

Procesamiento de señales de electroencefalograma para detección de crisis epiléptica

Sol Girado¹, Pablo Rensonnet¹, Uriel Volman¹

¹ Department of Bioengineering, Instituto Tecnológico de Buenos Aires, Argentina.

Contact: uvolman@itba.edu.ar

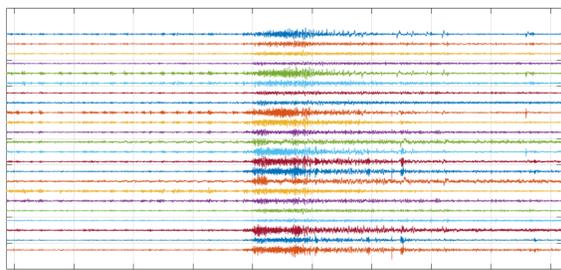


Resumen

Desarrollo de *software* de procesamiento de señales de electroencefalograma en *Matlab* para detección y análisis de crisis epilépticas a partir de estudios de 23 canales.

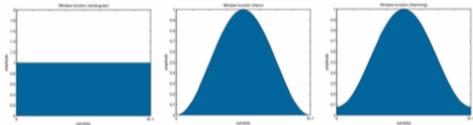
Procesamiento de señales

Señales de EEG: Se utilizaron estudios de 23 señales con una frecuencia de muestreo de 256 Hz. Las mismas fueron recortadas de tal manera que arranquen 2 minutos antes del *onset* de la crisis epiléptica y finalicen 2 minutos después del *offset*.



Las señales obtenidas, están compuestas por 5 ritmos cerebrales de interés: *Delta* (1-4 Hz), *Theta* (4-8 Hz), *Alfa* (8-16 Hz), *Beta* (16-32 Hz) y *Gamma* (32-64 Hz),

Ventanas: Para procesar las señales, algunas herramientas utilizan ventanas. Estas nos permiten analizar las señales por segmentos y obtener información tanto en tiempo y frecuencia como estadística. Las ventanas utilizadas por este *software* incluyen: Rectangular, Hann y Hamming.



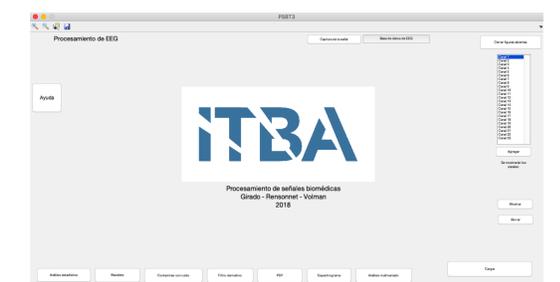
Wavelets: Las familias de Wavelets, son funciones definidas que comienzan en 0, crecen hasta alcanzar cierta amplitud y luego decrecen a 0. La transformada Wavelet proporciona información de las señales en tiempo y frecuencia. Las familias de Wavelets utilizadas por este *software* son: Daubechies 4, para DWT, y Morlet, para CWT.

Filtro derivador: Para el análisis de Epochs, se utilizó un filtro FIR derivador que a medida que aumenta la frecuencia comienza a actuar como pasa-bajos.

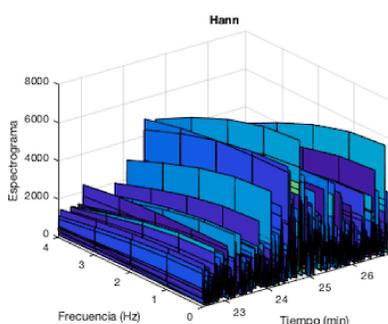
Herramientas

- Espectrograma: Mediante el uso de la STFT permite obtener información en tiempo y frecuencia de las señales.
- Análisis de Árbol: Utiliza la transformada Wavelets continua y discreta para obtener información en tiempo y frecuencia de las señales.
- Análisis estadístico por movimiento de ventanas: Calcula distintos aspectos estadísticos por cada segmento de las señales.
- Análisis de Epochs: Filtro derivador, PDF.
- Reduccion de ruido: Cálculo del espectro de potencia utilizando métodos *paramétricos* y *no paramétricos*.
- Análisis multivariado: PCA, ICA.

GUI: Graphical User Interface



Resultados y Discusión



En la medicina moderna, la utilización del electroencefalograma permite generar un análisis sobre las crisis epilépticas y determinar el *onset* y su duración. En este trabajo se buscó determinar estos parámetros con exactitud a través de las diferentes herramientas establecidas, con señales conocidas, y evaluar su performance. A pesar de que se pudo determinar estos parámetros para los distintos estudios, ningun método por si solo generó la suficiente información para la identificación de la crisis. La combinación de los diversos resultados obtenidos produjo un análisis exitoso.

Equipo de trabajo: Estudiantes de Bioingeniería



Sol Girado



Pablo Rensonnet



Uriel Volman