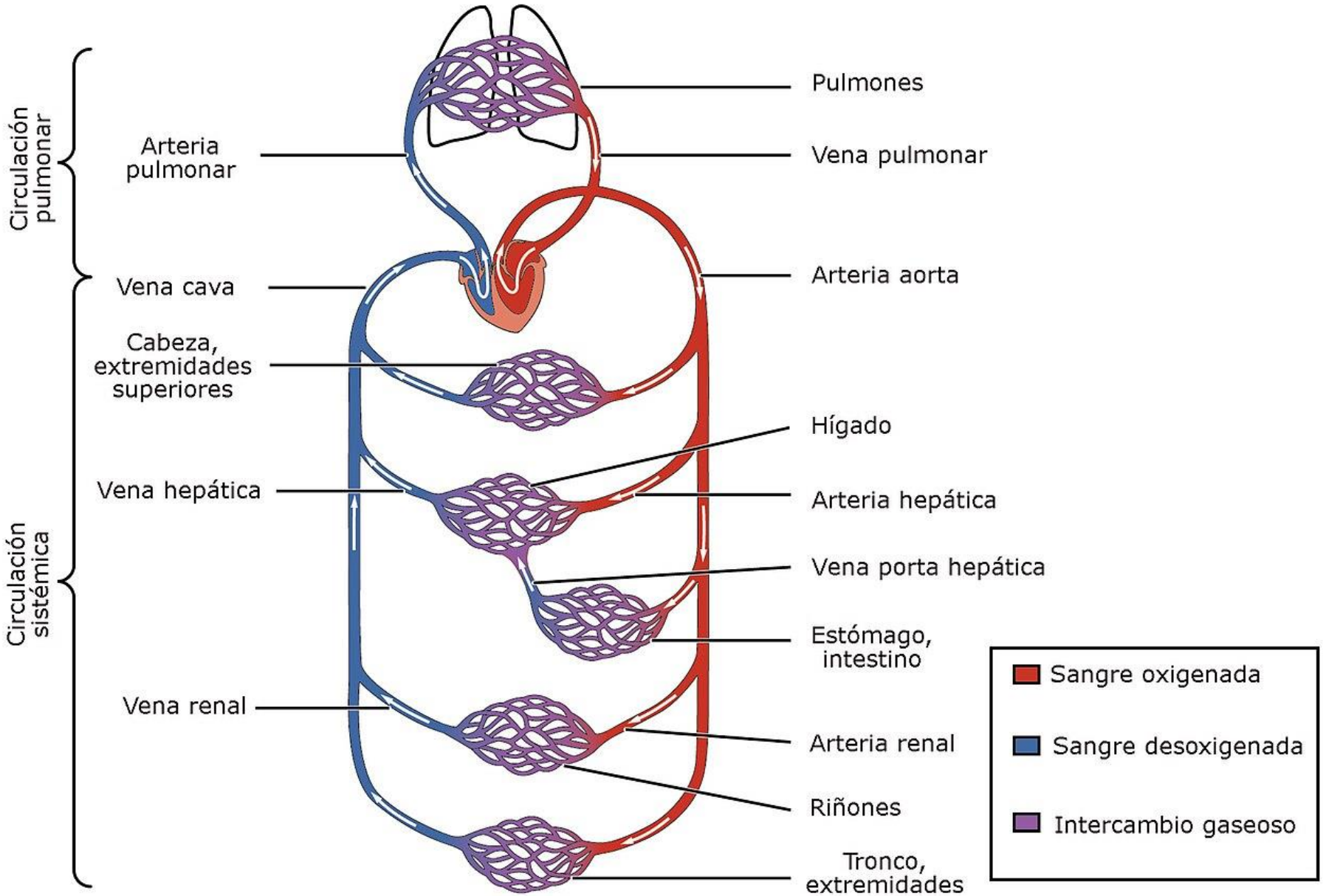


LAPTOP

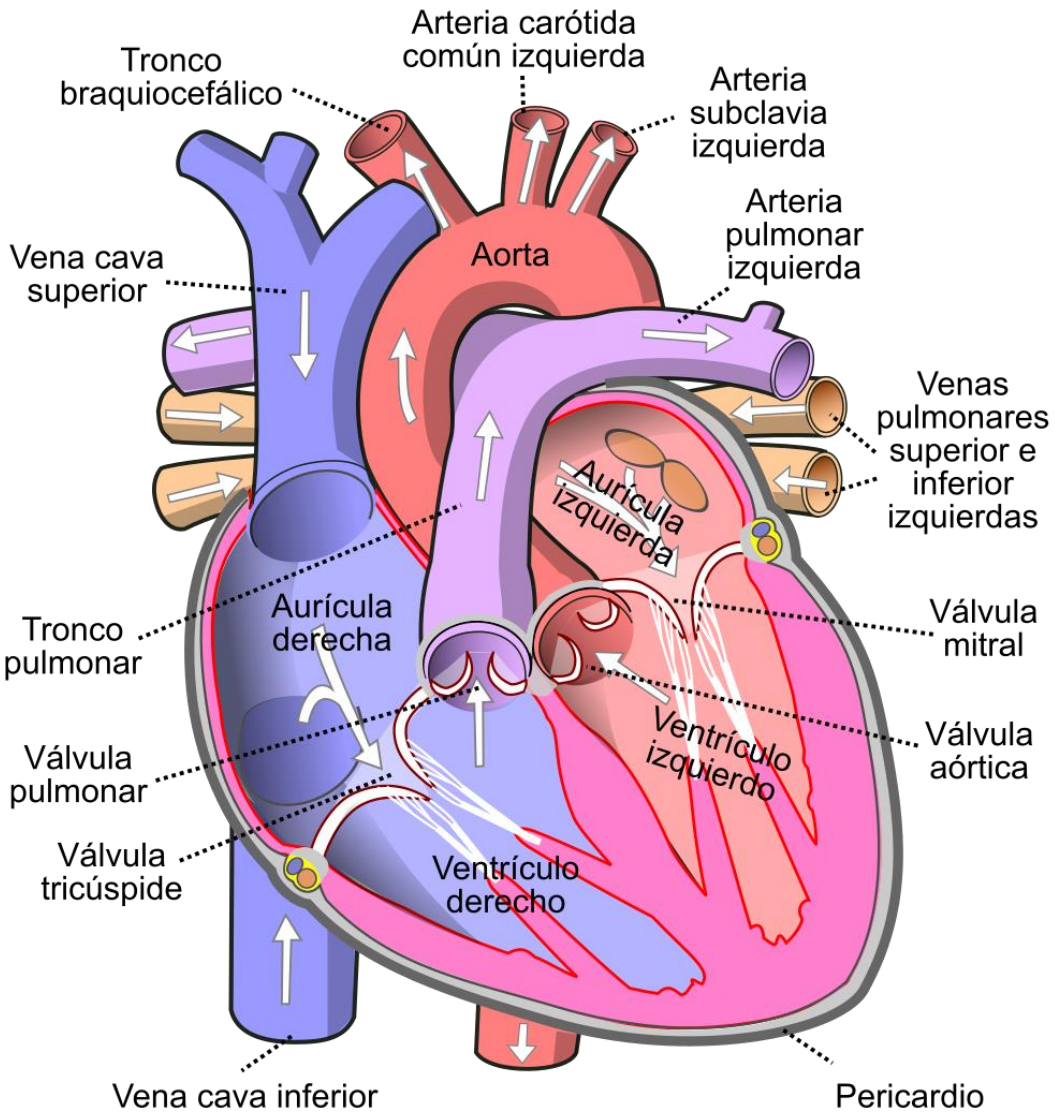
USB ISOLATOR

BATTERY

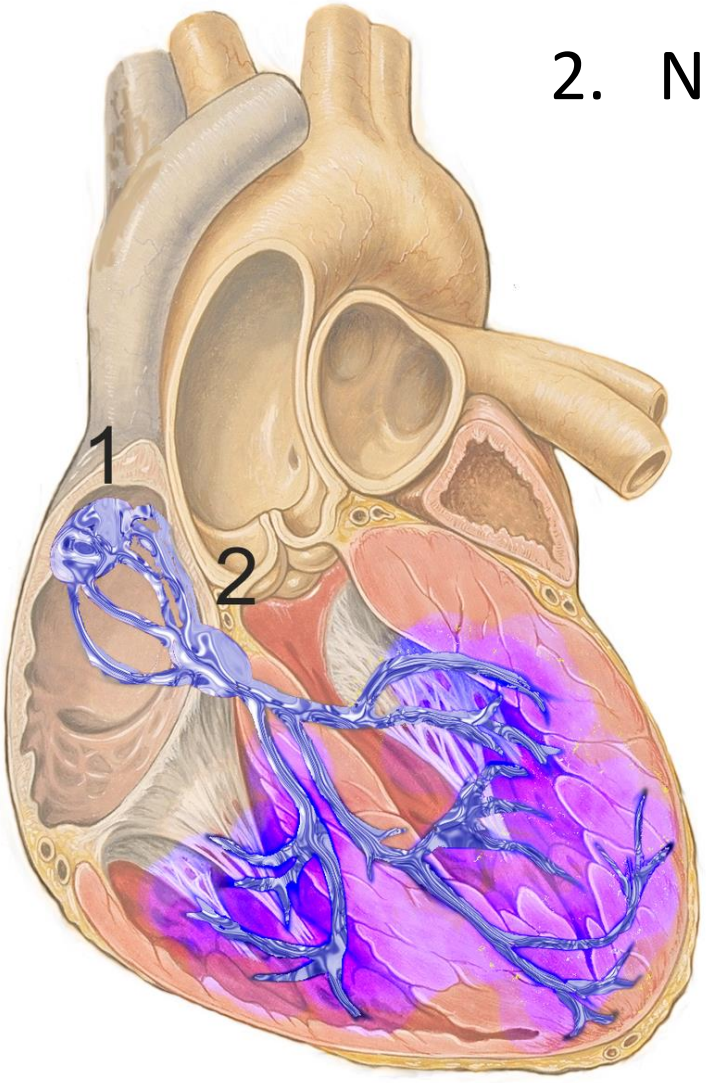
El sistema circulatorio



El corazón

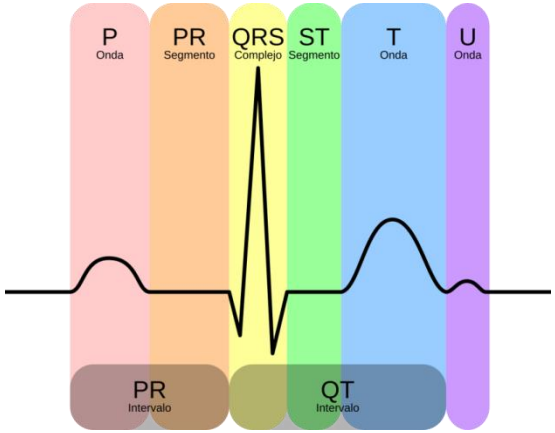

Arteria carótida común izquierda
Tronco braquiocefálico
Arteria subclavia izquierda
Arteria pulmonar izquierda
Vena cava superior
Aorta
Venas pulmonares superior e inferior izquierdas
Aurícula izquierda
Aurícula derecha
Tronco pulmonar
Válvula mitral
Válvula aórtica
Ventrículo izquierdo
Válvula pulmonar
Válvula tricúspide
Ventrículo derecho
Vena cava inferior
Pericardio

