

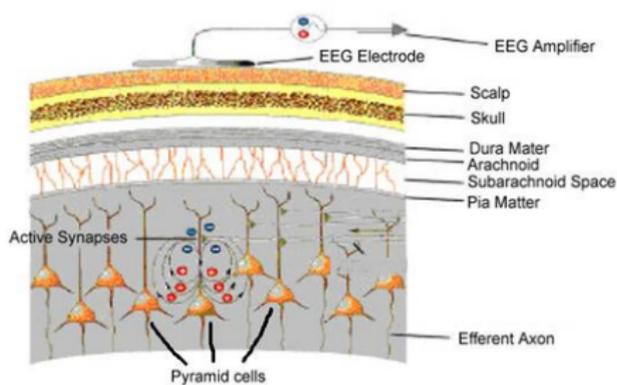
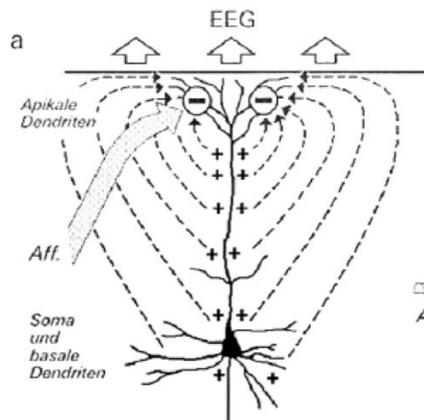
Estudio de las fluctuaciones de potencia en el EEG

X CONTACTS

Erik Bojorges-Valdez

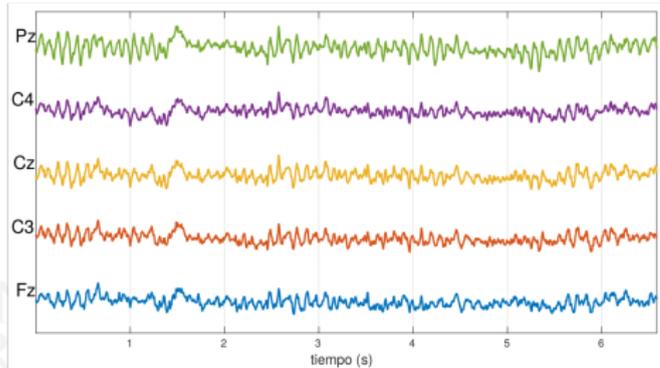
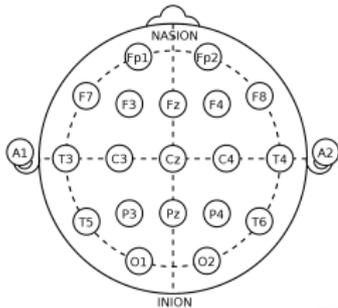
14 de junio de 2019





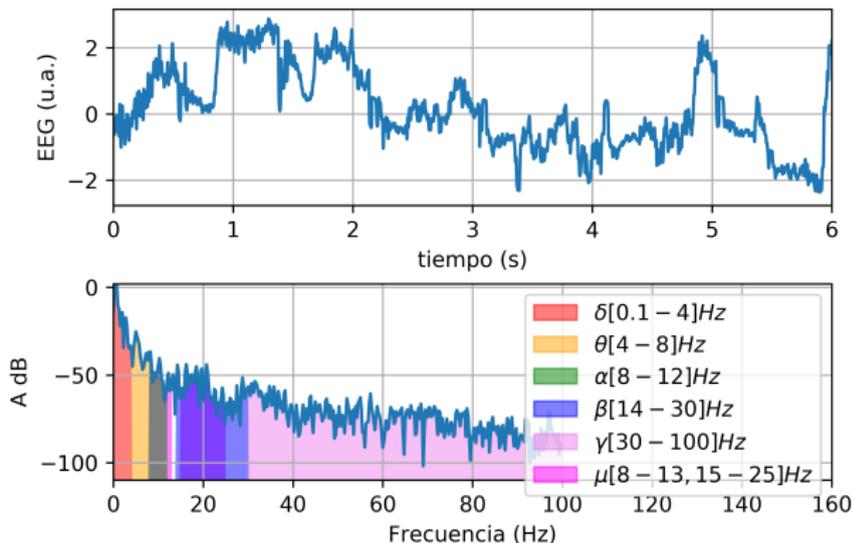
- Registro de los potenciales postsinápticos neuronales en el cuero cabelludo.

