

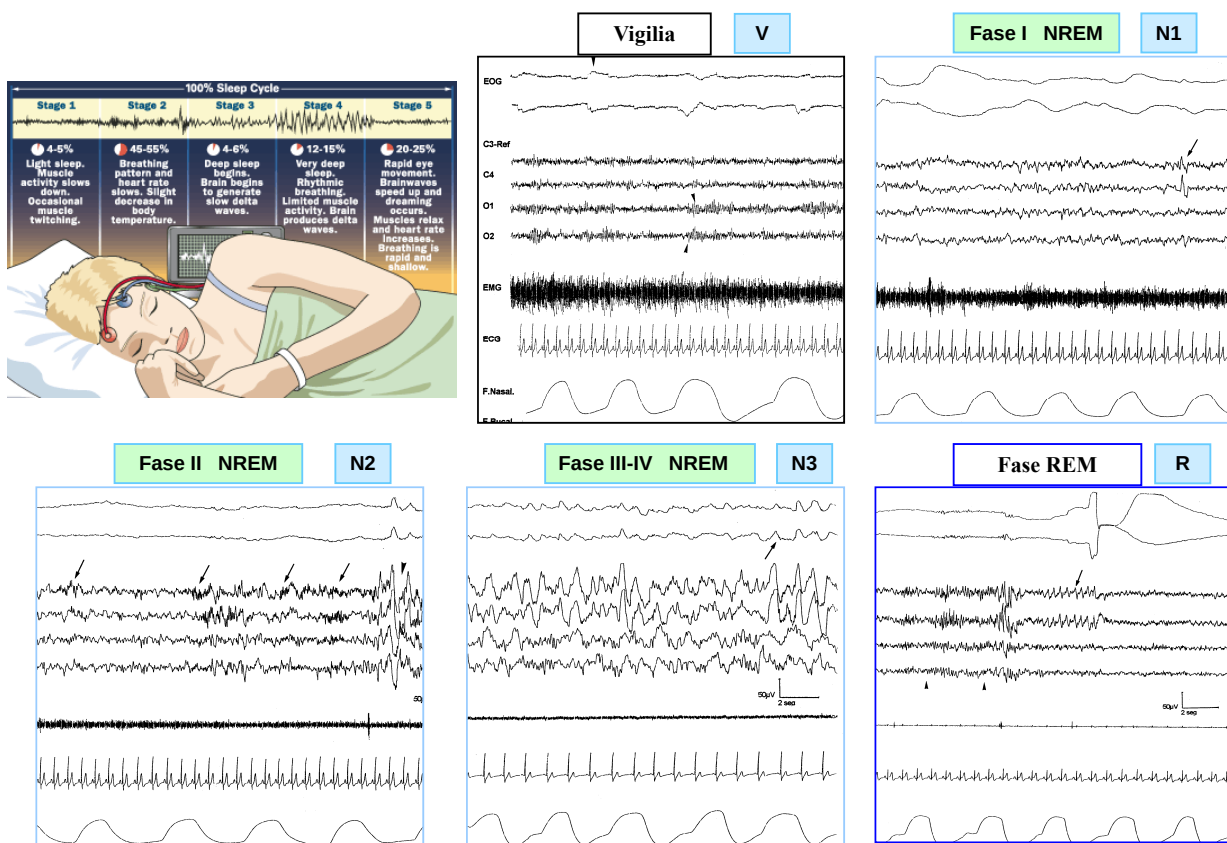
Aspectos técnicos del registro polisomnográfico

DR. JOAN SANTAMARIA

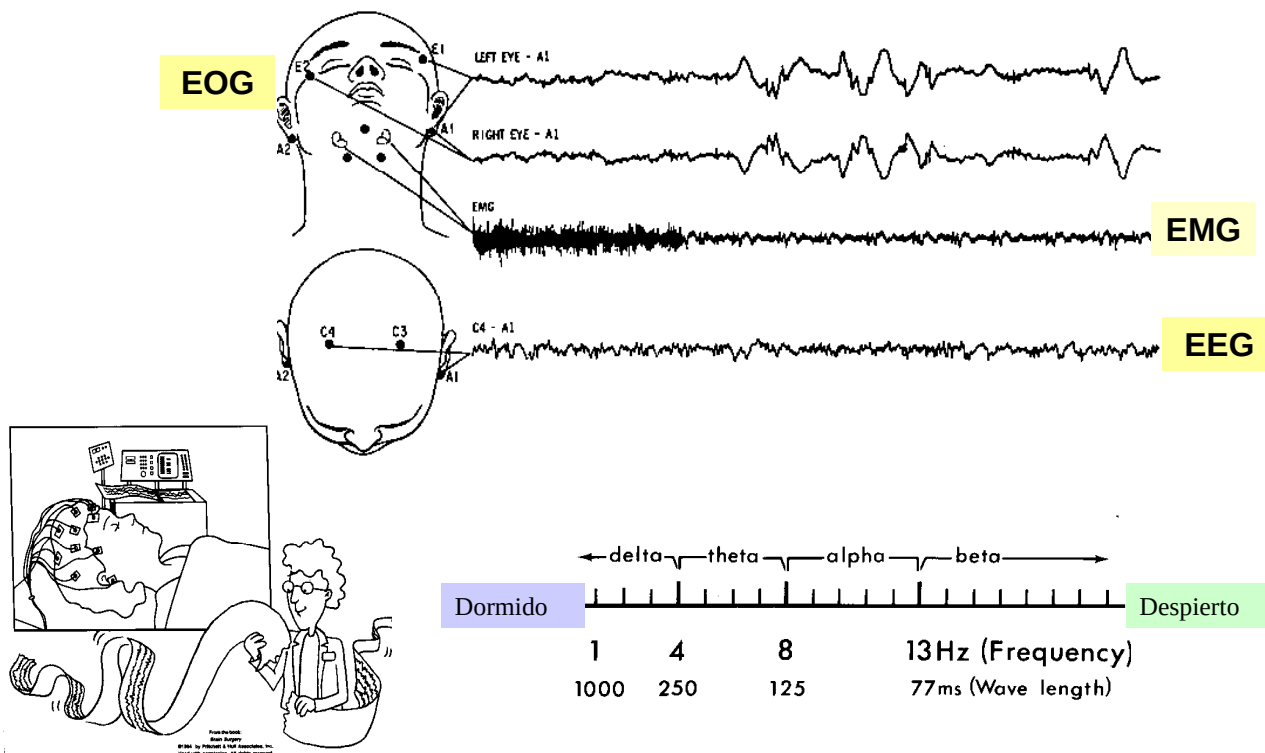
SERVEI DE NEUROLOGIA

HOSPITAL CLÍNIC DE BARCELONA

Fases de sueño



Polisomnograma



ELECTROENCEFALOGRAMA (EEG)

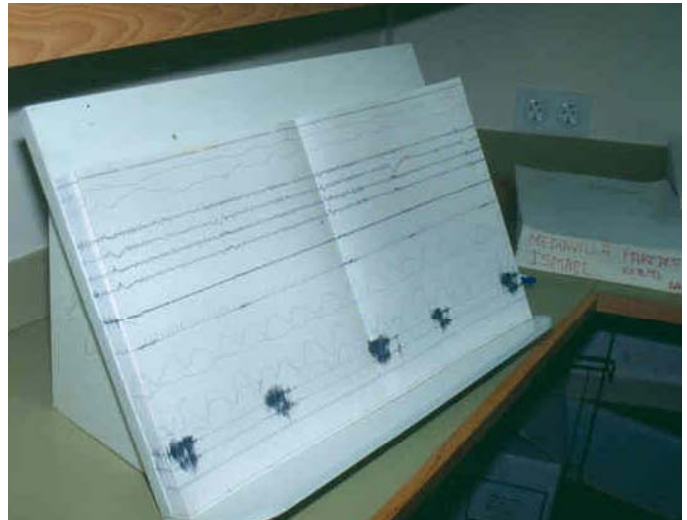
- Registro de la actividad eléctrica cerebral espontánea
- Técnica antigua (>70 años) con aplicación clínica **hoy**

1940



1950



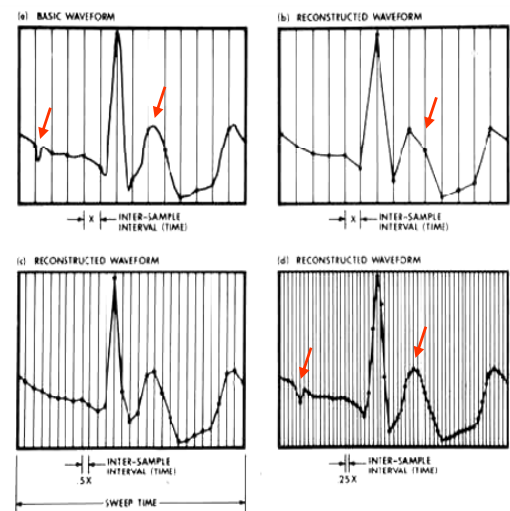
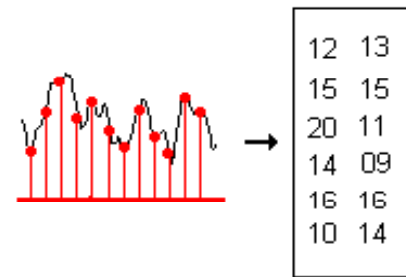
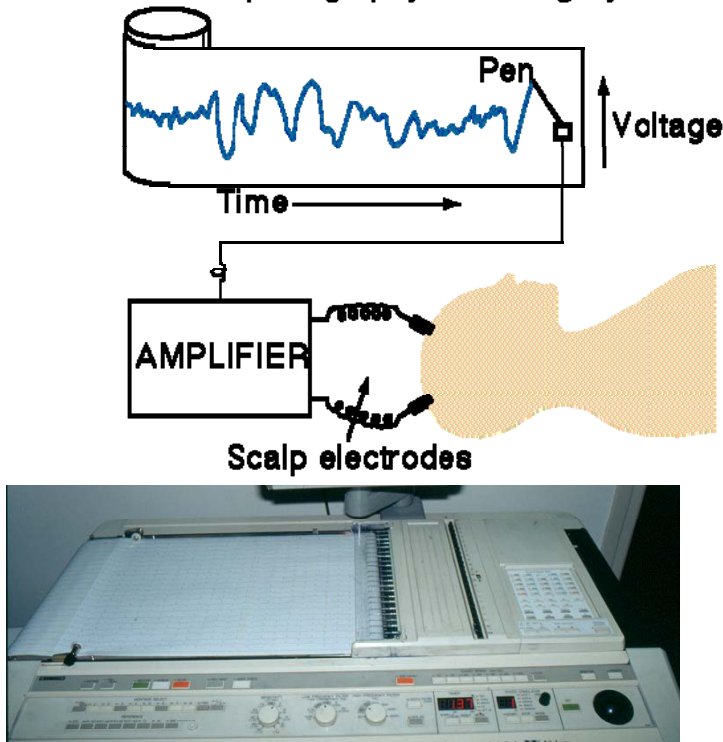


