

Proyecto NeuroLab

Nota Técnica

Freddy Ferreira Fernandes – Miguel Goncalves Freitas

Introducción

La medición de respuestas humanas ante diferentes estímulos ha venido cobrando cada día más vigencia en la toma de decisiones gerenciales vinculadas con el comportamiento del consumidor. Los procedimientos de captura de información que antaño se manejaban a través de encuestas u observaciones han ido perdiendo espacio ante dispositivos y softwares que integran mediciones de registros cerebrales, movimientos oculares, sudoración y pulso, entre otros. Ya han transcurrido veinte años desde la publicación de “Mirando dentro del cerebro: sobre las posibilidades del neuromarketing”, obra del profesor Ale Smidts que se considera fundacional en aspectos relacionados con la combinación de neurociencia y marketing. En muchos países se han desarrollado consultoras, academias y laboratorios al respecto. Ante la creación del Laboratorio de Investigación Conductual de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales de la UCAB presentamos el Proyecto NeuroLab, concebido como un conjunto de saberes, computadoras, dispositivos, equipos de medición, software y talento humano que pretende atender las necesidades de formación, investigación y extensión asociadas con el área de negocios. En esta nota se hará una descripción de la dotación inicial con la que el Proyecto NeuroLab pretende cumplir sus objetivos.

Objetivos

Entre los objetivos planteados para el Proyecto NeuroLab se encuentran:

- 1) Brindar demostraciones prácticas a la cátedra Neuromarketing en el pregrado de la carrera de Administración de Empresas.
- 2) Permitir demostraciones prácticas en las cátedras que requieran evidenciar la medición de respuestas fisiológicas ante estímulos determinados, a través de los equipos de medición adquiridos para el Proyecto NeuroLab.
- 3) Desarrollar cursos y/o programas de extensión en el área de Neuromarketing y Comportamiento del Consumidor.
- 4) Desarrollar consultorías que permitan la toma de decisiones en áreas vinculadas con Marketing y Comportamiento del Consumidor.

5) Desarrollar programas de formación para el conocimiento y manejo de equipos de medición fisiológica aplicados a Neurociencias.

6) Desarrollar o acompañar investigaciones que requieran datos generados por mediciones de los dispositivos adquiridos para el proyecto.

Equipos y Dispositivos:



Imagen 1. Eye Tracking Smart Eye AI-X 6000Hz. Imotions.com

Existen tres barras de *Eye Tracking Smart Eye AI-X 60HZ* asociadas cada una a una estación de experimentación: El AI-X es el rastreador ocular, basado en pantalla, más reciente de Smart Eye®, flexible para configuraciones de pantallas pequeñas y grandes en aplicaciones comerciales. Es un rastreador de ojos compacto que muestrea a 60 Hz y está diseñado para una fácil configuración y precisión, el AI-X es adecuado tanto para equipos ágiles como para laboratorios más grandes con múltiples estaciones; esto permite escalabilidad en el tamaño del laboratorio.

Cada estación de experimentación cuenta con dos softwares asociados a los AI-X. El primero es el *iMotions Module - Screen-Based Eye Tracking*, que permite analizar los datos de seguimiento ocular recopilados de los *Smart Eye AI-X*; el software proporciona la precisión y exactitud que requiere un estudio de Neuromarketing. Con el seguimiento ocular basado en pantalla de *iMotions*, el análisis avanzado de la atención visual está al alcance de la mano, para poder visualizar y exportar métricas como:

- Mapas de calor
- Repeticiones y secuencias
- Áreas de interés (AOI)
- Tiempo hasta la primera fijación
- Movimientos sacádicos y eventos oculomotores (parpadeos)

El segundo software es el *iMotions Module – Afectiva®*, que integra la tecnología AFFDEX de Afectiva® para obtener una visión más profunda de las reacciones emocionales humanas a través de las expresiones faciales. El algoritmo de expresión facial utiliza codificación facial automatizada para proporcionar la probabilidad de que se expresen ciertas expresiones faciales, que incluyen:

- 20 medidas de expresión facial (unidades de acción)
- 7 emociones básicas: alegría, ira, miedo, asco, desprecio, tristeza y sorpresa
- Puntos de referencia faciales

- Índices de comportamiento como orientación de la cabeza, atención, parpadeos y frecuencia de parpadeo
- Puntuaciones resumidas de compromiso y valencia, que le brindan una descripción general de la respuesta expresada en general
- Detección y seguimiento de rostros, adaptable a distintos ángulos de cabeza y condiciones de iluminación.