Estándar 10-20



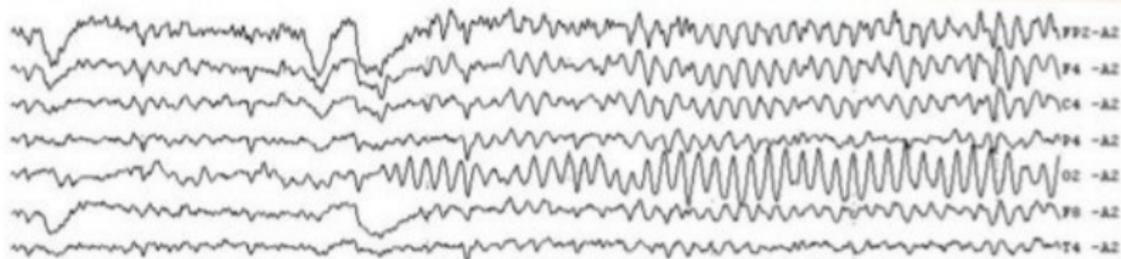
- Análisis en tiempo: conteo de picos, amplitud de la señal.
- Pruebas de Potenciales Provocados.

Densidad Espectral

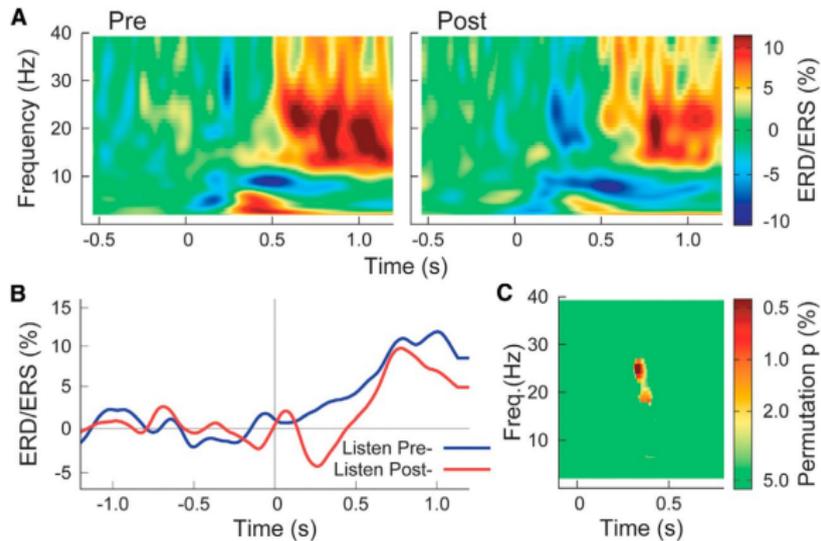


- Calculo de la energía que contiene la señal por banda de frecuencia
- Asociados con procesos fisiológicos.