ELECTROENCEFALOGRAMA (EEG)

- La forma de registro ha progresado considerablemente
 - **Analógico**: Registro en papel con plumas y tinta, inmodificable
 - **Digital**: Señal digitalizada, grabada en un ordenador, modificable una vez grabado (montajes, filtros, ganancia, velocidad).
 - Posibilidad de sincronizar EEG e imagen del paciente: **Video-EEG**
- Múltiples posibilidades de analizar, procesar y mostrar la señal EEG

REGISTRO ANALÓGICO - CONVERSIÓN DIGITAL

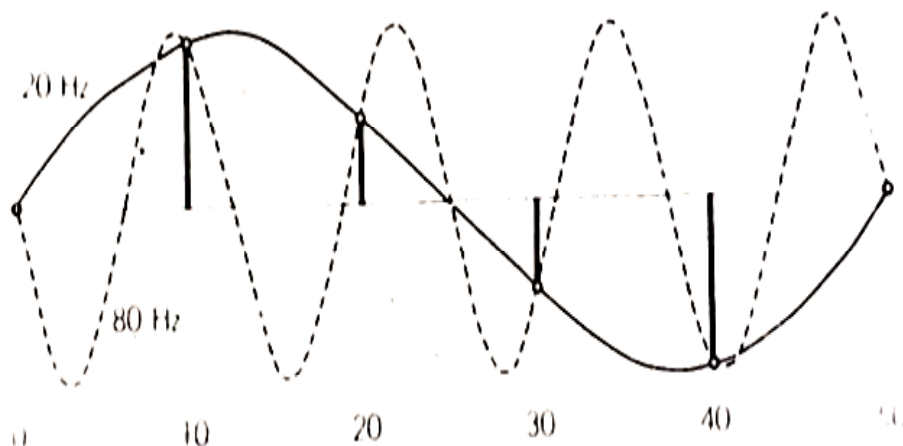
Electroencephalography Recording System



CONVERSIÓN ANALÓGICA-DIGITAL

FRECUENCIA DE MUESTREO (sampling rate)

- La frecuencia de muestreo tiene que ser al menos el doble que la frecuencia de la señal analizada
- A partir de 256 Hz es suficiente para el PSG clínico



EEG DIGITAL



“EL EEG / PSG ES FÁCIL DE HACER ...”

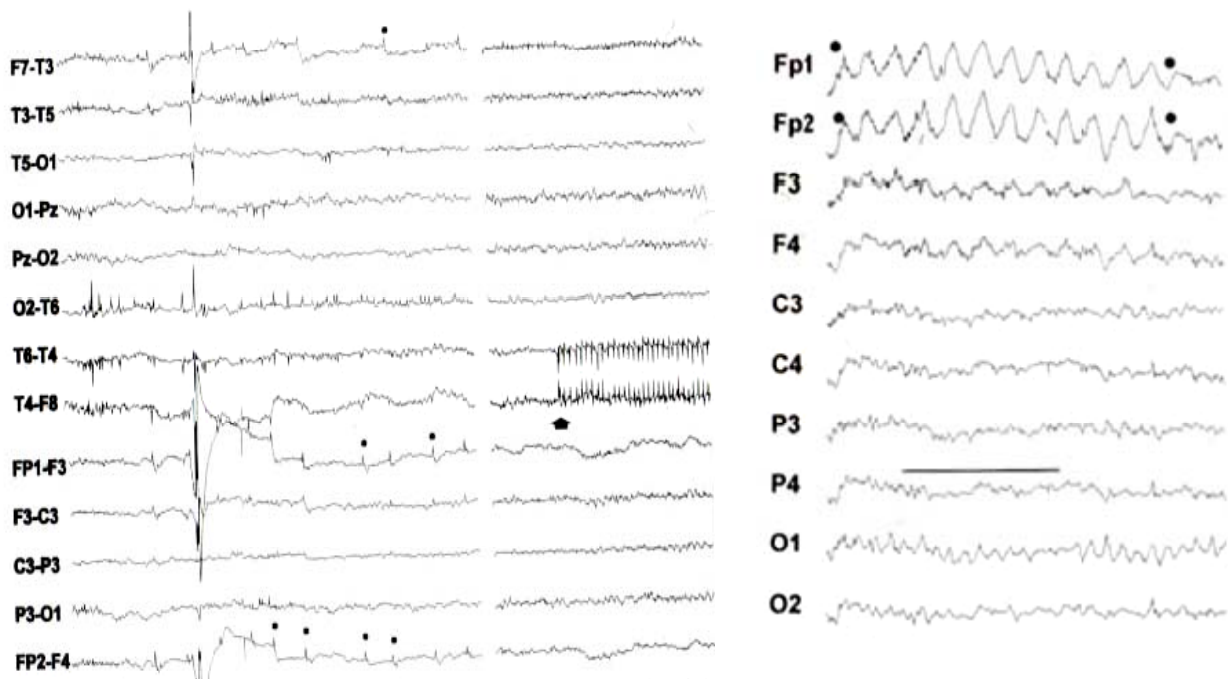


EEG.- Inconvenientes

- La amplitud de la señal EEG es muy baja (5-200 μV) habitualmente 50-100 μV .
- Muchas otras señales biológicas (ECG, EMG, movimiento ocular, sudor) y ambientales (corriente eléctrica alterna) de mayor amplitud pueden interferir su registro, ocasionando **artefactos**

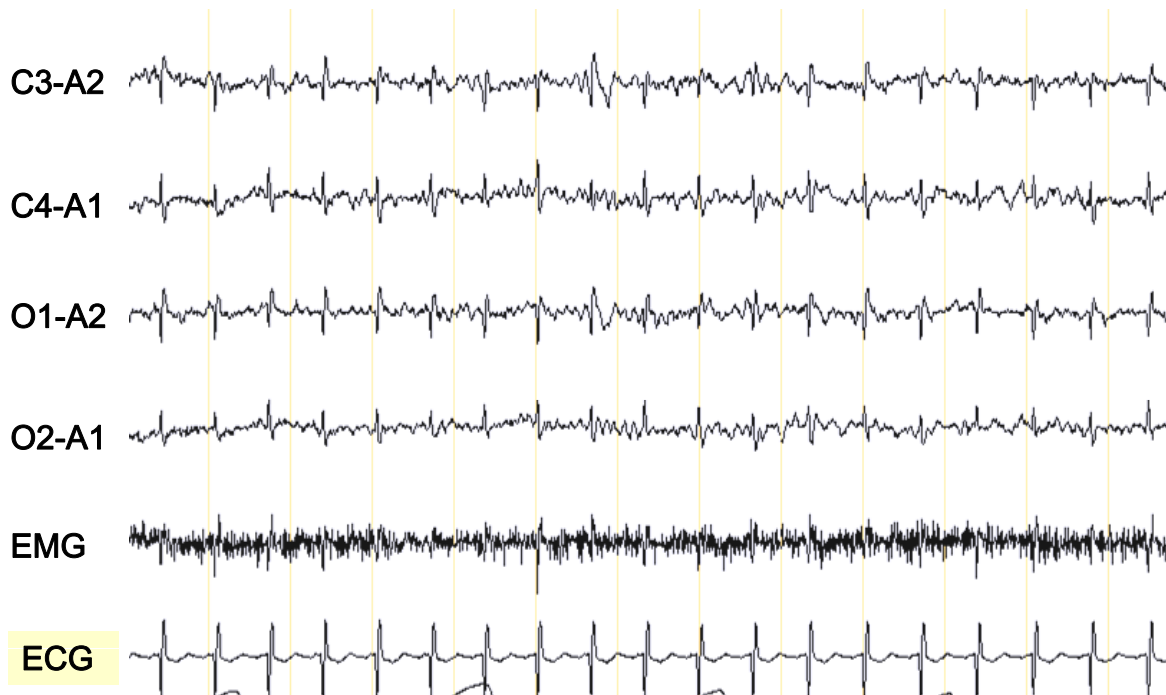
ARTEFACTOS

Artefacto muscular / movimiento ocular



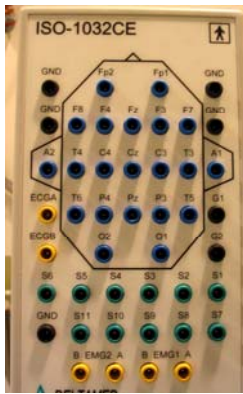
ARTEFACTOS

ECG

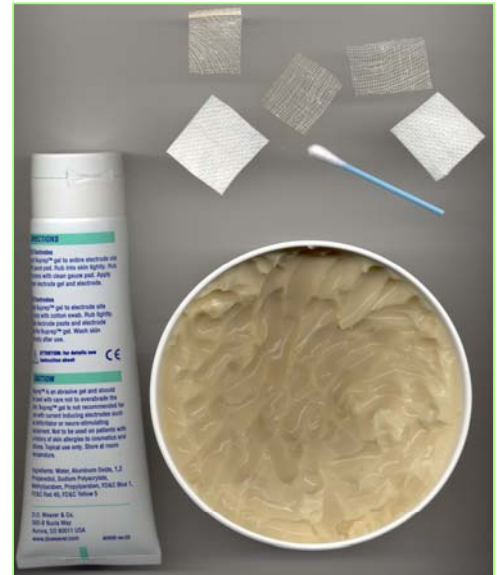
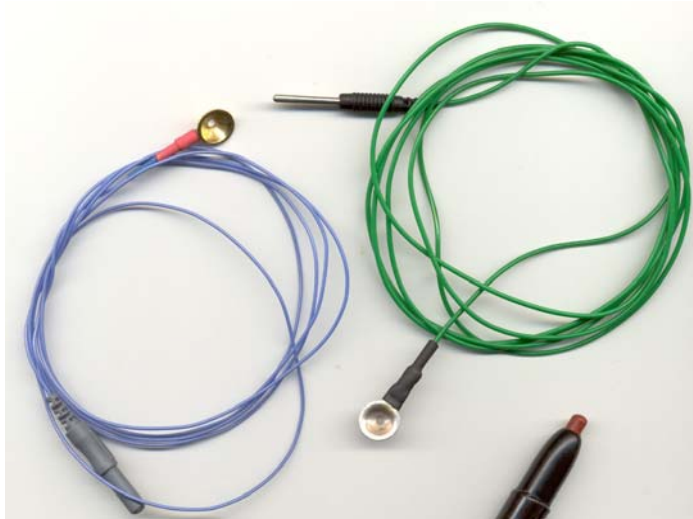


EEG/PSG.- Inconvenientes (cont)

