

1

DESCRIPCIÓN DEL EYE TRACKER MOBILE EYE XG

Se puede definir como eye tracker o rastreador ocular al conjunto de tecnologías (computador, cámara) que permiten monitorear y registrar la exploración visual de una escena o un objeto (Figura 1). Se hace un seguimiento a los movimientos sacádicos (que se producen a una velocidad de 30 a 120 milisegundos, durante los cuales no hay visión) y a la fijación o movimientos microsacádicos (que duran entre 200 y 600 milisegundos, momento en el que se produce la visión) (Holmqvist et al., 2011).

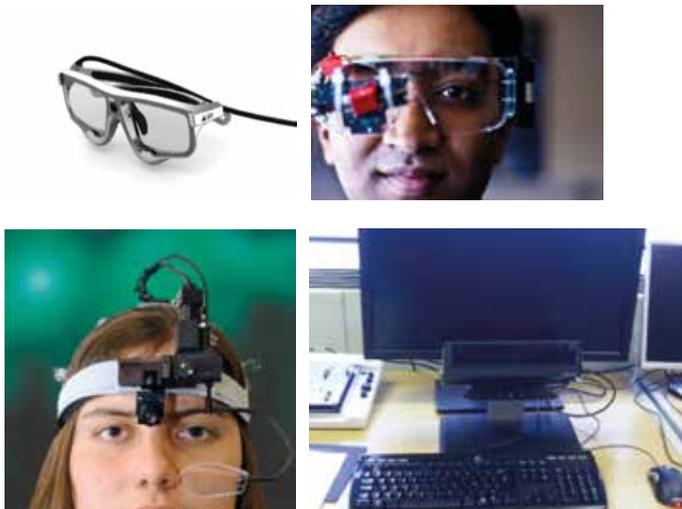


Figura 1. Modelos de eye tracker. Fuente: SensoMotoric Instruments. (2014). SMI Eye Tracking Glasses Natural Gaze. Recuperado de https://commons.wikimedia.org/wiki/File:SMI_ETG_Natural_Gaze.jpg; Dolby, M. (2011). Eye Tracking. Recuperado de <https://www.flickr.com/photos/markdolby/5761911254/>; Jaobro17 (2007). Eye Tracker. Recuperado de <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:EyeTracker1.jpg>; Creative Commons. (s. f.). Tobii Eye Tracking Demonstration Station. Recuperado de <https://www.flickr.com/photos/doos/4582502376>

Históricamente, el interés por la relación entre los movimientos de los ojos con procesos como la lectura y la escritura, la atención, la percepción y la orientación motivó el desarrollo de estas herramientas, cuyo objetivo inicial fue evaluar la fijación de la mirada y su correspondencia con los movimientos de la cabeza.

En la actualidad, las investigaciones con eye trackers permiten llevar a cabo un gran número de pesquisas desde múltiples campos del conocimiento como la psicología, las neurociencias, la publicidad, la economía, la medicina y la psicolingüística, entre otras, que brindan información para entender mejor el comportamiento humano, relacionado con movimientos oculares (Cooke, 2006).

La tecnología eye tracking tiene como propósito principal medir los movimientos de los ojos. De acuerdo con Pernice y Nielsen (2009), su uso en las investigaciones tiene diversas ventajas: permiten observar y analizar lo que las personas están viendo con gran precisión, disminuir las interrupciones que se presentan cuando se emplean otros instrumentos, estudiar y comprender aquello que llama la atención de un observador cuando fija la mirada en algún punto de una imagen o un espacio y los detalles que ignora, los cuales son tan importantes como aquellos sobre los que se fija la atención; aporta mayor información que el reporte verbal; posibilita medir el comportamiento en ambientes naturales, sin tener que monitorear a la persona que participa en el estudio, lo que incrementa su validez ecológica, aunque también pueden ser usadas en laboratorios, sin afectar la validez y confiabilidad de los datos obtenidos.

Estos instrumentos están basados en reflexiones infrarrojas. El ojo se ilumina con una luz LED, como la que utilizan los controles remoto de los televisores. La cantidad de iluminación que reciben los ojos es menor que la cantidad que recibe en el exterior en un día soleado y de diez a cien veces menor que la que recibe de la luz a la que se expone el ojo de forma prolongada; por lo tanto, la participación en los estudios no representa ningún riesgo para el participante (Pernice y Nielsen, 2009).

Estas tecnologías agrupan una serie de herramientas invasivas o no invasivas y se clasifican en tres categorías: a) videoculografía; b) electroculografía, y c) bobinas de búsqueda, lentes de contacto y fotoculografías.

Los sistemas invasivos requieren que el instrumento esté en contacto físico con el sujeto experimental, lo que puede causar una mayor incomodidad y, por lo tanto, rechazo a su uso, pero como ventaja ofrece una mayor precisión en la información. Por otro lado, los sistemas no invasivos emplean videos o fotos, aunque su precisión disminuye al aumentar la complejidad para la calibración; son las técnicas de mayor uso porque resultan más cómodas para los evaluados (Pernice y Nielsen, 2009; Was, Sansosti y Morris, 2016).