Cambios en la potencia asociados con eventos



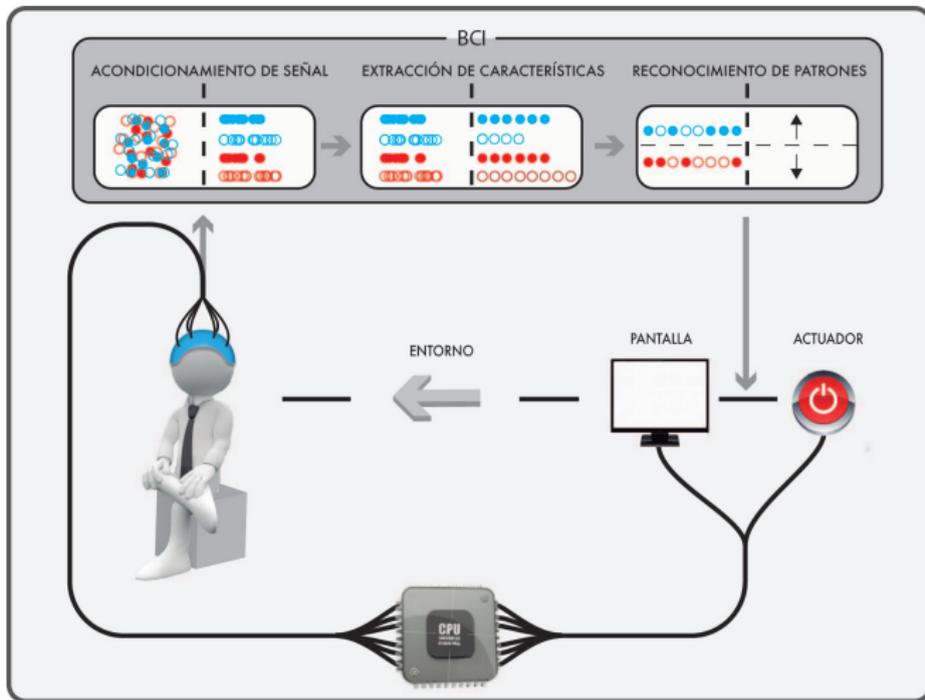
- Apertura y cierre de ojos, produce cambios en la potencia de la banda α .
- Otros procesos producen alteraciones similares:
 - Imaginación de movimiento.
 - Concentración.
 - Lectura
 - etc.



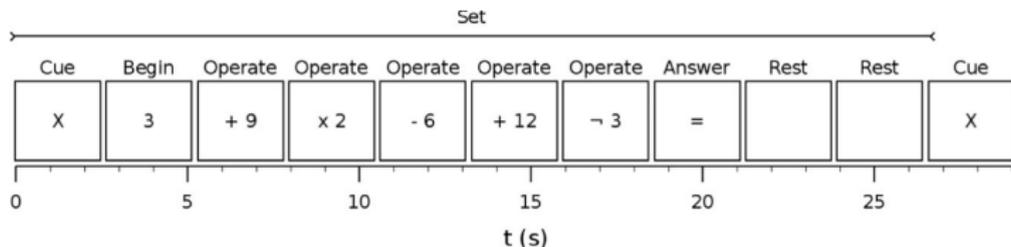
Cambios de la densidad espectral asociados a una escucha activa¹.

¹Ross, B. y col. *Journal of Neuroscience* 37, 5948-5959 (2017).

Interfaz Cerebro Computadora (BCI)



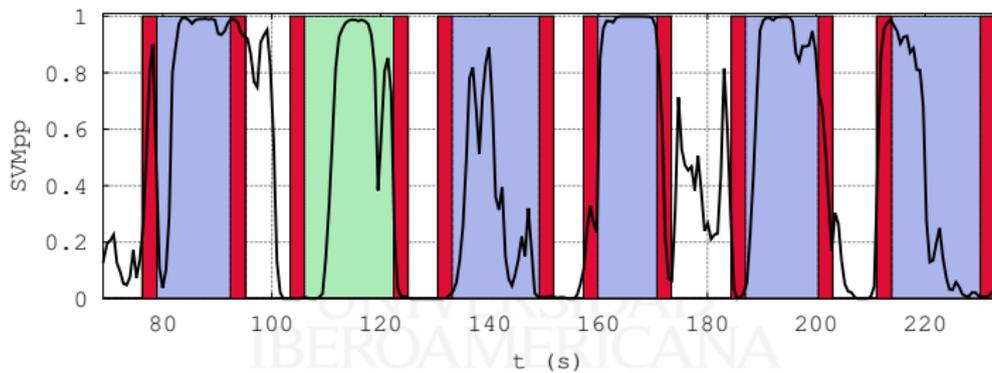
Identificación de estados mentales



- Detección de ejecución de cálculo mental².