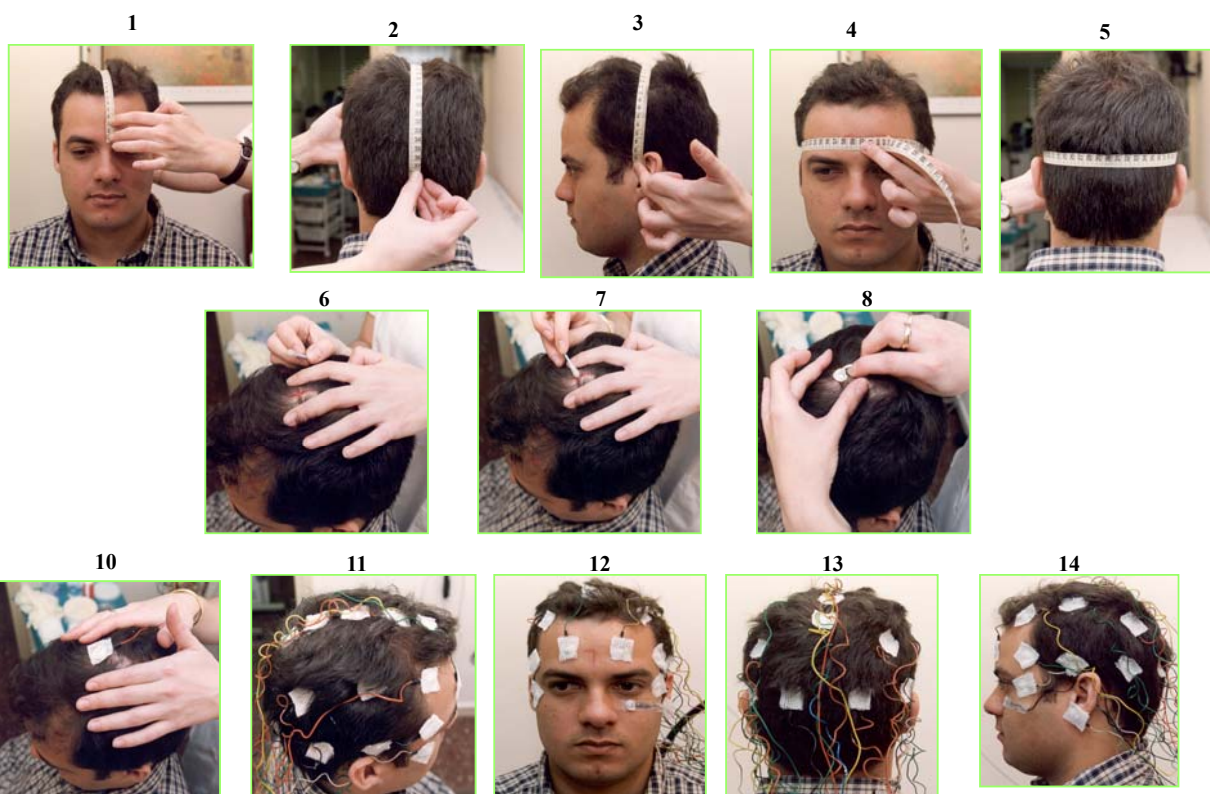
- Su **realización técnica** ha de ser **impecable** y requiere:
 - Colocación precisa de los electrodos
 - Buen contacto con la piel (**impedancias** < **5kΩ**). **No es necesario** poner el filtro de alterna por sistema.
 - **Tiempo, paciencia** (niños, pacientes que no colaboran) y **experiencia** (no se aprende en 2 días)
- Su **interpretación** requiere **experiencia clínica** y conocer las **limitaciones** de la prueba



ELECTRODOS - PASTA ABRASIVA - PASTA CONDUCTORA



Pasos en la colocación de electrodos Sistema Internacional 10/20



MONTAJES EEG

Comparaciones entre electrodos

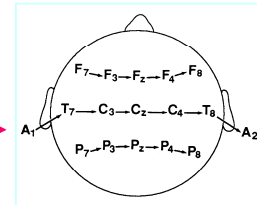
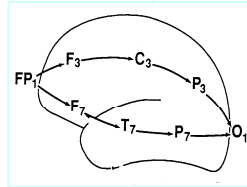


• Tipos de montaje

• Bipolar

– Longitudinal

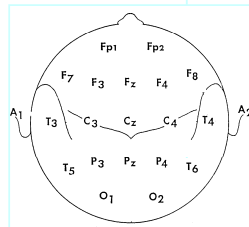
– Transversal



• Referencial

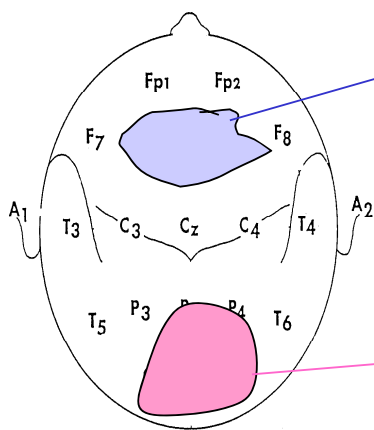
– a **oreja** ipsi, contralateral o combinadas

– a vertex, al promedio o laplaciano

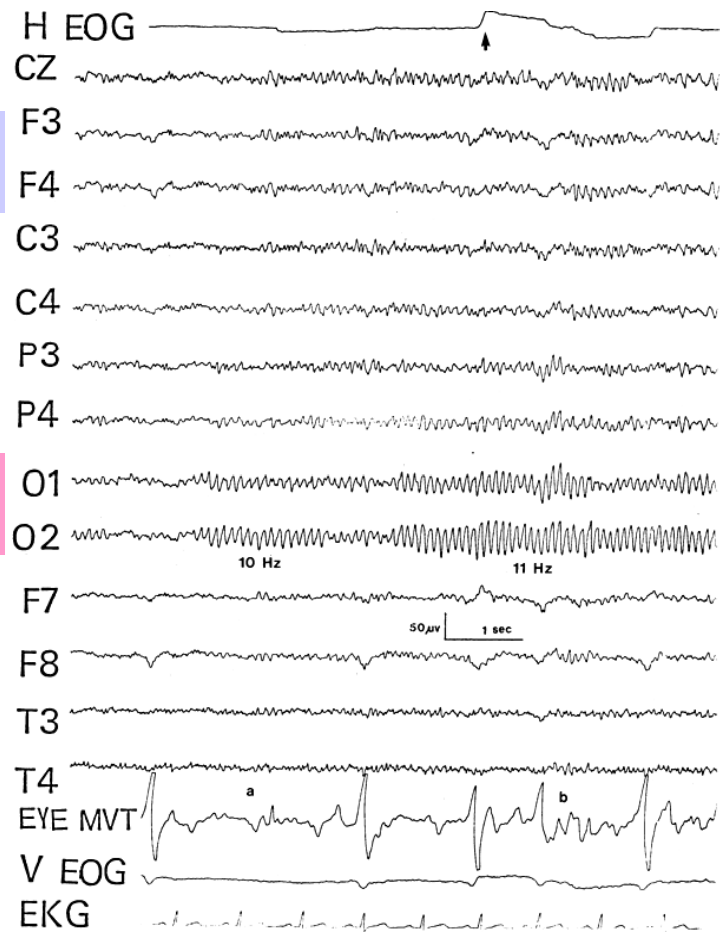


Sistemas de registro EEG/PSG digital

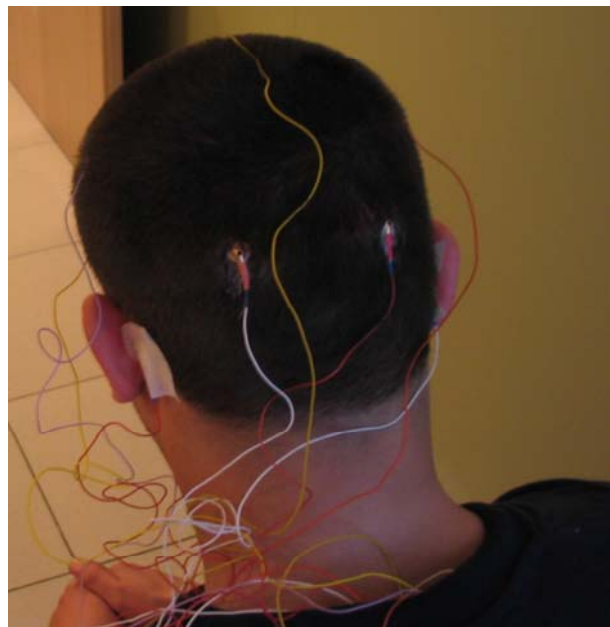
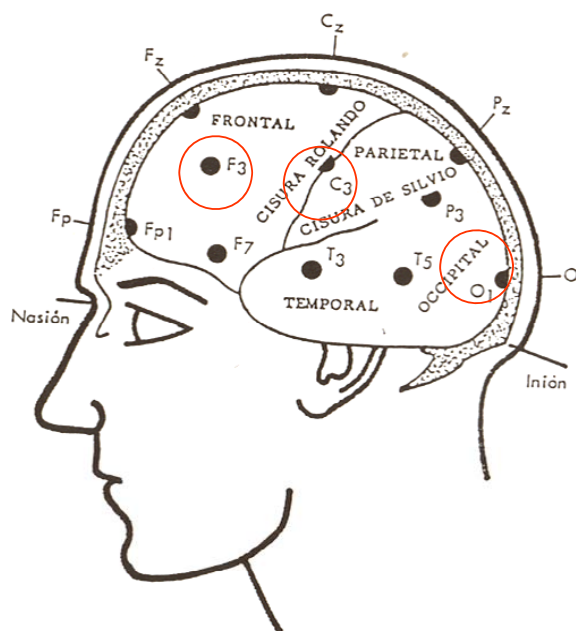
- La señal EEG se registra siempre con una derivación monopolar o referencial, comparando los electrodos colocados con un punto común.
- Se archiva en esa forma. La referencia la escoge el usuario. Cualquiera es posible, pero debe ser:
 - Relativamente estable, sin artefactos
- Podemos confeccionar nuestros montajes (combinaciones de electrodos) y “ver” el registro a nuestro gusto.