Inervación del corazón y ECG



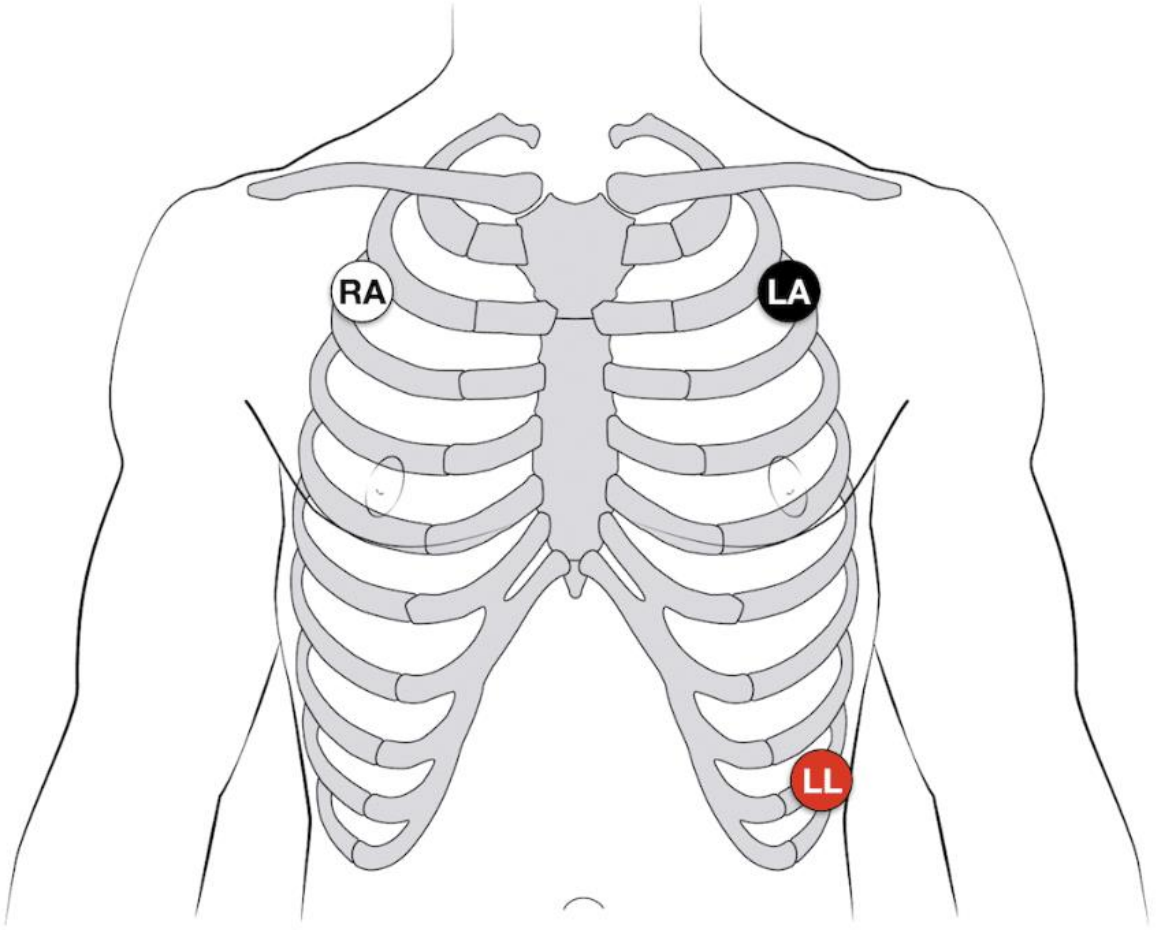
1. Nodo sinoauricular
2. Nodo auriculoventricular

- Onda P
  - Activación N. sinoauric.
- Complejo QRS
  - Activación N. auric.ventric.
- Onda T
  - Relajación ventricular