²Bojorges-Valdez, E. y col. *Computers in Biology and Medicine* 64, 155-162 (2015).

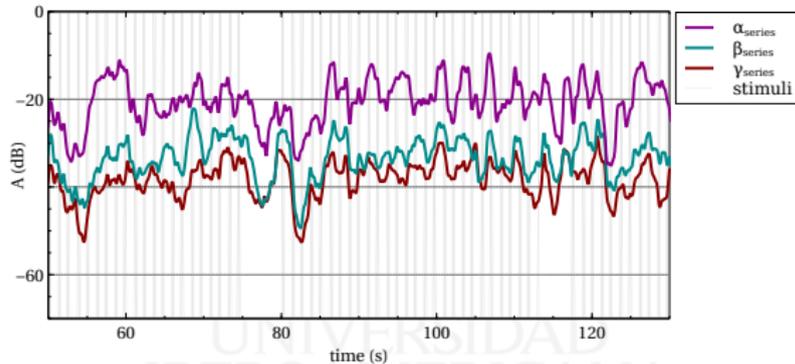
Identificación de estados mentales



- Detección de ejecución de cálculo mental².

²Bojorges-Valdez, E. y col. *Computers in Biology and Medicine* 64, 155-162 (2015).

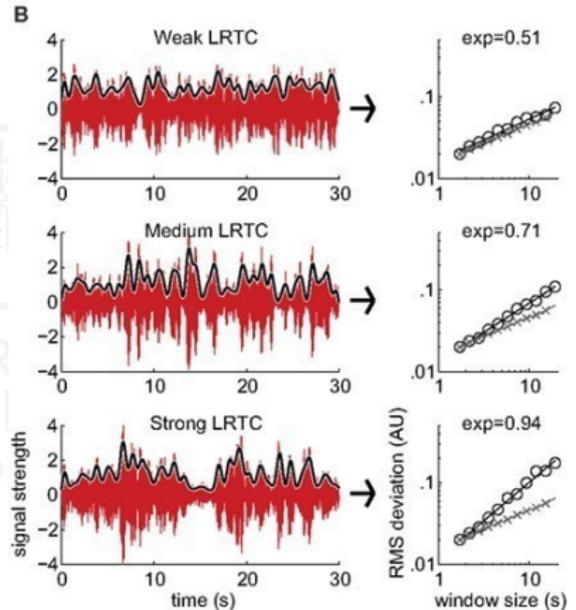
Serie de Tiempo de Densidad de Potencia Espectral (PSD_{ts})



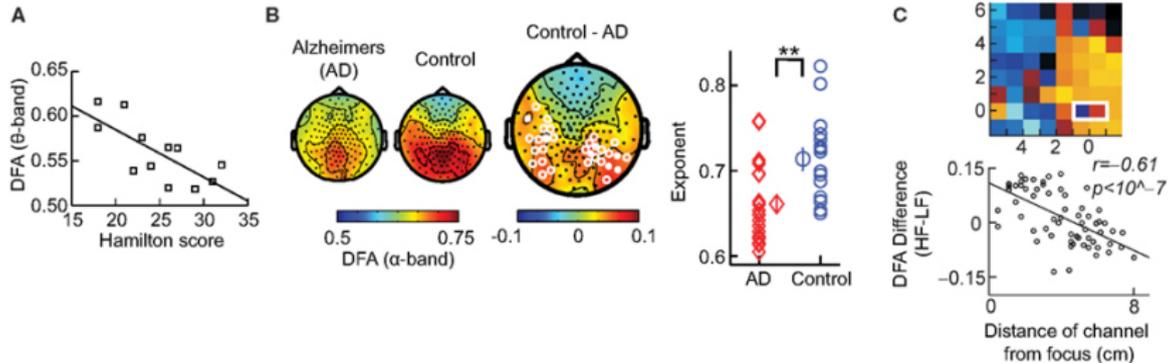
- Cambios de valor de la densidad espectral en función del tiempo continuo (PSD_{ts}).
- Análisis sin estimulación.