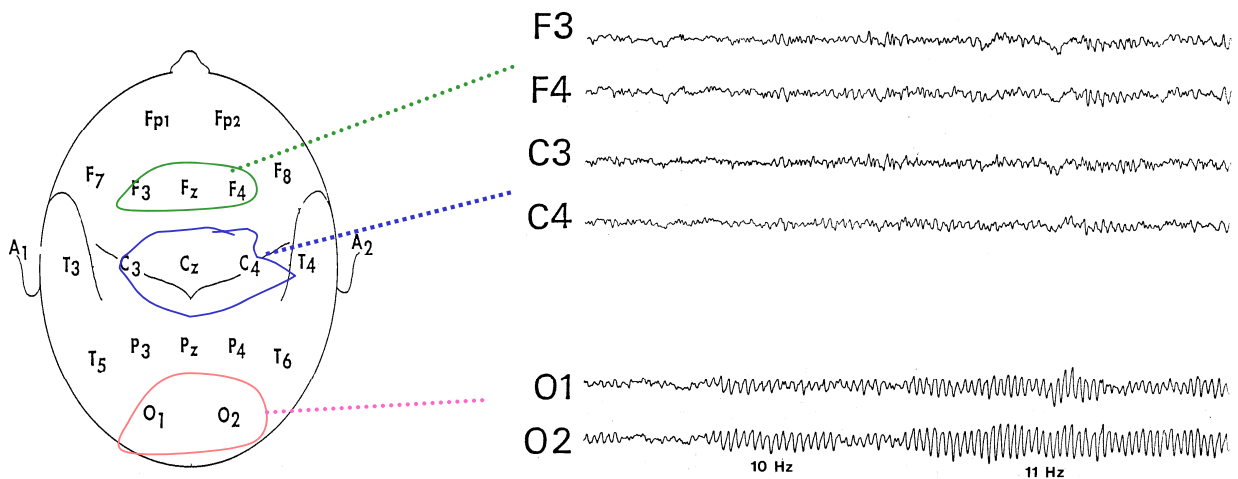


FRECUENCIAS EEG NORMALES EN VIGILIA

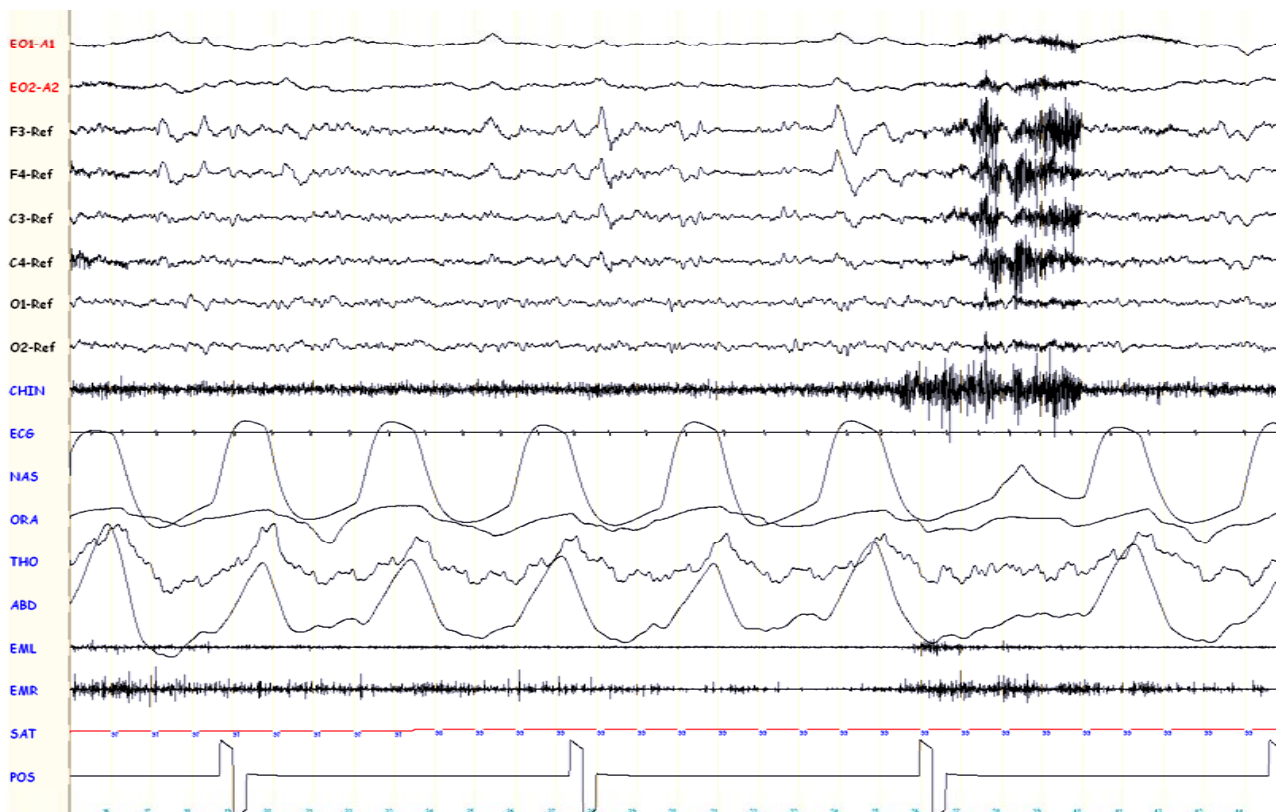


PSG y MSLT/MWT Electrodos EEG

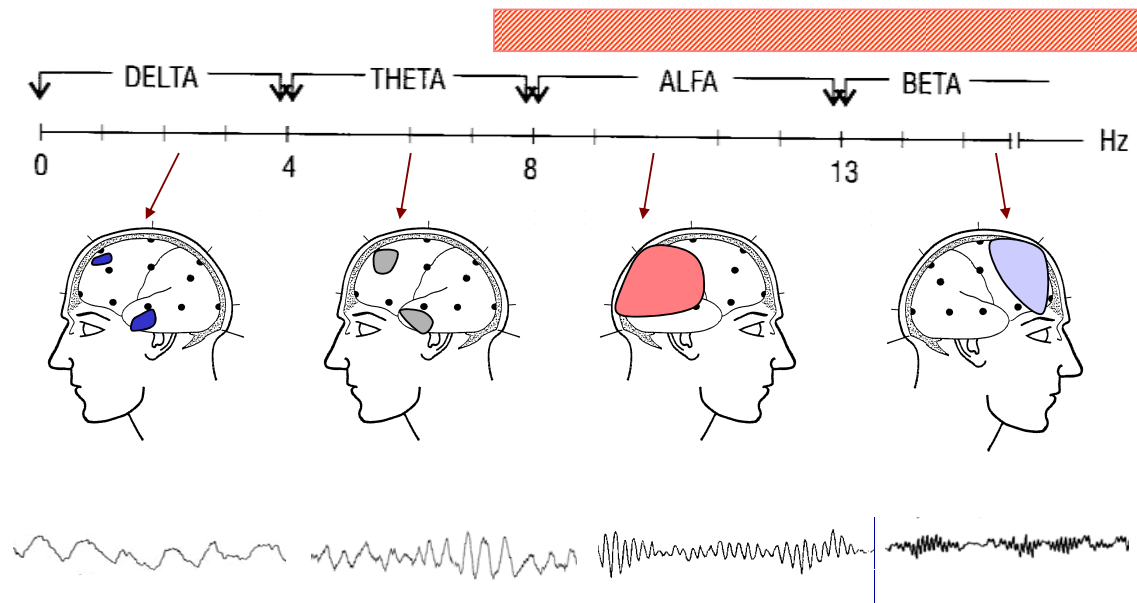




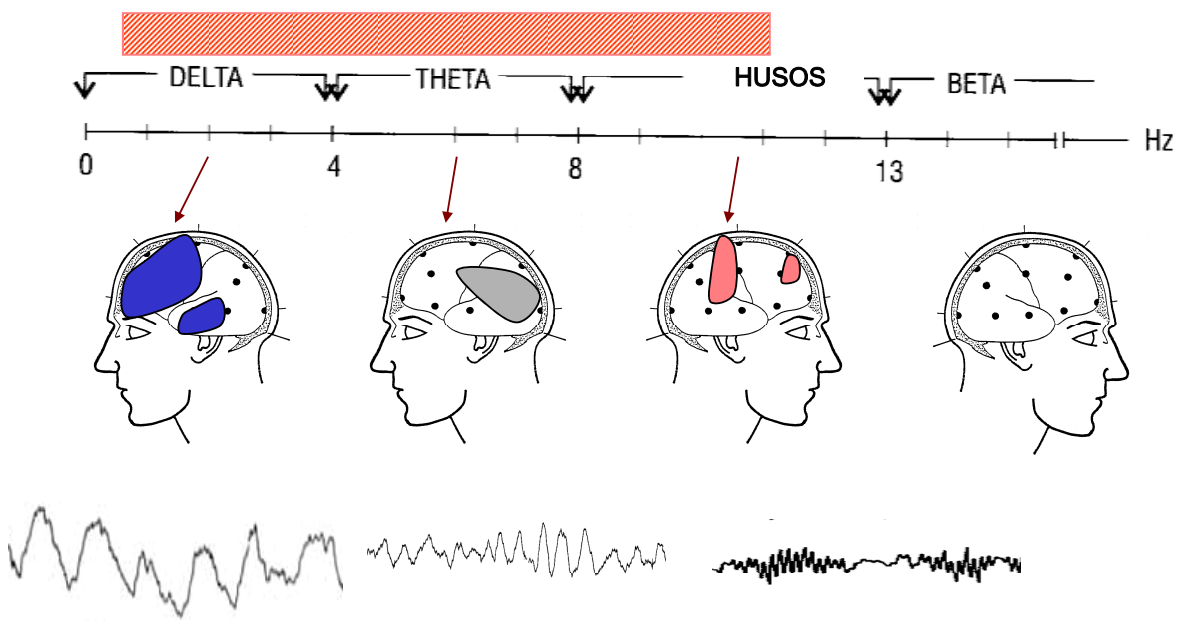
REGISTRO del EEG en el PSG



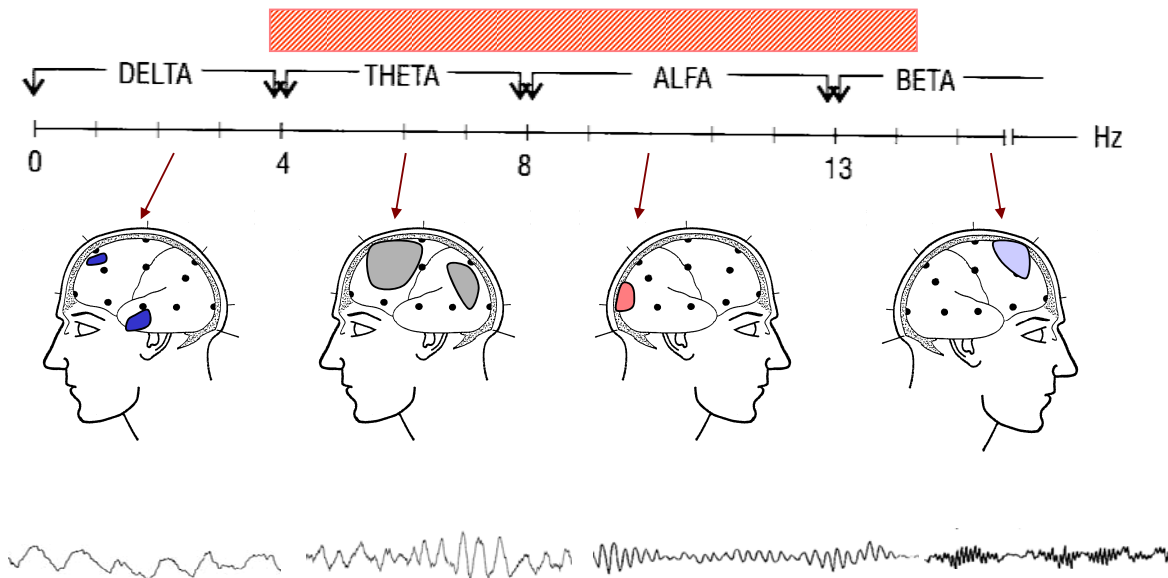
FRECUENCIAS EEG EN VIGILIA



FRECUENCIAS EEG EN SUEÑO NREM



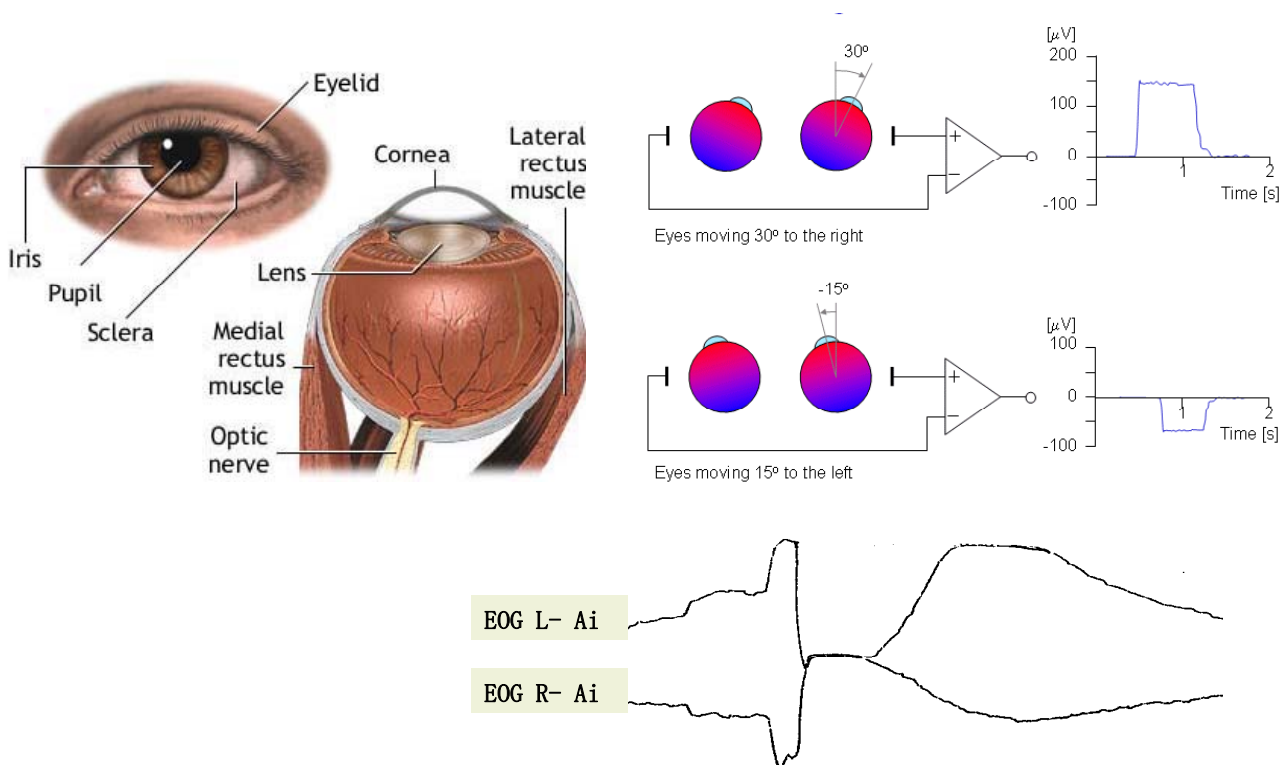
FRECUENCIAS EEG EN SUEÑO REM



ELECTROOCULOGRAMA (EOG)

- Registro de la actividad eléctrica producida por el movimiento de los ojos
- Electrodo colocado en el canto externo de ambos ojos y derivado a oreja ipsilateral o contralateral
- Movimientos rápidos, lentos, ausencia de movimientos, artefactos

ELECTROOCULOGRAMA (EOG)



ELECTROMIOGRAMA (EMG)

- Registro de la actividad muscular producida por la contracción de músculos del mentón (geniogloso s.t.)
- Electrodo colocados en el mentón, en la parte baja de la cara o entre hioides y mentón
- Actividad EMG continua o intermitente de más o menos intensidad, y ausencia de actividad



Ajuste de las características del registro: FILTROS