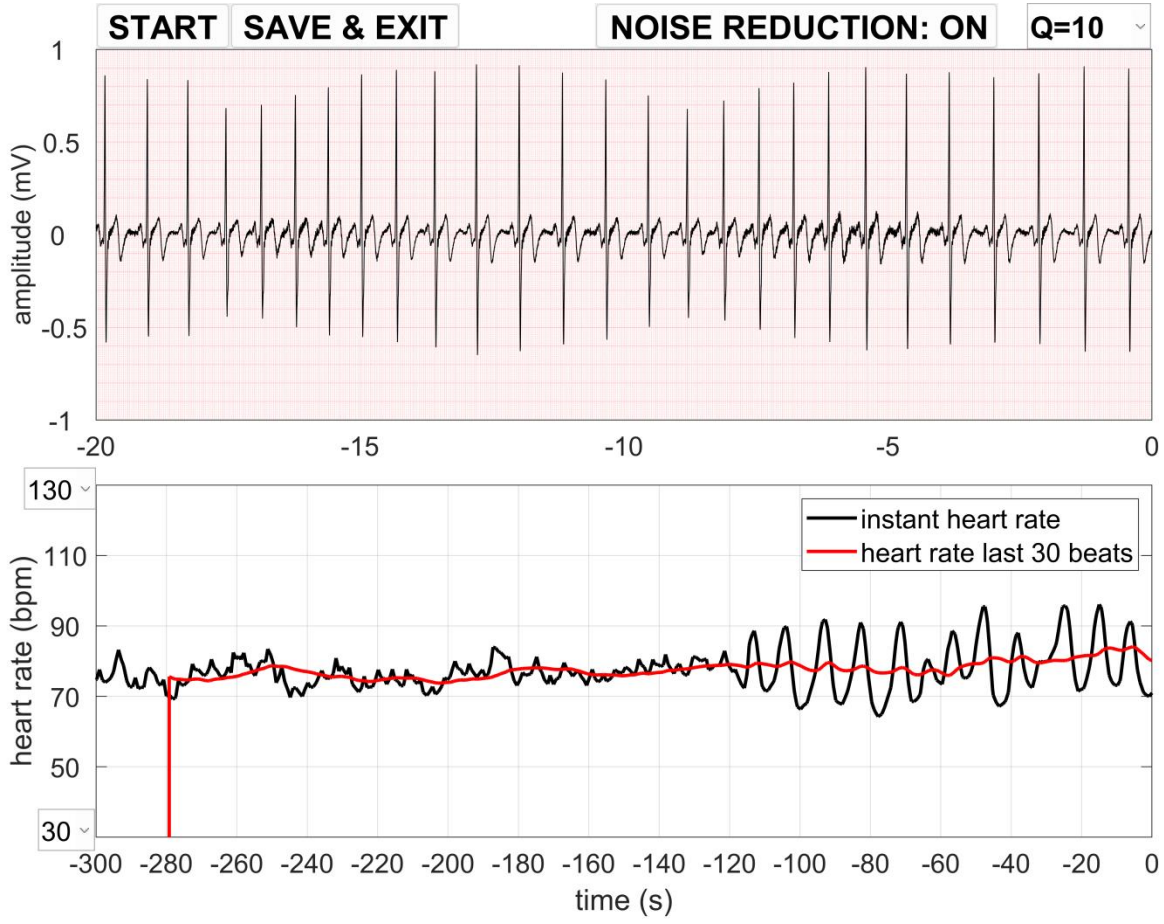


Registro de biopotenciales cardiacos: Colocación electrodos

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



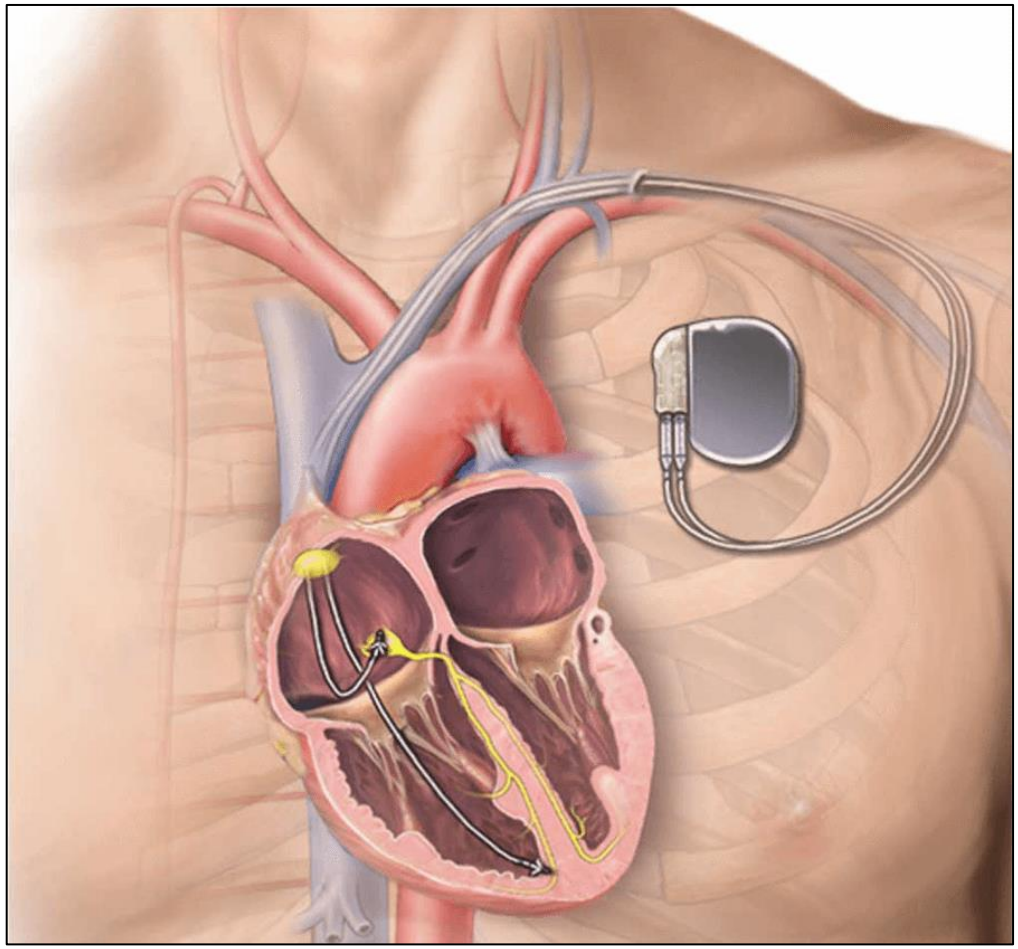
Registro de biopotenciales cardiacos: Ejemplo de registro



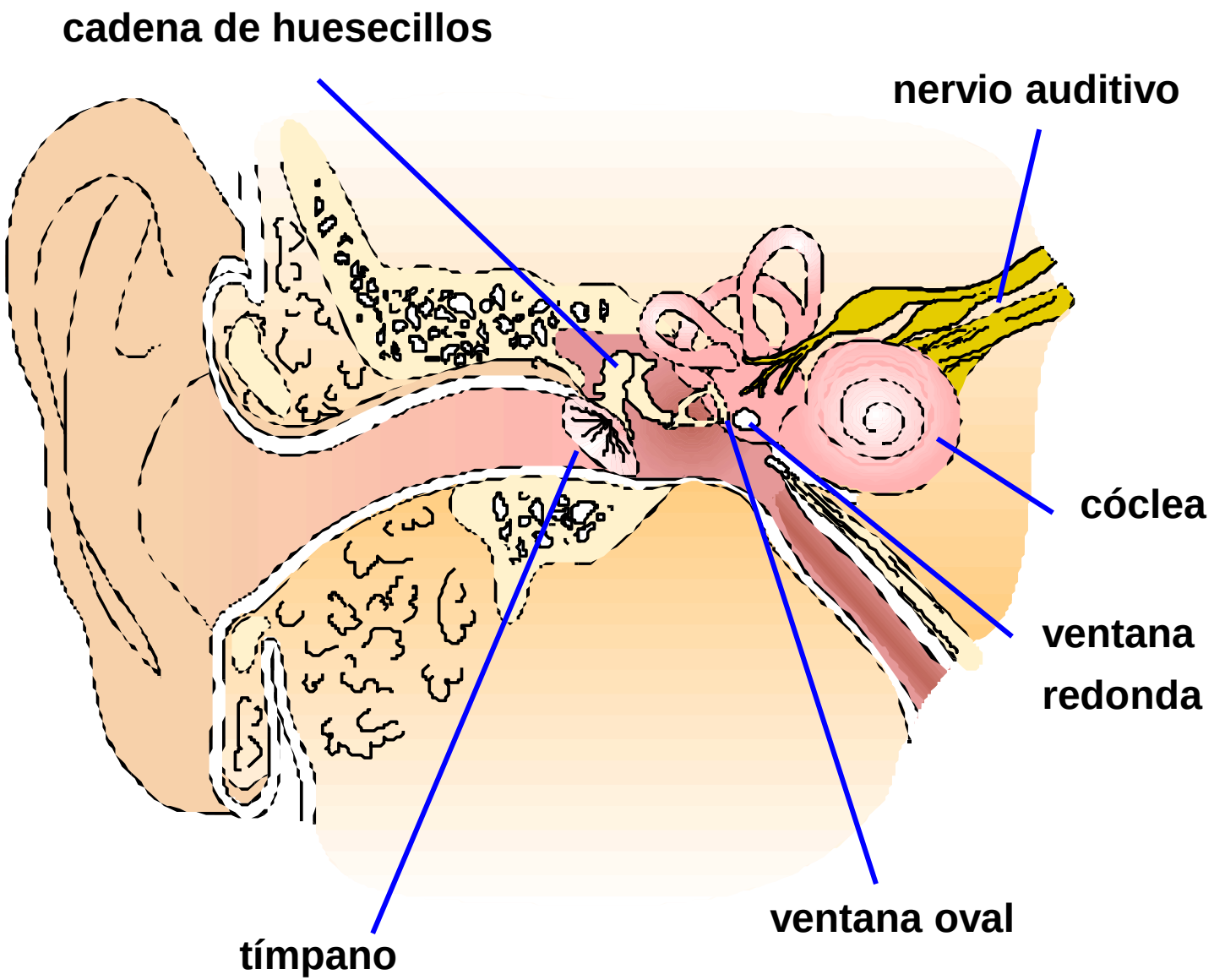
elapsed time: 306.40
heart rate (bpm): 70.96