Análisis de las series de tiempo

- Análisis de la dinámica de la PSD_{ts} .
- Características no lineales (correlaciones temporales de largo alcance LRTC).
- Vinculación con procesos fisiológicos.



Biomarcador para distintas condiciones



- A Correlación entre Hamilton-Score (Depresión) y DFA- θ .
- B Diferencias poblacionales en Alzheimer.
- C Detección de foco epiléptico³.

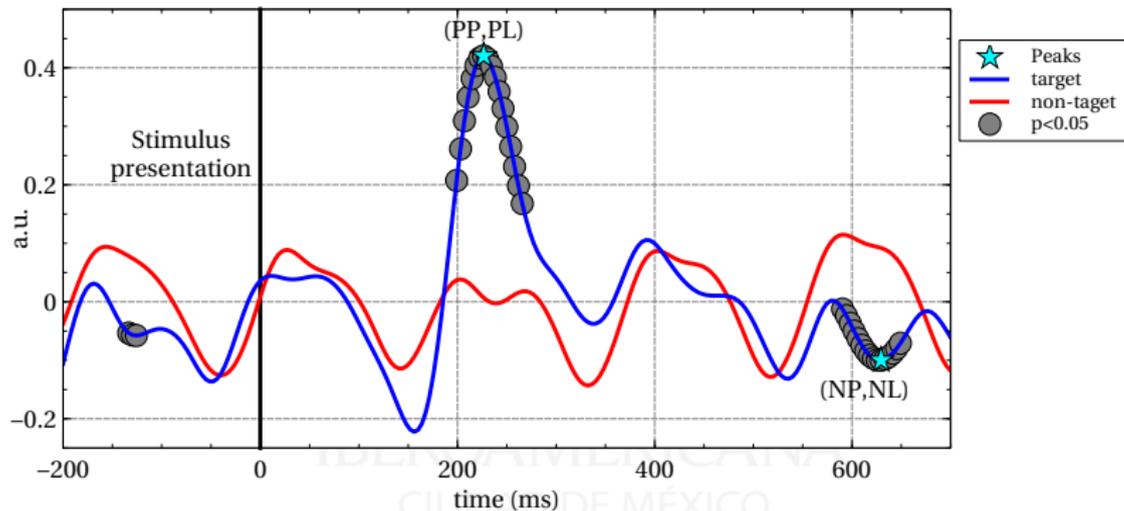
³Hardstone, R. y col. *Frontiers in Physiology* 3, 450 (2012).

Deletreador de Donchin



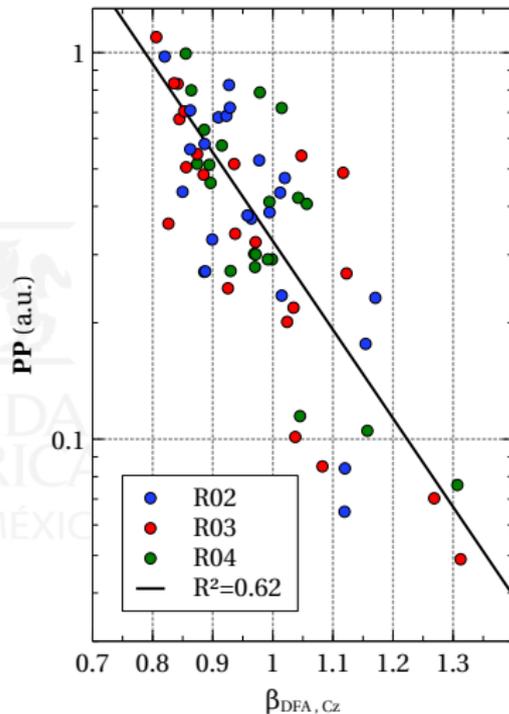
- Paradigma *Oddball*.
- Letra es identificada por el cruce de columna y renglón.