- EMG: HF.- $>70\text{Hz}$; LF.- 5Hz (TC: 0.03)
- EEG: HF.- $35\text{-}70\text{Hz}$; LF.- 0.3Hz (TC: 0.3)
- EOG: HF.- 35Hz ; LF.- 0.1Hz (TC: >1)
- ECG: HF.- 35Hz ; LF.- 1Hz (TC: 0.1)
- Respiración: HF.- 15Hz ; LF.- 0.1Hz (TC: >1)
- No es necesario poner el filtro de alterna (50Hz) por sistema.

Vigilia

EOG

C3

C4

O1

O2

Chin

1 sec

NREM

Fase N1

Fase N2

Fase N3

EOG

C3

C4

O1

O2

Chin

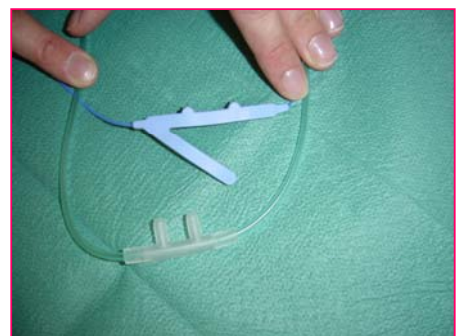
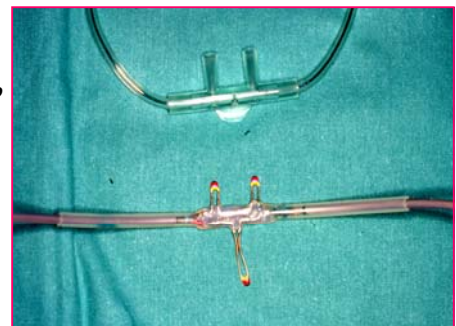
Fase REM



Registro de la respiración

- **Flujo**

- Sensores de temperatura (termistores, termopares)
 - Cambian lentamente
 - Miden boca
 - Mas frágiles
 - Combinados con bandas son más sensibles
- Sensores de presión
 - Más fiables
 - Más sensibles
 - No “ven” boca



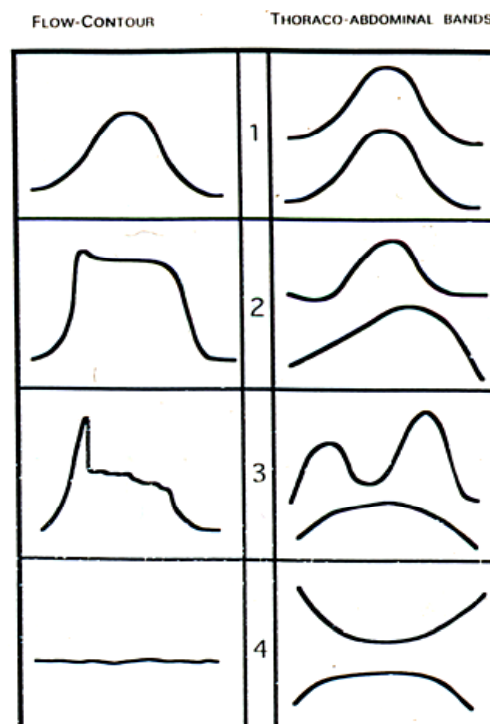
Registro de la respiración

- **Esfuerzo respiratorio**
 - Bandas sensibles al estiramiento (piezoelectrica, de mercurio)
 - Torácica
 - Abdominal
 - De inductancia
- **Saturación de oxihemoglobina**
 - Pulsioxímetro
- **Ronquido**
 - Micrófono
 - Sensor de presión ajustado (filtro alto >70 Hz; bajo >5 Hz)

