

# Valoración del campo visual mediante EEG

Dr. Alfonso Alba  
fac@fc.uaslp.mx

Dr. Martín Méndez  
mmendez@fc.uaslp.mx

## 1 Introducción

La *campimetría visual* es un estudio que se realiza para determinar la extensión y alteraciones del campo visual; es decir, la región del espacio que el ojo puede captar cuando está inmóvil. Este estudio es de gran importancia para el diagnóstico y seguimiento de algunas enfermedades del ojo.

La campimetría típicamente se realiza mediante un equipo especial (llamado *campímetro*), el cual cuenta con una pantalla o superficie cóncava donde se proyectan o encienden puntos luminosos de intensidad variable. El sujeto se posiciona frente a esta superficie viendo hacia el frente, mientras en el aparato se proyectan puntos de luz en distintas posiciones y con diferente intensidad. El campímetro cuenta también con un botón que el sujeto debe pulsar cuando observa el punto luminoso. Cada vez que se enciende un punto, el dispositivo registra la respuesta del sujeto, y a partir de ésta se construye un mapa del campo visual, indicando el grado de sensibilidad del ojo en distintas regiones del espacio visual.

Uno de los principales problemas con el estudio de la campimetría radica en la dependencia de una respuesta (posiblemente subjetiva) por parte del sujeto. El estudio es relativamente largo y tedioso (aprox. 15 minutos), por lo que es común que el sujeto se canse y deje de responder a todos los estímulos. Igualmente, es posible que exista una latencia o retraso significativo en la respuesta del sujeto que pueda confundir los resultados: el sujeto responde de manera tardía a un estímulo y el sistema no alcanza a registrar la respuesta, o peor aún, el sistema asocia la respuesta al siguiente estímulo. Además de este, existen otros factores que pueden llegar a alterar los resultados de la campimetría, como el movimiento del ojo, o distracciones externas.

## 2 Objetivos

En este proyecto, se propone establecer las bases para el desarrollo de un campímetro donde se elimine la dependencia de respuestas subjetivas. Para esto, se propone utilizar el EEG para detectar las respuestas evocadas visuales que se registren directamente en la corteza visual, evitando así la toma de decisiones y respuesta motriz por parte del sujeto.

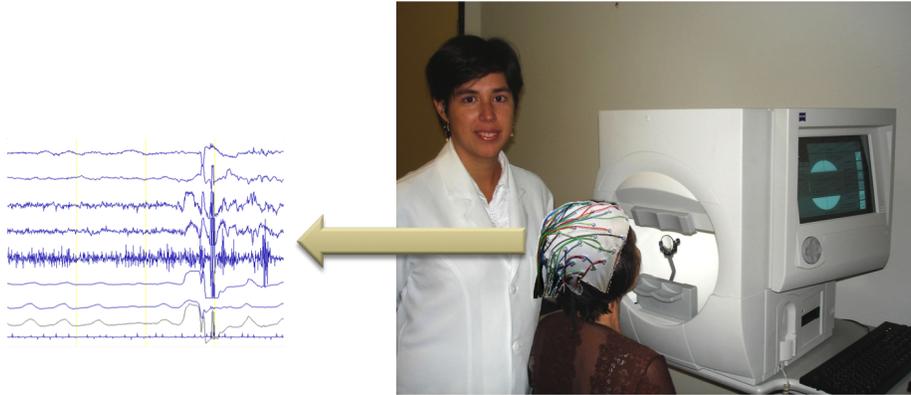


Figure 1: Ejemplo de sistema de campimetría propuesto: en lugar de requerir una respuesta manual por parte del paciente, se utiliza un sistema de EEG para obtener la respuesta a los estímulos visuales directamente desde el cerebro.

En una primer etapa se estudiará la correlación entre la respuesta del sujeto (por medio del botón) y el EEG observado, tratando de establecer los rasgos de interés para la detección automática de la respuesta visual. Posteriormente se procederá al diseño de los algoritmos de detección, junto con métodos estadísticos que incrementen la robustez de las estimaciones. Finalmente se pretende realizar diversos estudios utilizando el prototipo desarrollado, y compararlos con los resultados de un experto.

### 3 Requisitos

Para el desarrollo de este proyecto, es indispensable que los alumnos tengan habilidad y experiencia en programación en lenguaje C y Octave/Matlab, así como las bases de procesamiento digital de señales.

Aunque no se requieren otros cursos, las siguientes materias contienen temas que pueden aportar al proyecto: Reconocimiento de Patrones, Optimización Avanzada, Procesamiento de Imágenes, o bien, un curso de Tópicos Selectos orientado al cómputo estadístico.

### 4 Cronograma propuesto

Jun/2014 - Lectura de artículos. Familiarización con el equipo de adquisición de EEG WaveRider Pro.

Jul/2014 - Lectura de artículos. Implementación de un prototipo básico para la adquisición de datos de EEG durante la presentación de estímulos visuales similares a los de un campímetro.

Ago/2014 - Lectura de artículos. Adquisición de una pequeña base de datos para el análisis.

Sep/2014 - Lectura de artículos. Extracción de rasgos de las señales de EEG asociados a los estímulos visuales.

Oct/2014 - Lectura de artículos. Diseño e implementación de un clasificador para detectar la respuesta visual a partir de los rasgos extraídos del EEG.

Nov/2014 - Realización de pruebas y calibración del clasificador.

Dic/2014 - Realización de pruebas para determinar la sensibilidad a la posición del estímulo en el campo visual.

Ene/2015 - Realización de pruebas para determinar la sensibilidad a la intensidad del estímulo.

Feb/2015 - Redacción de artículo para congreso o revista

Mar/2015 - Redacción de tesis: Metodología

Abr/2015 - Redacción de tesis: Introducción

May/2015 - Redacción de tesis: Resultados

Jun/2015 - Redacción de tesis: Conclusiones y Resumen.

Jul/2015 - Presentación de examen previo. Correcciones finales a la tesis.

Ago/2015 - Presentación de examen de grado