Paradigma Oddball - P300

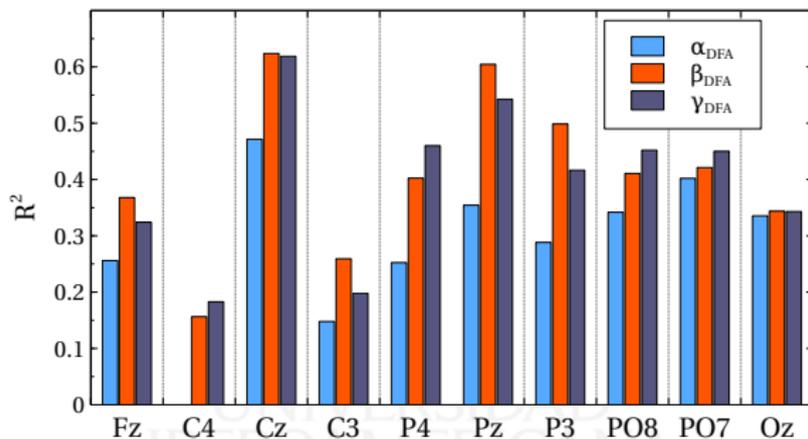


- Pico positivo ~ 300 ms.
- Presencia del pico está vinculada con la cognición.
- Amplitud y latencia regulada por la atención.

- 22 sujetos sanos
- Prueba de “Deletreador de Donchin”.
- La dinámica de PSD_{β} asociada con amplitud ⁴.



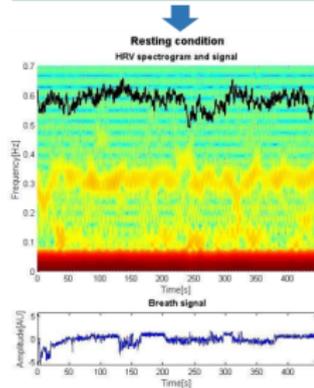
⁴Bojorges-Valdez, E. y col. *Biomedical Physics & Engineering Express* 4, 025028 (feb. de 2018)



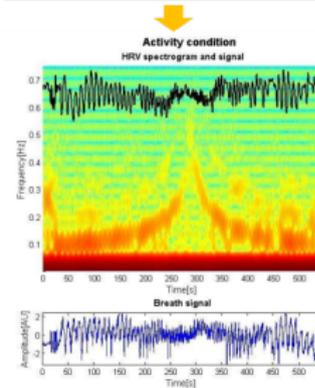
- Esta asociación cambia en función de la banda y el canal.
- *¿Se puede modificar la dinámica de PSD_{ts} ?*
- *De ser posible, ¿tiene efectos en la cognición?*

Respiración controlada

Resting condition (RC): subjects listened to a story, without indication about respiratory control.



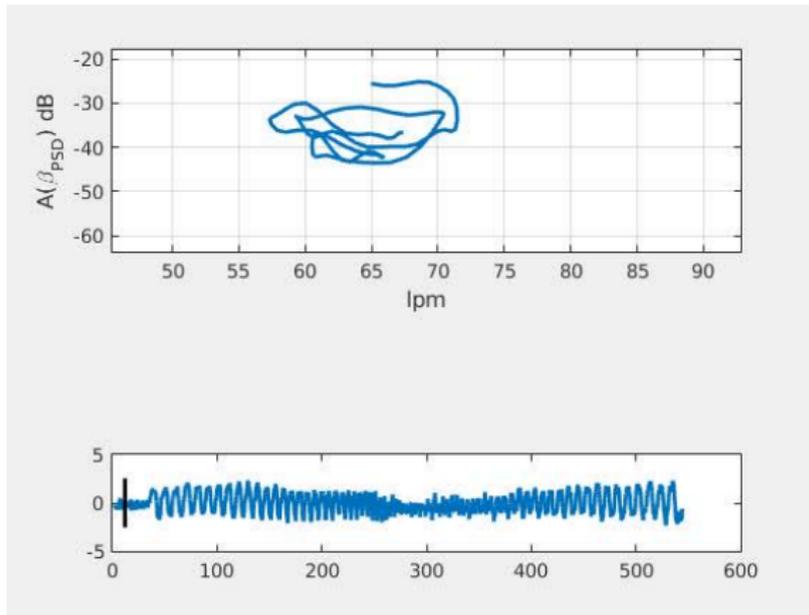
Activity condition (AC): subjects were instructed to breathe following an audio. The audio cue was a chirp signal that differentiated inspiratory from expiratory phase by the tone.