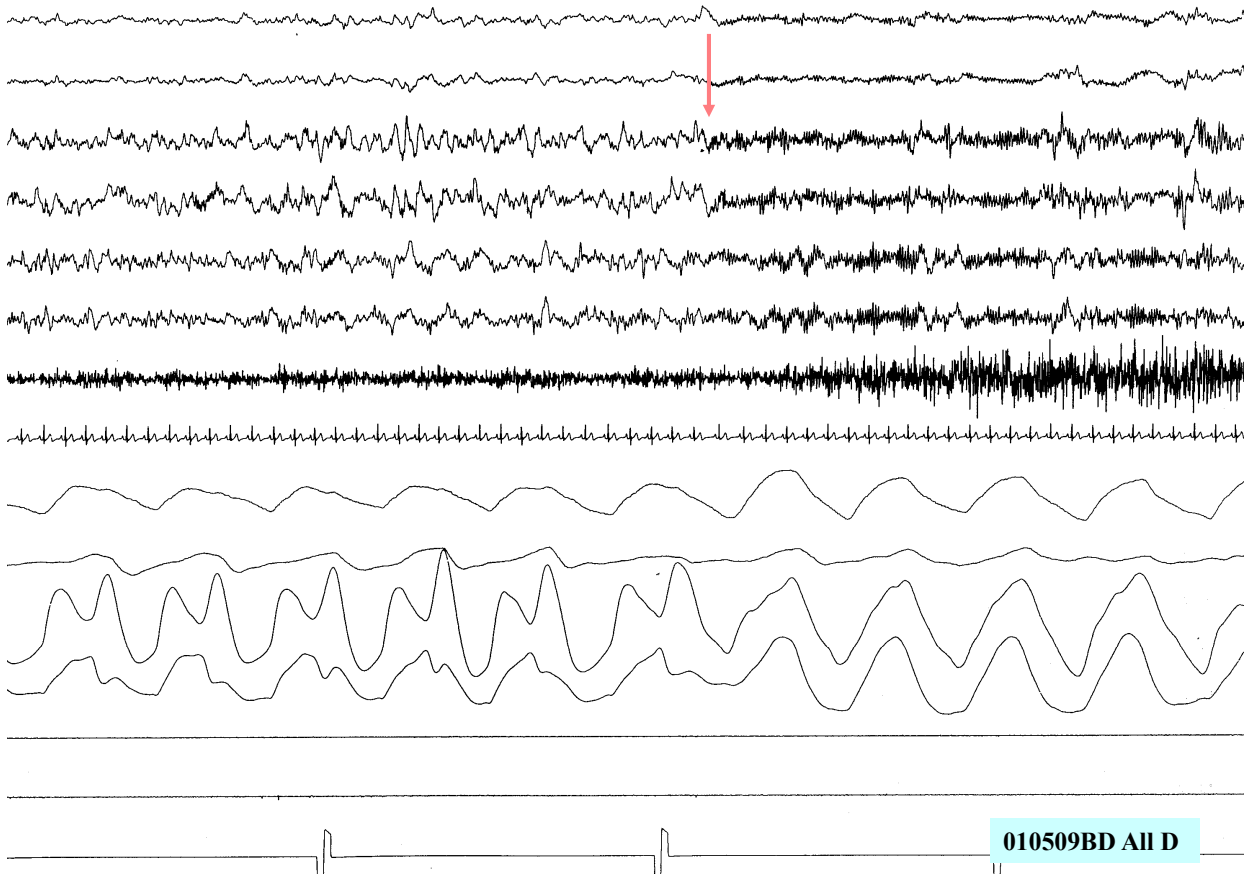


Registro de las alteraciones respiratorias durante el sueño

Grados de
obstrucción
al flujo aéreo

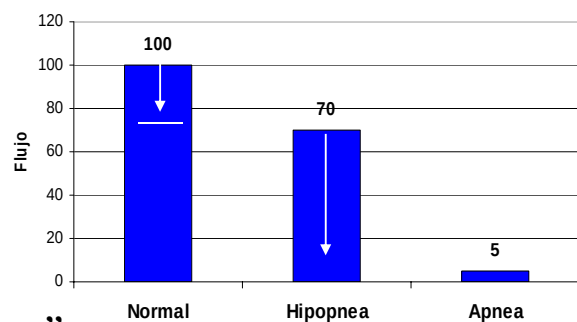


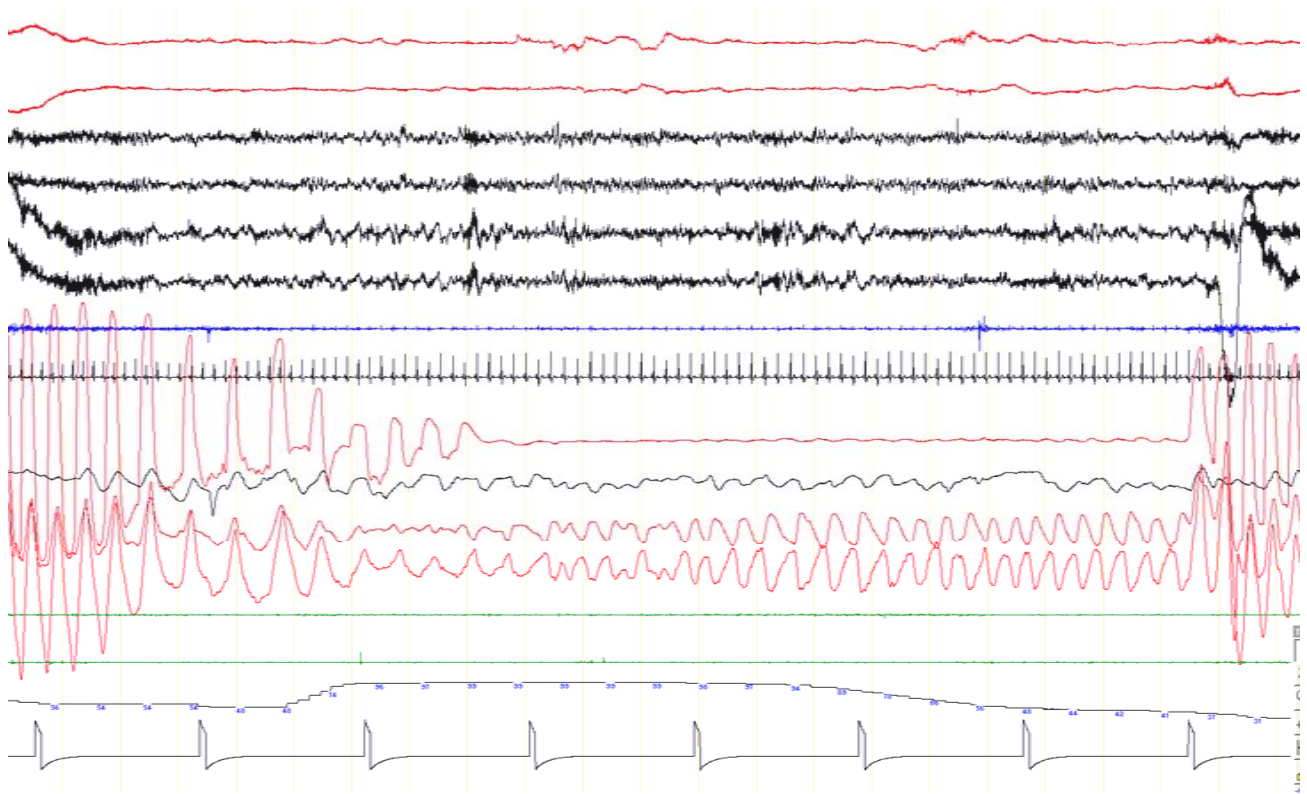
“Signo del dedo” reversible tras el microdespertar



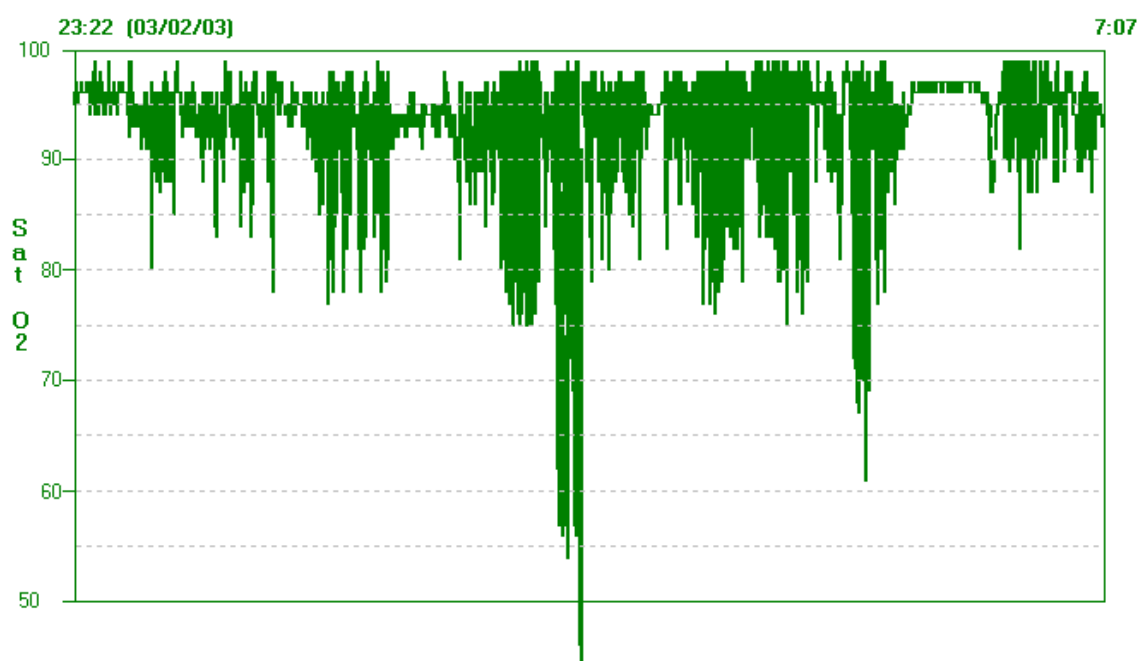
Tipos de alteraciones respiratorias durante el sueño

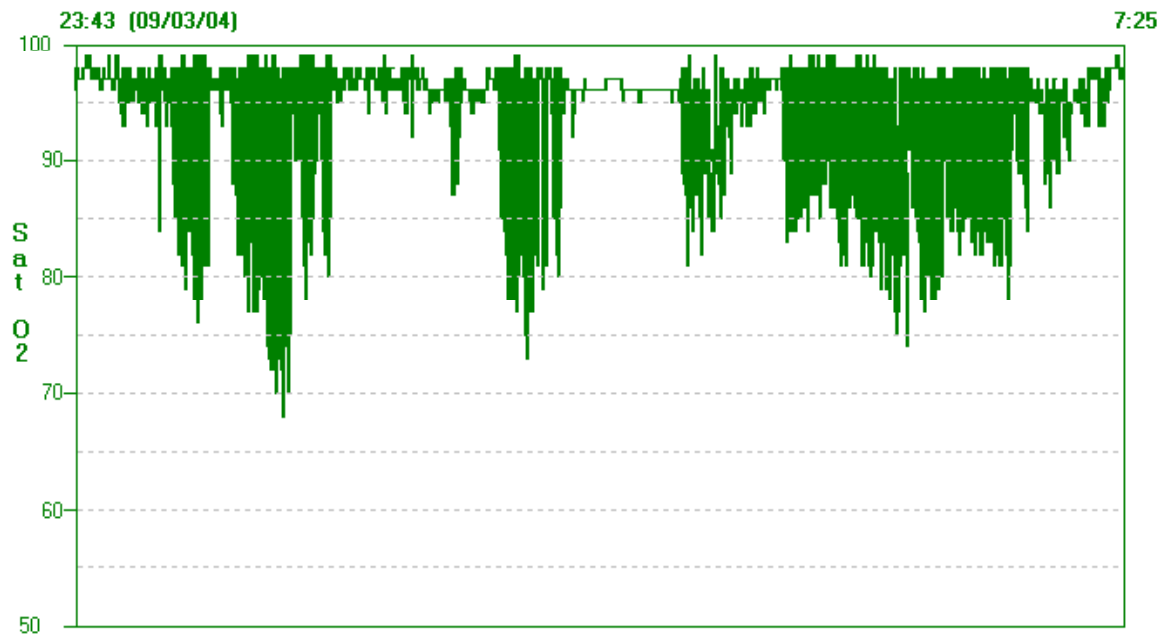
- **Apneas** (flujo aire 0-10%) e **hipopneas** (↓ de al menos un 30% en el flujo respecto a vigilia)
- Tipos de apneas
 - Obstructiva
 - Central
 - Mixta
- Tipos de hipoapneas
 1. No distinguirlas: “da lo mismo”
 2. Distinguirlas: Hipopnea obstructiva (apnea obstructiva parcial), hipopnea central (hipopnea), hipopnea mixta