statistics last 100 beats
min: 67.19 max: 96.08
mean: 80.61 std: 8.08

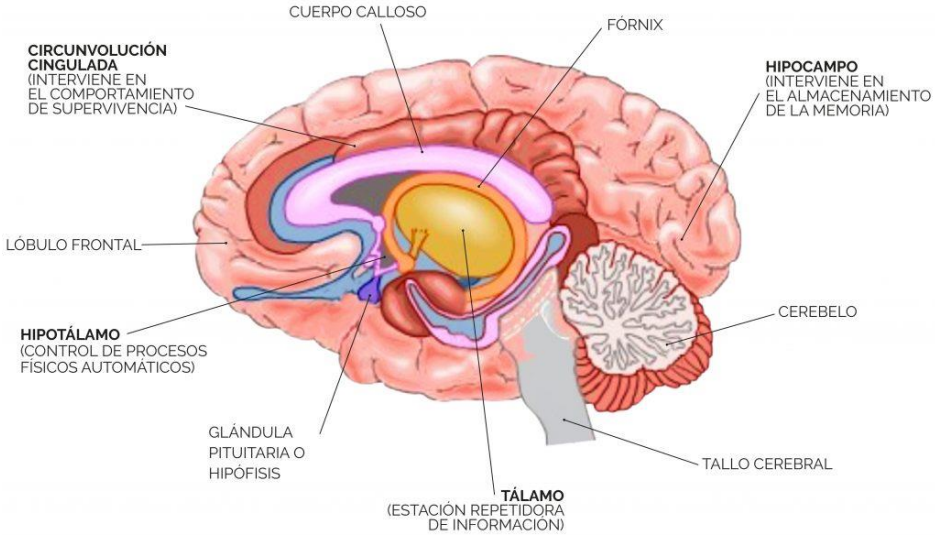
Estimulación eléctrica cardiaca: el marcapasos