Cambiar la dinámica de la Variabilidad de la frecuencia cardiaca (VFC) mediante actividades de respiración controlada⁵.

⁵De la Cruz-Armenta, V. y col. *Granger causality suggests an association between heart rate variability and EEG band power dynamics*. 2017.

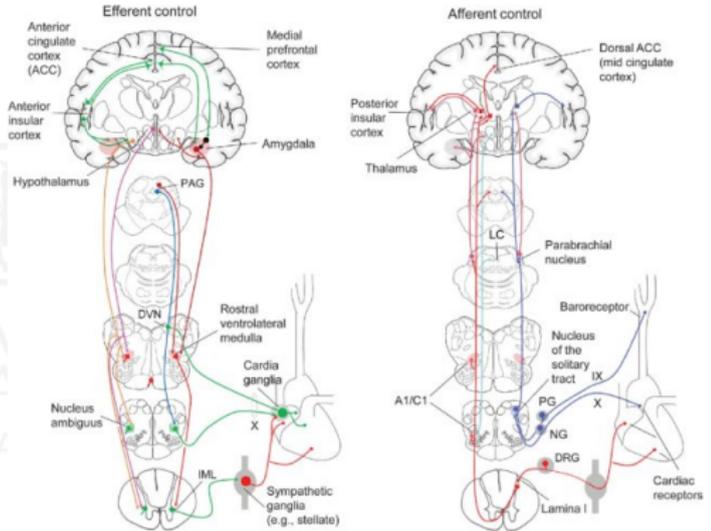
Cambios en la dinámica de las PSD_{ts}



- Respiración controlada produce cambios en la PSD_{ts} .
- Meditación, ejercicio, estimulación transcraneal.

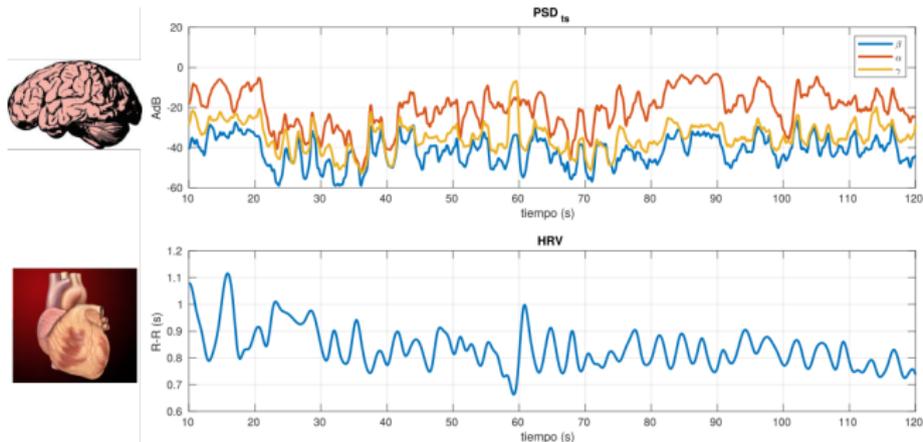
Sistema Nervioso Autónomo

- Encargado de la homeostasis:
 - Ciclo cardíaco⁶
 - Control respiratorio
 - Secreción hormonal
 - Tono muscular
 - Motilidad digestiva
 - Sudoración



⁶Palma, J.-A. y col. *Neurology* 83, 261-271 (2014)