PULSIOXIMETRIA





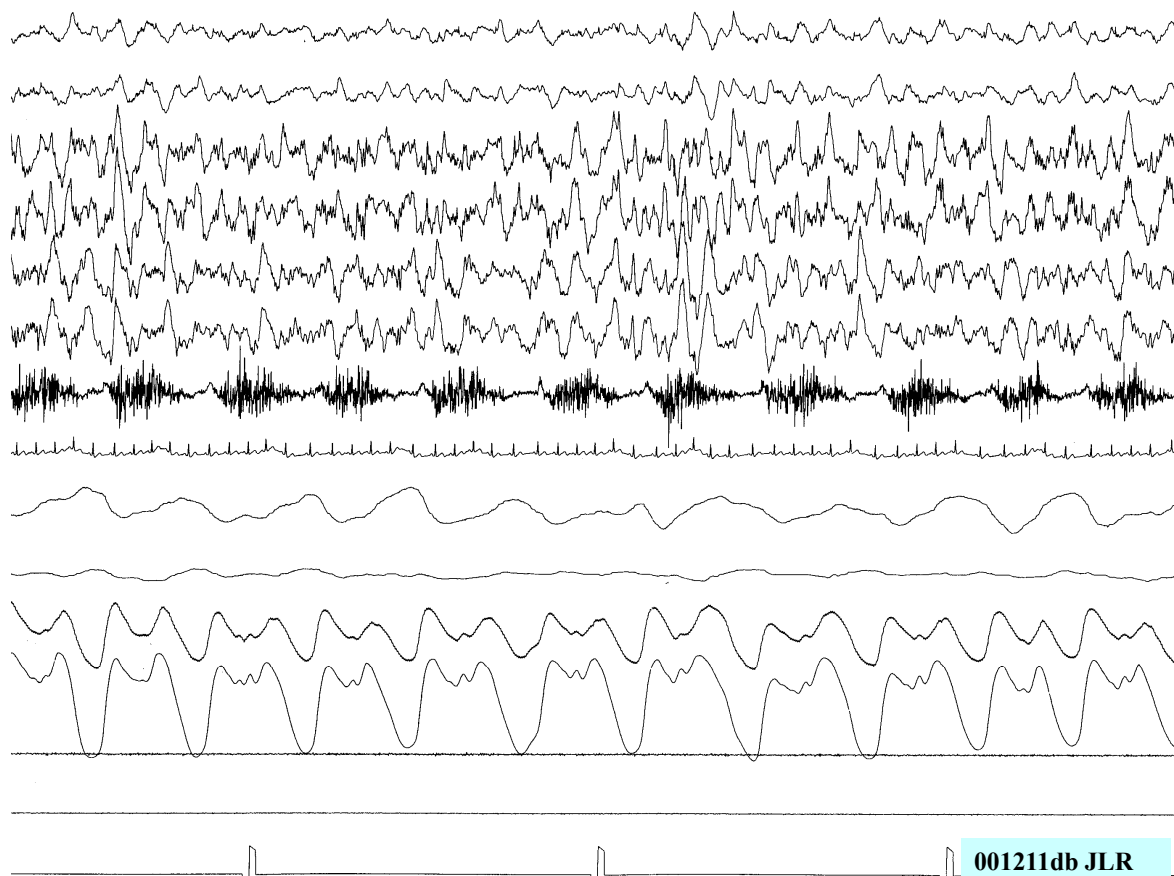
Jacinto A

Definición de ERAM

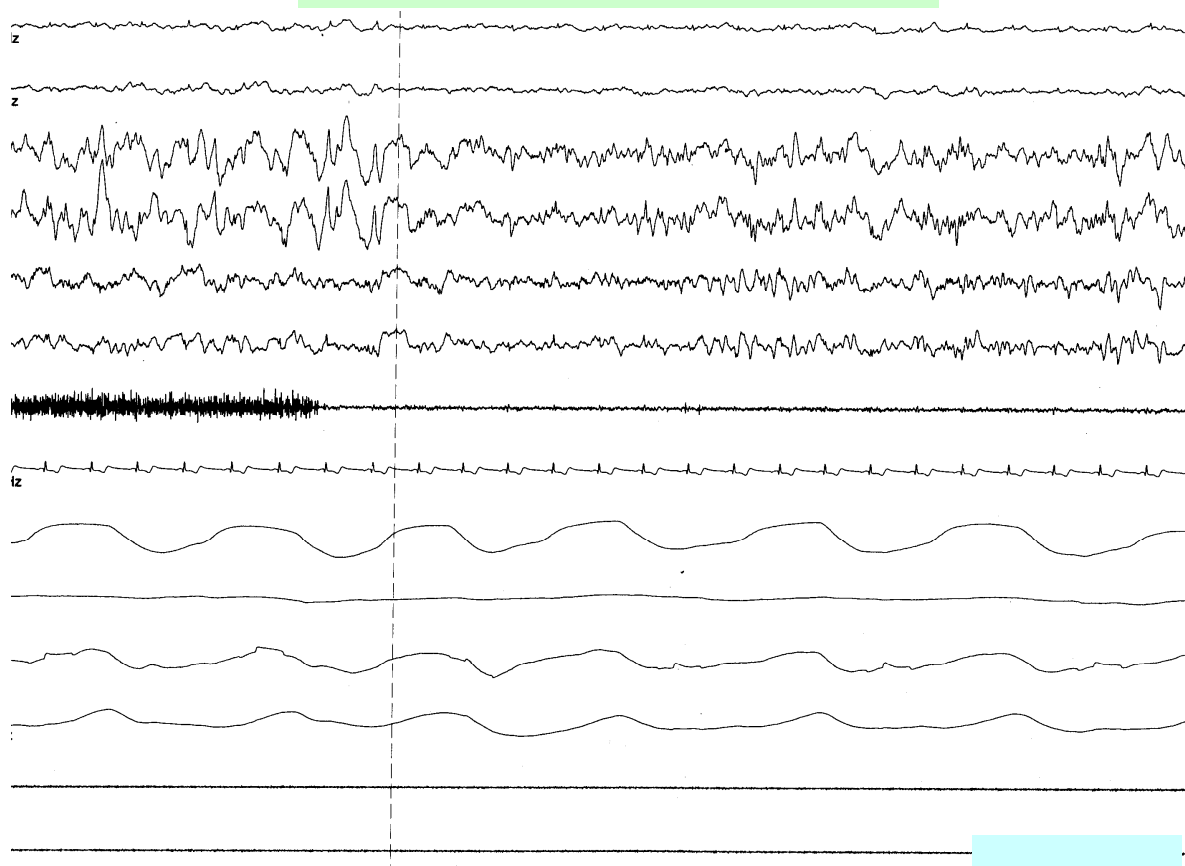
(Esfuerzo Respiratorio Asociado a Microdespertar)

- Período ≥ 10 segundos (< 2 min) de incremento progresivo del esfuerzo respiratorio (sin reducción marcada de la amplitud del flujo) que acaba con un microdespertar.
 - detectado mediante medición de presión esofágica
 - mediante el empleo de una cánula nasal
 - mediante el sumatorio de las bandas toraco-abdominales