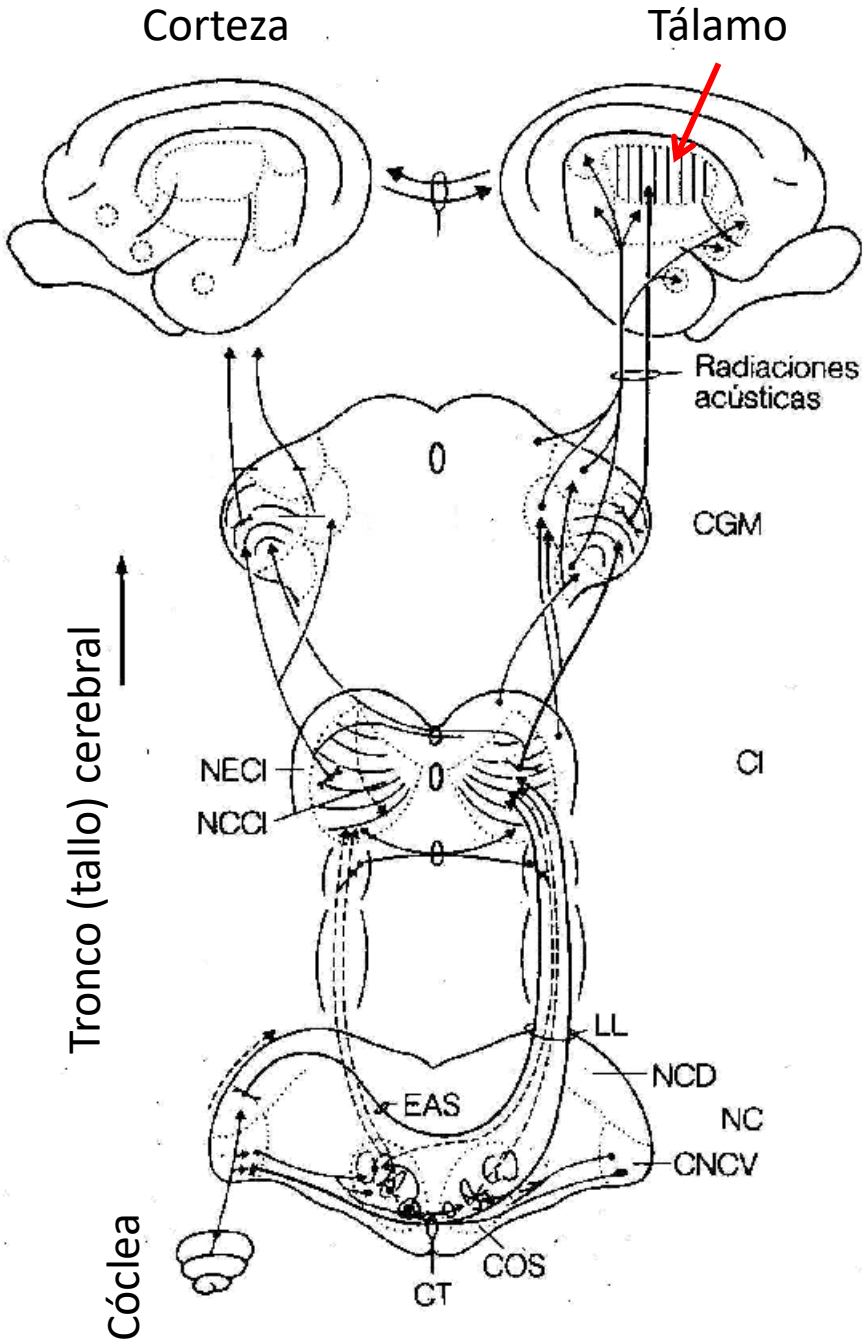


El sistema auditivo



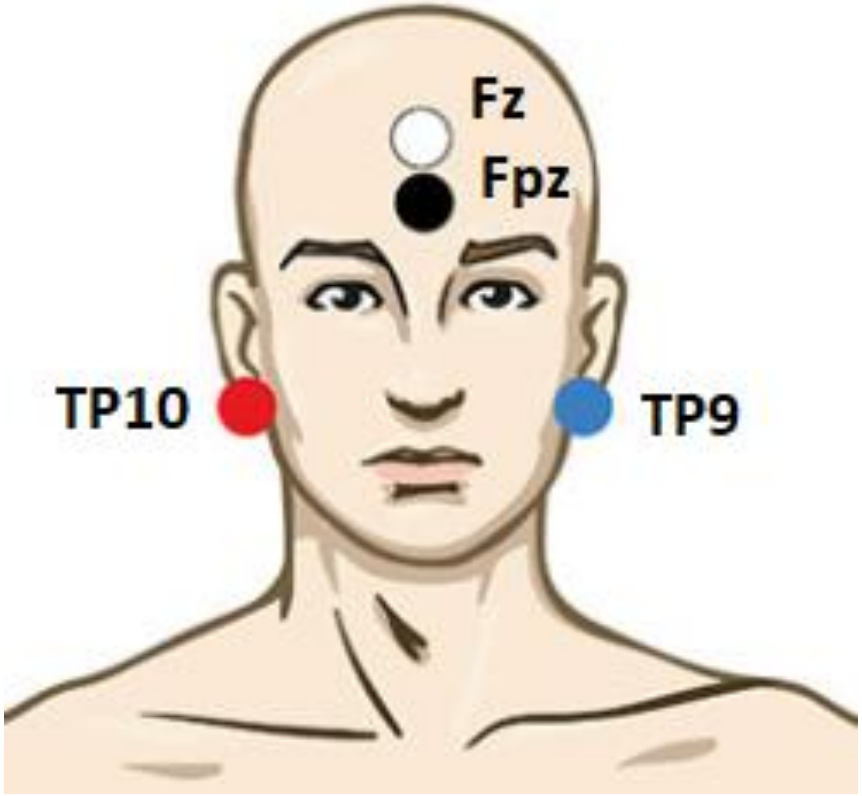
Vías auditivas



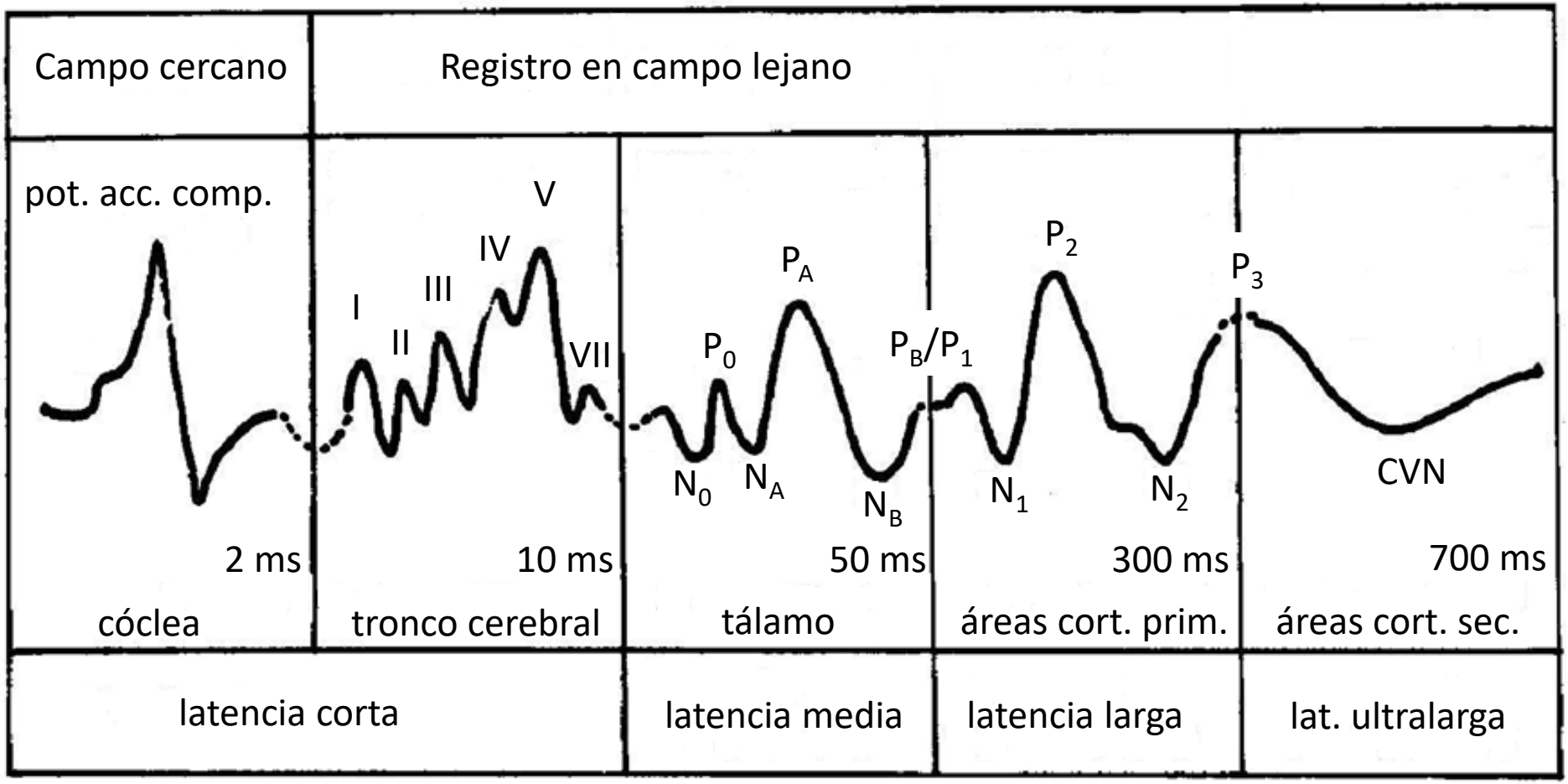


Colocación electrodos

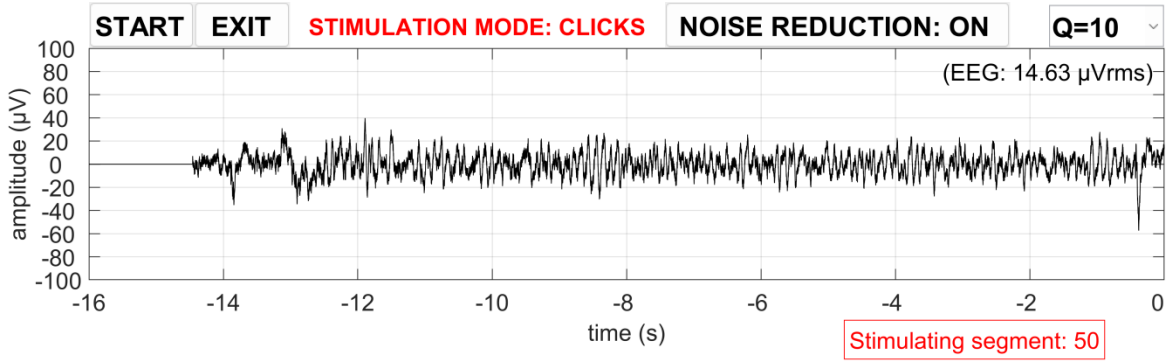
- Electrodos
  - Autoadhesivos
  - Desechables
  - Gel conductor
- Limpieza previa
  - Alcohol
- Posiciones
  - TP10 (-)
  - Fz (+)
  - Fpz (GND)
- Indoloro (medida)
- Estímulos (clicks)

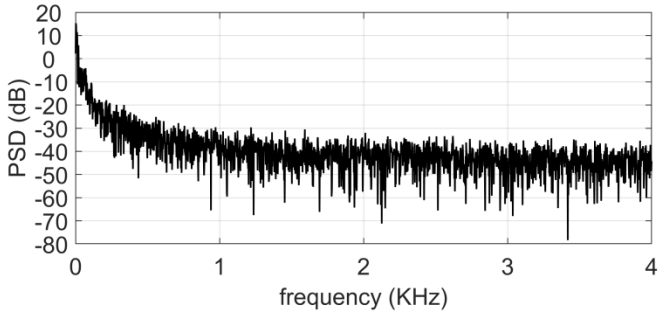


Potenciales evocados auditivos (AEPs)