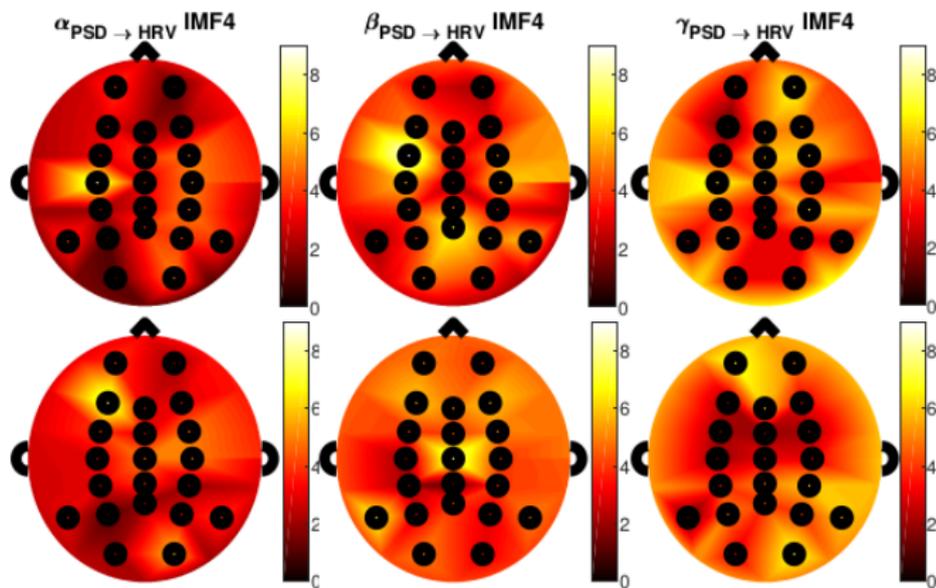
A explorar



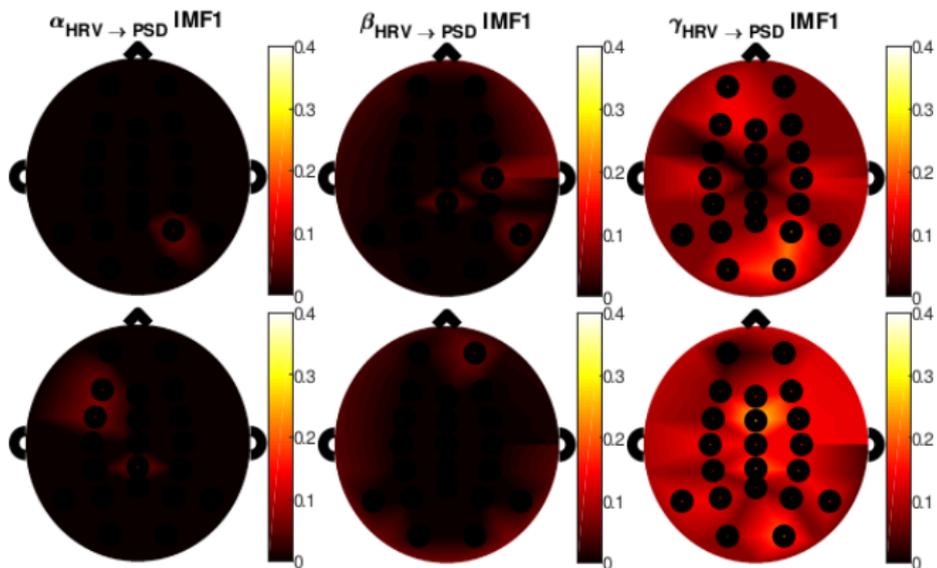
$$X_1(t) = \sum_{j=1}^p A_{11,j} X_1(t-j) + \sum_{j=1}^p A_{12,j} X_2(t-j) + \xi_1(t) \quad (1)$$

$$X_2(t) = \sum_{j=1}^p A_{21,j} X_1(t-j) + \sum_{j=1}^p A_{22,j} X_2(t-j) + \xi_2(t) \quad (2)$$

$PSD_{ts} \mapsto HRV$ (vía aferente)



HRV \mapsto PSD_{ts} (vía eferente)





¡Gracias!

UNIVERSIDAD
IBEROAMERICANA
CIUDAD DE MÉXICO