Ronquidos : EMG de mentón inspiratorio

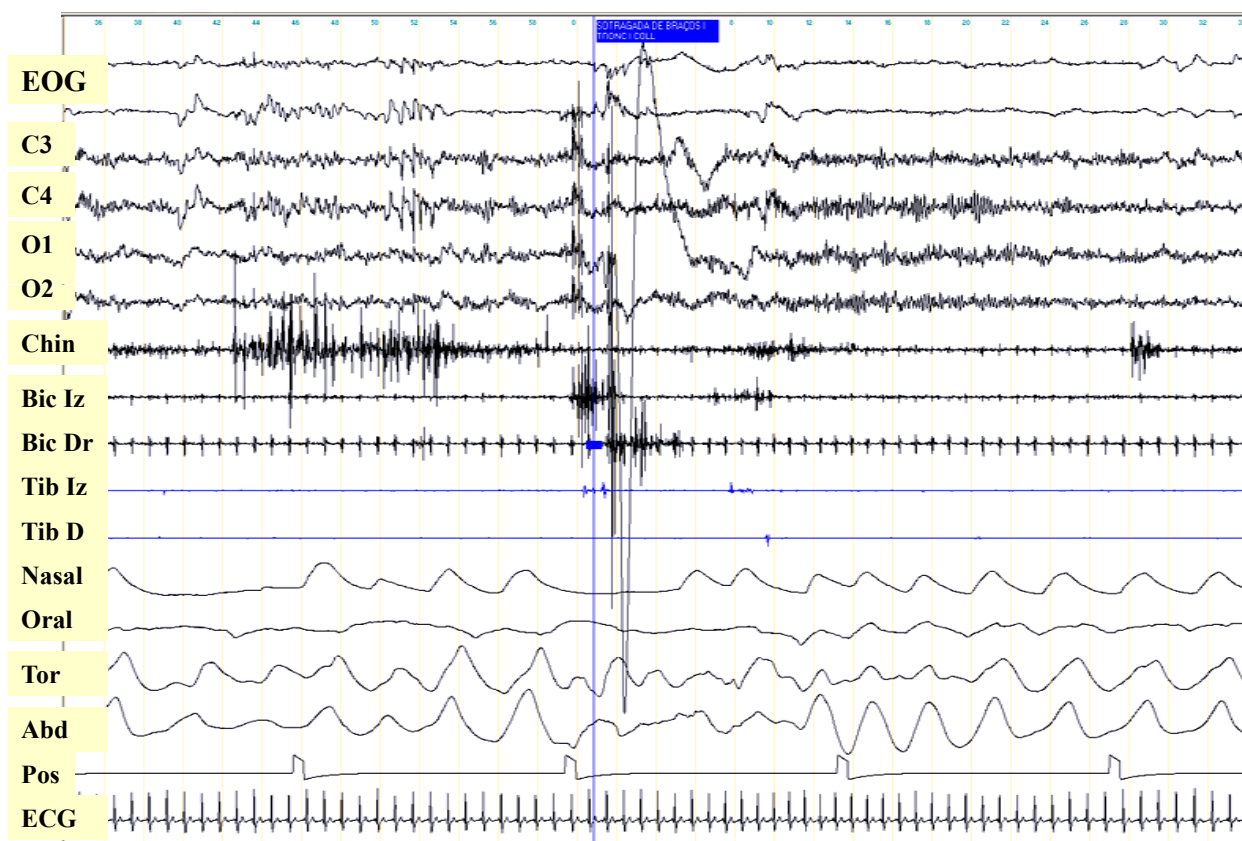


Atonía EMG en III-IV a REM

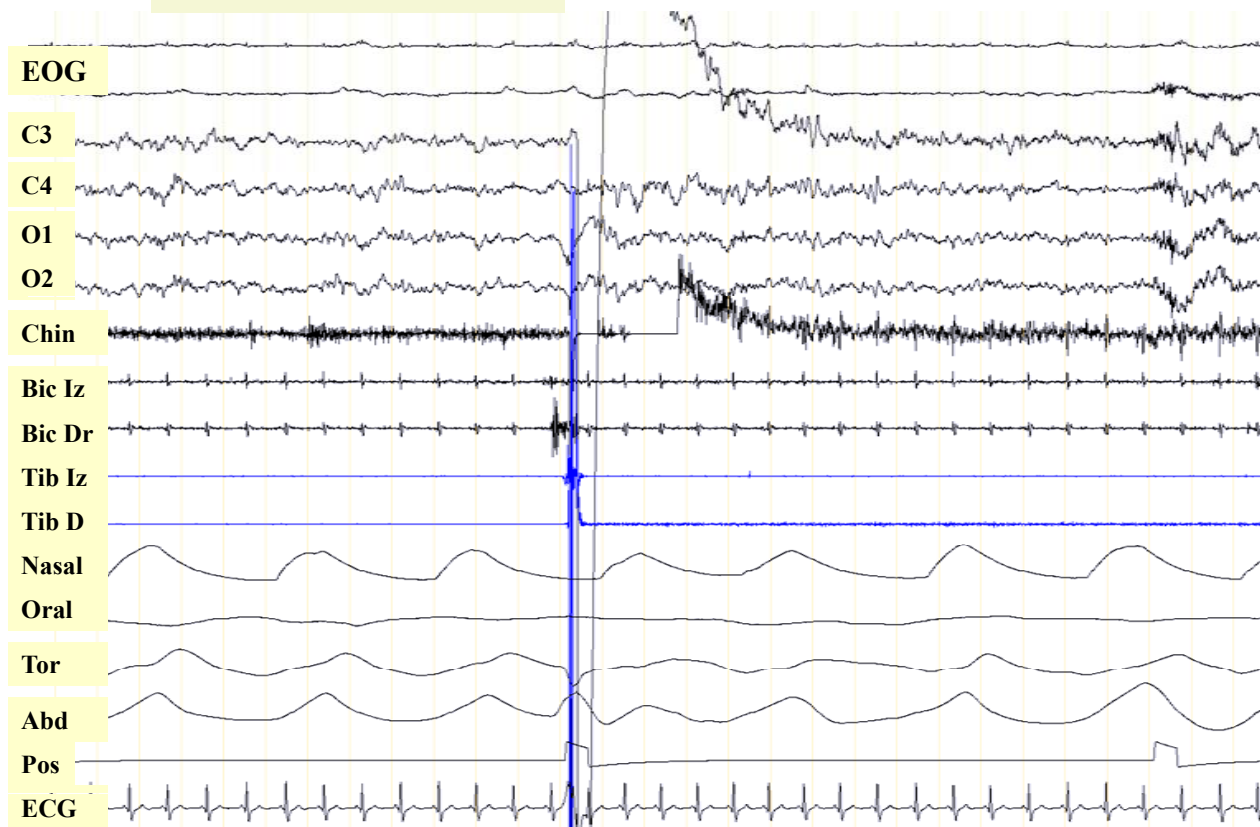


REGISTRO EMG EN EXTREMIDADES

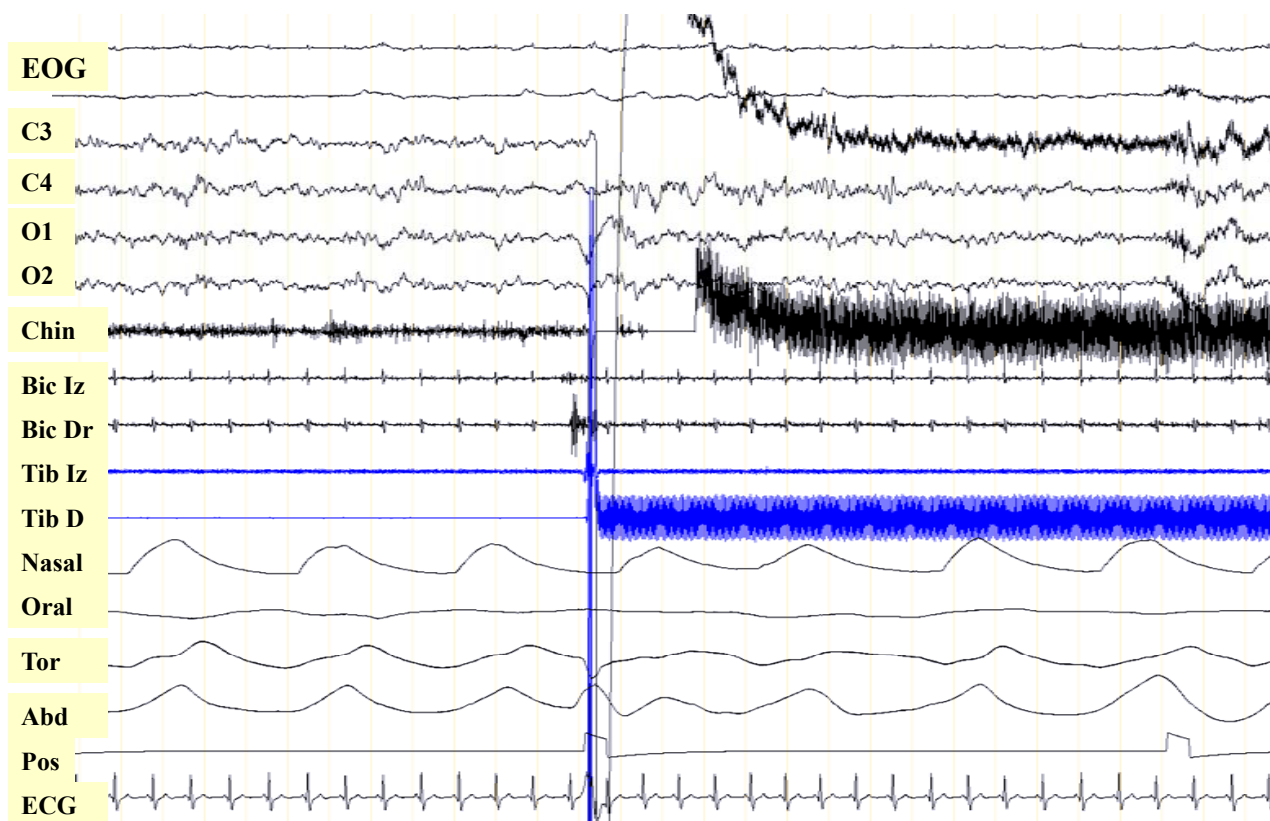
- Rutina.- EMG tibial anterior derecho e izquierdo
- Trastornos de conducta durante el sueño
 - EMG en brazos
 - Flexor superficial de los dedos, Bíceps, otros
 - EMG en piernas
 - Tibial anterior
 - Extensor digitorum brevis



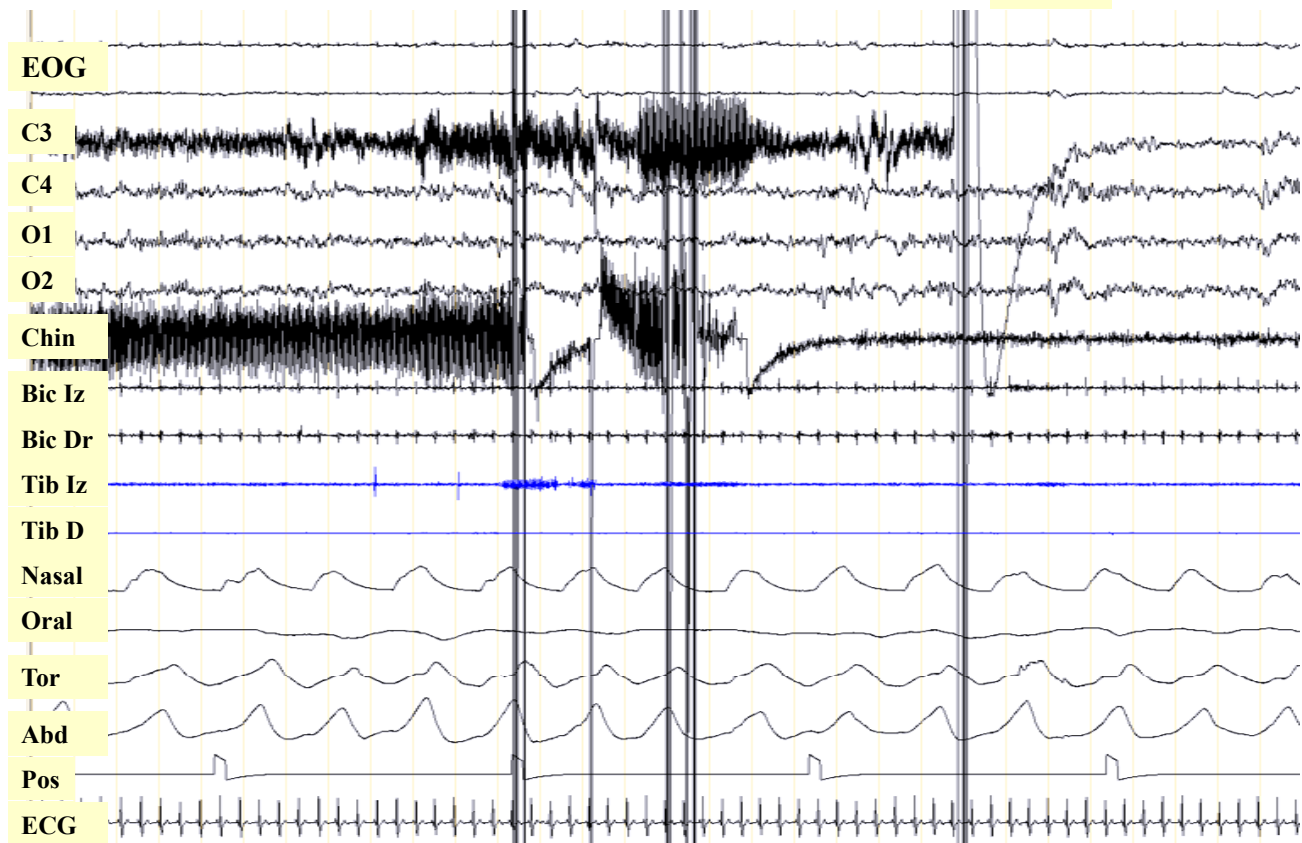
Filtro de alterna ON



Filtro de alterna OFF



Final



VIDEO-PSG



CALIBRACIÓN DE SEÑALES ANTES DE EMPEZAR EL REGISTRO

- EEG.- Abrir y cerrar ojos. Comprobar reactividad ritmo alfa y registrar el ritmo de base en vigilia
- EOG.- Parpadear, mirar a la derecha, izquierda
- EMG.- Tragar
- Bandas.- Estirar torácica y abdominal simultáneamente para comprobar que están en fase
- Flujo de aire.- respirar hondo y seguido, dejar de respirar unos segundos
- EMG extremidades.- contraer cada extremidad y comprobar actividad EMG adecuada
- Pulsioxímetro.- calibración basal entre 50-100%