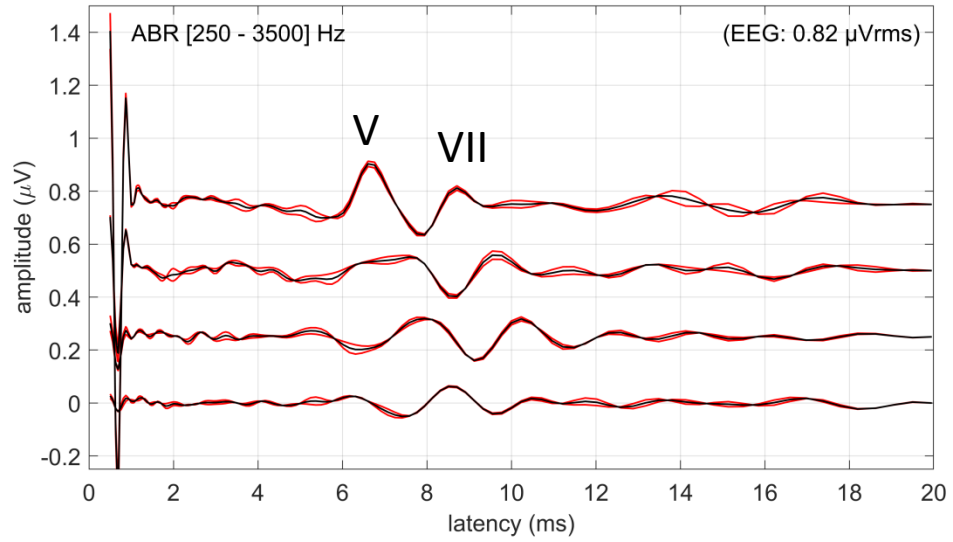


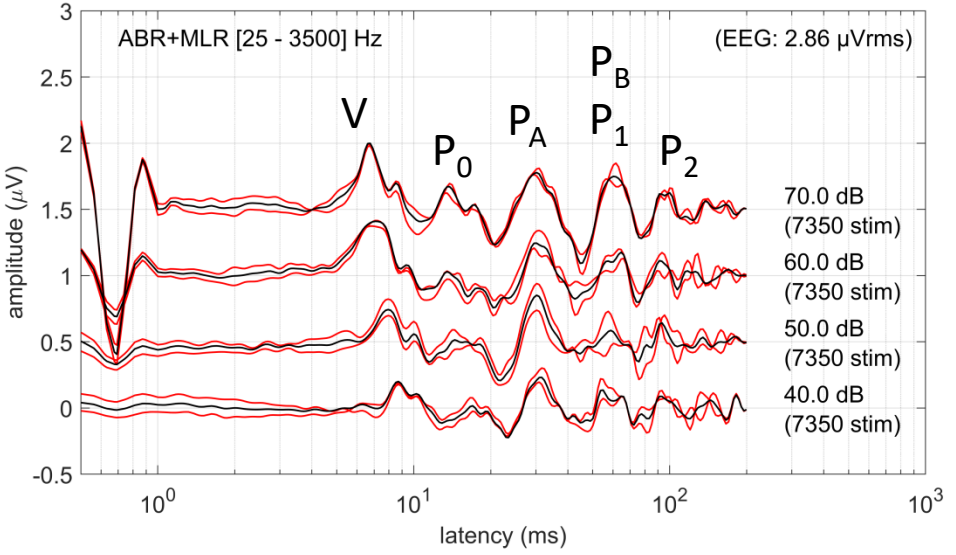
Registro potenc. evocados auditivos: Ejemplo de registro (clicks)



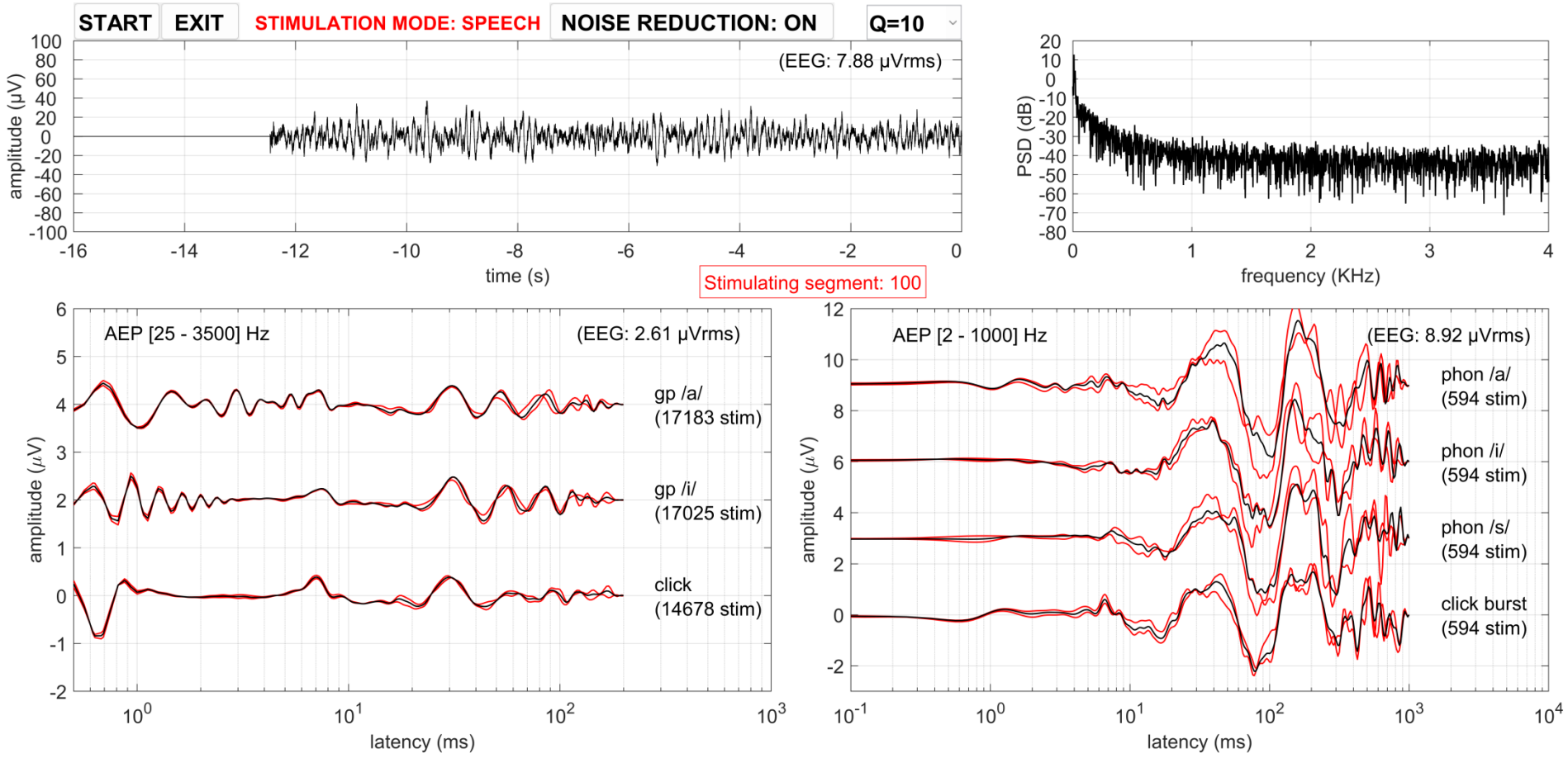


Stimulating segment: 50





Registro potenc. evocados auditivos: Ejemplo de registro (fonemas)



Estimulación eléctrica auditiva: el implante coclear

Parque de las Ciencias
ANDALUCÍA - GRANADA

¡¡Muchas gracias!!

UNIVERSIDAD DE GRANADA

- El maravilloso mundo de las señales (y el ruido)
- Tú puedes ser ingeniero
- Tú puedes ser ingeniera
- Biología/salud – ingeniería
- Tecnología al alcance de los colegios

Proyecto **PID2020-119073GB-I00**
financiado por MCIN/ AEI /10.13039/501100011033
MINISTERIO DE CIENCIA, INNOVACIÓN Y UNIVERSIDADES
AGENCIA ESTATAL DE INVESTIGACIÓN

Proyecto **P21.00152**
Junta de Andalucía
Consejería de Universidad, Investigación e Innovación
UNIVERSIDAD DE GRANADA