

## ANÁLISIS VISUAL DE MOVIMIENTOS MICROSACÁDICOS

Leandro Luque<sup>1,2</sup>, M. Luján Ganuza<sup>1,2,3</sup>, Silvia M. Castro<sup>1,2,3</sup> y Osvaldo E. Agamennoni<sup>3</sup>  
{leandro.luque, mlg, smc}@cs.uns.edu.ar, oagamenn@uns.edu.ar

<sup>1</sup>Laboratorio de I+D en Visualización y Computación Gráfica (VyGLab)

<sup>2</sup>Instituto de Ciencias e Ingeniería de la Computación (UNS-CONICET)

<sup>3</sup>Laboratorio de Desarrollo en Neurociencias Cognitivas (LDNC)

### RESUMEN

El gran volumen de datos que se generan durante los experimentos de eye tracking hace necesario el uso de técnicas que permitan explorarlos de manera efectiva para detectar patrones en los datos. Los modelos tradicionales empleados en el análisis de los datos oculares resultan muy complejos para un primer aproximamiento. En particular, muchas veces estos modelos resultan complejos de comprender debido a su naturaleza cuantitativa y no facilitan el entendimiento específico de un comportamiento. En el marco del análisis conductual de cómo un sujeto procesa la información que adquiere visualmente, un tipo de movimiento ocular denominado microsacada ha emergido como potencial candidato para marcador cognitivo que sea invariante a factores externos.

### CONTEXTO

En la línea de investigación propuesta se investigará el uso de los movimientos microsacádicos (y nuevas propiedades que se puedan inferir) como marcadores del desempeño cognitivo de las personas durante la realización de diversas tareas de distinta complejidad.

Por otro lado, se buscará diseñar e implementar las correspondientes técnicas de visualización que permitan mostrar estos movimientos, de manera tal de comprender cómo la información se interrelaciona y cuál es su impacto en el desempeño de una determinada tarea

### LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

En el contexto del eye tracking se pueden distinguir 2 grupos bien definidos de movimientos: las fijaciones y las sacadas. Las fijaciones se refieren a la región del estímulo a la cual está mirando el sujeto. Las sacadas, por otro lado, son los movimientos de transición entre dos fijaciones seguidas. El foco principal de los estudios actuales está en el estudio de las fijaciones, dado que en éstas es donde el cerebro recopila la información visual y la integra con la memoria de trabajo. El valor de este movimiento se da en comprender qué rol juegan una serie de movimientos intra-fijación denominados tremor, *drift* (deriva) y microsacada. Las microsacadas son movimientos similares a las sacadas que se dan de manera imperceptible durante una fijación, pero con propiedades totalmente diferentes a su contraparte. Dada la naturaleza de las microsacadas es posible determinar cómo trabaja el proceso de comprensión en un sujeto y qué regiones del estímulo necesitan mayor (re) atención para completar una determinada tarea. Las funciones principales de estos movimientos están vinculadas con la exploración de detalles espaciales finos, las implicaciones en la visión foveal (región de la retina donde la agudeza visual es mayor) y la estrategia ocular empleada.

### RESULTADOS OBTENIDOS Y ESPERADOS

El desarrollo de esta línea se orienta al diseño e implementación de herramientas y técnicas de visualización que permitan analizar los microsacádicos y su impacto en el desempeño cognitivo de los sujetos en tipos particulares de estímulos (lectura, *free-viewing*, *point-based*). Para ello se emplearán las técnicas *ad-hoc* desarrolladas por los autores para aprovechar las características inherentes de los estímulos empleados en conjunción con los movimientos oculares registrados.

De esta manera se espera que se puedan encontrar *insights* que permitan determinar qué tan útil es este tipo de movimiento como marcador cognitivo en comparación con los tradicionales (dilatación de la pupila, tiempo de fijación, cantidad de regresiones, etc.) presentados en la literatura.

### FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

**Tesis Finalizada (febrero 2021):** “Desarrollo de modelos del comportamiento ocular”, Juan Andrés Biondi. Tesis de Doctorado en Ciencias de la Computación. Directores: Dra. Silvia Castro, Dr. Osvaldo Agamennoni.

**Becario:** Leandro Luque. Plan de trabajo: “Análisis Visual de Datos provenientes de Registradores de Movimientos Oculares”. Beca doctoral CONICET 2018, adjudicada a partir de abril de 2019.

**Becaria:** M. Luján Ganuza. Denominación del plan de trabajo: “Análisis Visual de Datos Multidimensionales en Espacios Ad-Hoc” Beca posdoctoral CONICET 2018, adjudicada a partir de abril de 2019.

**Proyecto:** PGI 24/N048, “Análisis Visual de Datos” (PGISeCyT-UNS, 2019-2022). Directora: Dra. Silvia Castro.

**Proyecto:** PGI 24/K085, “Dinámica de los Sistemas Cognitivos” (PGISeCyT-UNS, 2019-2022). Director: Dr. Osvaldo Agamennoni, Co-Directora: Dra. Silvia Castro.