El eye tracker Mobile eye XG, diseñado y producido por Applied Science Laboratories (ASL), es un sistema compacto y ligero de seguimiento ocular, acompañado de un pequeño dispositivo de grabación que facilita su portabilidad. La imagen del ojo y del escenario se articulan y se guardan en una cinta DVCR, que almacena información hasta por 130 minutos, cuando se tiene la carga plena. La información recogida en la cinta se transfiere a un computador que separa las imágenes, analiza y crea un video de la escena¹.

La mayor ventaja del eye tracker Mobile eye XG es que ofrece una completa libertad de movimiento en diversas situaciones experimentales en investigación de mercado, ciencias del deporte, psicología, medicina, entrenamiento militar y conducción. En comparación con los sistemas tradicionales, es más flexible, de manera que la cámara incorporada a las gafas puede ajustarse a varias escenas y tareas; maximiza la distancia de rastreo; permite que la persona desempeñe múltiples tareas imposibles de llevar a cabo con las cámaras fijas, puesto que la rotación del ojo humano es limitada; el mantenimiento y las condiciones de aseo para su almacenamiento y uso con varios participantes es sencillo; no bloquea la visión periférica, lo que garantiza el seguimiento a un comportamiento natural; al ser un sistema inalámbrico y ligero, dispone de mayor libertad de movimiento y comodidad y así es mucho más fácil obtener información de todo el entorno sin restricción (Applied Science Laboratories [ASL], 2014).

Estas tecnologías portátiles posibilitan guardar información de manera inalámbrica en tiempo real y sincronizan la información que procesa el eye tracker con información psicofisiológica —como en los electroencefalogramas (EEG)— o se integran con tecnologías de realidad virtual (VR) (Figura 2).

¹ Para una información más completa, puede verse el manual del usuario y los videos que figuran en la página de ASL en <http://host.web-print-design.com/asl/ResourceCenter/MobileEyeVideos/tabid/88/Default-2.html>

Descripción del eye tracker Mobile eye XG

Figura 2. Eye tracker y realidad virtual. Fuente: Creative Commons. (2010). *A Professional Head-Mounted Display (HMD)*. Recuperado de https://en.wikipedia.org/wiki/Head-mounted_display#/media/File:X Sight_HMD.jpg; Pxhere. (s. f.). Sin título. Recuperado de <https://pxhere.com/es/photo/616742>

Tan importante como señalar las múltiples ventajas del uso de tales herramientas es considerar sus limitaciones, que pueden convertirse en desventajas. La tecnología eye tracking glass puede ser difícil de calibrar, ya que se requiere cierta práctica y además no es posible calibrarla para todas las personas; cada situación experimental puede requerir un nuevo ajuste, por lo que no es un método para uso masivo. Los sesgos de selección generan distorsiones en el análisis estadístico de los datos obtenidos; por ello se advierte la importancia de conocer y aprender a utilizar adecuadamente las tecnologías y de planear la investigación de acuerdo con sus posibilidades y limitaciones, la cantidad de participantes, el tiempo que toma cada situación experimental, el tiempo de la calibración y el escenario en donde se llevará a cabo el experimento (interior o exterior) (Pernice y Nielsen, 2009).

El empleo de este conjunto de tecnologías exige a los evaluadores e investigadores un dominio sobre fisiología del ojo humano, anatomía ocular, estructuras cerebrales relacionadas con el procesamiento de información visual, movimientos oculares y procesos cognitivos y neurocognitivos subyacentes de los cuales da cuenta el estudio de la visión.

Tales tecnologías integradas se utilizan en investigaciones de mercado (Ferrer, 2017); en investigaciones con deportistas (Reina, Del Campo, Moreno y Sanz, 2004; Shim, Carlton, Chow y Chae, 2006); en desarrollo de páginas web; en el estudio y diagnóstico de déficits cognitivos y de trastornos del comportamiento (Conklin, Pellicer-Sánchez y Carrol, 2018), así como en el estudio de procesos cognoscitivos (Conklin et al., 2018) y de emociones (Jeon, 2017).

Como metodología para el desarrollo de este libro se llevó a cabo una revisión selectiva que incluyó la exploración de documentos, manuales, protocolos, guías, investigaciones y páginas web referentes a la visión humana, la percepción humana,

los movimientos oculares, las herramientas de eye tracking y las investigaciones en las que se han usado, en particular aquellas que han empleado el eye tracker Mobile eye XG.

Con una parte de la revisión selectiva se construyó el marco teórico, que incluyó una descripción de la visión humana, la neurobiología de los movimientos oculares y los determinantes cognoscitivos de la fijación durante la observación de imágenes. En el Anexo 1 de esta guía se encuentra un glosario con algunos términos de mayor uso en la aplicación de eye tracking.

Los documentos revisados sobre manuales, guías y protocolos de las tecnologías para eye tracking fueron seleccionados para detectar sus alcances y limitaciones, las indicaciones mínimas para el diseño de investigaciones y experimentos y la forma en que deben analizarse los datos obtenidos, así como para construir un formato guía de consentimiento informado que se presenta en el Anexo 3.

La revisión sobre investigaciones se enfocó en identificar los estudios que habían involucrado estas herramientas y fueron clasificados según la aplicación que podría dárseles a los eye trackers. Al final del documento se presenta una lista con investigaciones que han utilizado la tecnología eye tracker Mobile eye XG.