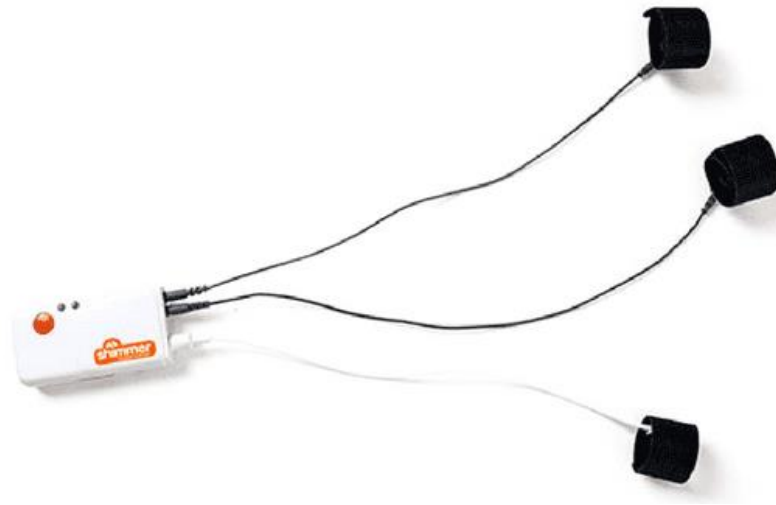


Imagen 2. Shimmer 3 GSR (Galvanic Skin Response. Imotions.com)

Cada estación de experimentación permite la conexión de un *Shimmer 3 GSR+* que monitorea la conductividad de la piel entre dos electrodos reutilizables conectados a dos dedos de una mano. Al causarse un estímulo las glándulas sudoríparas se vuelven más activas, lo que aumenta la humedad en la piel y permite que la corriente fluya más fácilmente; también cambia el equilibrio de iones positivos y negativos en el fluido secretado (aumenta la conductancia de la piel). La unidad *Shimmer3 GSR+* también puede proporcionar una señal de fotopletoxiografía (PPG) de un dedo, lóbulo de la oreja u otra ubicación en el cuerpo al agregar una sonda de pulso óptico. Este equipo funciona con el software *iMotions Module - GSR (Galvanic Skin Response/Electrodermal Activity research software)*. El módulo de actividad electrodérmica / respuesta galvánica de la piel de *iMotions* integra a la perfección dispositivos EDA / GSR cableados e inalámbricos de *Shimmer* para poder realizar estudios en entornos de laboratorio o del mundo real, de acuerdo con los estímulos elegidos. El software permite cuantificar fácilmente estos momentos de mayor excitación significativa a través de la detección automática de picos y la fácil exportación de datos sin procesar, métricas y visualizaciones. El nivel de excitación emocional cambia en respuesta al entorno en el que nos encontramos: si algo da miedo, amenaza, alegra o es emocionalmente relevante, entonces el cambio subsiguiente en la

respuesta emocional que experimentamos también aumenta la actividad de las glándulas sudoríparas. Esto es lo que captan los dispositivos EDA/GSR cuando se colocan en las manos o los pies. La conductividad de la piel está regulada por el sistema nervioso autónomo, que controla una serie de procesos corporales que pueden influir en los comportamientos cognitivos y emocionales. EDA / GSR sirve como un índice valioso de activación emocional, ya que ofrece información sobre los procesos fisiológicos y psicológicos subyacentes del encuestado.



Imagen 3. Emotiv EPOC X EEG Headset. Emotiv.com

Se dispone también de 3 dispositivos *Emotiv EPOC X EEG Headset*. Estos equipos están diseñados para la investigación contextual y escalable del cerebro humano, lo que proporciona acceso a datos cerebrales de nivel profesional con un diseño mejorado y fácil de usar. EPOC X ha sido diseñado con las siguientes características:

- Diadema giratoria que se puede colocar en la parte superior o posterior de la cabeza, ideal para estudios del sueño o para acomodar un soporte para la cabeza.
- Electrodo electrochapado para reducir la oxidación y sensores diseñados de manera sostenible: no más roturas de clips de sensores.
- Apertura en la parte trasera de cada sensor, lo cual permite una fácil rehidratación sin mover el auricular.
- Amplificadores ajustados y reubicados para reducir el ruido y mejorar la calidad de la señal.

- Antena y radio actualizadas para mejorar el rendimiento de los auriculares.
- Estuche de viaje protector y reutilizable.

Estos equipos están integrados al software iMotions Module - EEG (Electroencephalography research software) que permite a los investigadores realizar estudios y validar los resultados con más rapidez. El software se conecta, registra y visualiza en vivo datos y métricas de EEG de diferentes marcas de dispositivos; contempla desde la calibración hasta la presentación de estímulos y la exportación de resultados. Permite exportación de bandas de frecuencia, asimetría alfa frontal, PSD y otras métricas, además de ver descripciones generales completas de los canales, la intensidad de la señal y las herramientas de control de calidad. La electroencefalografía registra la actividad eléctrica usando electrodos colocados en la superficie del cuero cabelludo y emite esta actividad eléctrica como una serie de ondas cerebrales subyacentes. La medición de la actividad eléctrica del cerebro es útil porque refleja cómo las muchas neuronas del cerebro se comunican entre sí a través de impulsos eléctricos, cómo se asocian con procesos cognitivos como somnolencia/estado de alerta, relajación despierta y acercamiento o evitación. El elemento más central de EEG es su excelente resolución de tiempo. Puede tomar de cientos a miles de instantáneas de actividad eléctrica en un solo segundo. Esto convierte a EEG en una tecnología ideal para estudiar el curso temporal preciso del comportamiento subyacente al procesamiento cognitivo y emocional.



Imagen 4. Tobii Pro Glasses 3. Tobiipro.com

Para trabajos de campo, se cuenta con los lentes *Tobii Pro Glasses 3* diseñados para observaciones y mediciones directas, lo que permite realizar investigación de comportamiento en una variedad de entornos. Los *Tobii Pro Glasses 3* entregan seguimiento ocular robusto y datos de observación precisos mientras les dan a los usuarios libertad para moverse e interactuar con el entorno de forma natural. Las características de esta versión incluyen:

- 16 iluminadores y 4 cámaras de ojos integradas en lentes resistentes a rayas, permitiendo un posicionamiento óptimo y entregando una visión sin obstrucciones para el usuario.
- Cámara de escena con un campo de visión más amplio. (106° H: 95°, V: 63°)
- Lentes de seguridad adicionales, tanto claros como oscuros (pendientes de certificación)
- Tecnología integrada en los marcos de las gafas para un robusto diseño y la habilidad de poder ser utilizado debajo de elementos como cascos deportivos.
- Aplicación compatible con Android, Windows y MacOS

La herramienta de seguimiento ocular permite ver las cosas desde la perspectiva de los consumidores. Ya sea que esté examinando la ubicación del producto en una góndola, el diseño del empaque, la publicidad o la experiencia del usuario, el seguimiento ocular revela con precisión lo que llama la atención, lo que influye en el comportamiento de compra y cómo los consumidores interactúan con su producto. Esta información ayuda a centrarse realmente en el cliente. Estos lentes funcionan además con el *iMotions Eye Tracking Glasses Software Module*, software de seguimiento ocular de iMotions, que puede analizar datos de seguimiento ocular del mundo real recopilados con anteojos de grado de investigación líderes en el mundo. El módulo permite un análisis avanzado utilizando herramientas como mapas de calor, repeticiones de miradas y métricas de salida de áreas de interés (AOI), así como el tiempo hasta la primera fijación y el tiempo empleado. iMotions también proporciona tecnología de mapeo de la mirada automatizada, en la que la mirada de entornos dinámicos se convierte en escenas estáticas para una agregación y un análisis más simples.

Los módulos de iMotions se conectan a Core (Foundational Research Software) y permiten realizar investigaciones adaptadas a cada estudio: cada módulo es un software que le brinda diferentes posibilidades de recopilación y análisis de datos para diferentes biosensores. Por ejemplo, la compilación de datos de emociones faciales se puede realizar con el módulo de análisis de expresión facial, que le permite obtener información de codificación facial de los participantes. Esto se puede agregar sin problemas al incluir datos de más de 50 biosensores diferentes, ya sea seguimiento ocular, actividad electrodérmica, EEG y más. Cuando se trata de explorar y examinar datos, los investigadores que utilizan iMotions Core pueden ver de manera flexible las fuentes de datos que elijan, mostrar los estímulos que deseen y ajustar las visualizaciones de señales de acuerdo con los parámetros de investigación.

Para la realización de estudios de campo, donde no sea posible o suficiente trabajar con los Tobii Pro Glasses 3, se cuenta con un dispositivo de grabación 360° que permite seccionar un video en diferentes partes, que después pueden mostrarse a un participante en el Laboratorio.



Imagen 5. Cámara Insta360 One X2 | Creator Kit Lite: La ONE X2. Insta360.com

Esta es una cámara de grabación que incluye cuatro micrófonos con los que se puede obtener una captación fidedigna del sonido, sin ángulos muertos, de forma que, al grabar en 360 grados, tengamos información sonora desde todos los ángulos. El dispositivo logra reducir el viento o activa el modo ambisónico para obtener una experiencia inmersiva total, permite obtener vídeo fluido con estabilización de imagen, es sumergible hasta 10 metros de profundidad y tiene autonomía para 80 minutos de uso continuo.

El Laboratorio de Investigación Conductual cuenta con equipos de computación, pantallas, monitores, cámaras donde se pueden conectar todos los dispositivos del Proyecto NeuroLab; además, dispone de una Cámara de Gesell que permitirá la realización de Focus Groups y entrevistas a profundidad, cuyas grabaciones podrán ser revisadas y analizadas con posterioridad.

Servicios de Consultoría:

Los servicios propuestos a Consultores UCAB desde el Proyecto NeuroLab se resumen en las siguientes tres líneas principales de trabajo:

a) Pruebas de imágenes estáticas: el diseño de empaques, el diseño de vitrinas y anaqueles, el diseño de afiches o avisos publicitarios. Estas pruebas determinan los puntos focales de atención, zonas frías y calientes en una publicación, preferencia de colorimetría y reacciones emocionales ante la imagen.

b) Pruebas sensoriales varias: las reacciones ante fragancias, la detección de reacciones ante estímulos visuales, olfativos, táctiles, auditivos. A través de la combinación de equipos de respuesta electrogalvánica y sensores de respuesta encefalográfica se logra determinar efectivamente situaciones de gusto/disgusto, agrado/desagrado, alegría/tristeza, comodidad/incomodidad/ ante cada estímulo.

c) Estudios puntuales sobre publicidad: los análisis de comerciales, de publicidad en redes sociales, sobre contenidos y navegación web. Combinando el software de detección de patrones de reconocimiento facial, con el seguidor ocular y un casco de respuesta encefalográfica, se logran identificar segmentos, frases, colores, sonidos que más llaman la atención en un comercial o aviso. De la misma forma los puntos focales donde se ha concentrado la visión. Las pruebas anteriores pueden ser desarrolladas para evaluar las reacciones de un consumidor ante una tienda, detección de zonas frías y calientes, puntos focales de atención y revisión del layout de la misma.

Referencias Consultadas:

<https://emotiv.gitbook.io/epoc-x-user-manual/>

<https://imotions.com/>

<https://imotions.com/blog/>

<https://shimmersensing.com/wp-content/docs/support/documentation/GSR User Guide rev1.13.pdf>

https://smarteve.se/wp-content/uploads/2020/04/AIXUserGuide_v9_0.pdf

<https://www.insta360.com/es/>

<https://www.tobii.com/siteassets/tobii-pro/user-manuals/tobii-pro-glasses-3-user-manual.pdf/>