

**ANÁLISIS DE MOVIMIENTOS OCULARES DURANTE LA OBSERVACIÓN  
DEL LOGOTIPO BIESTABLE DEL CHOCOLATE TOBLERONE**

Estefanía Valderrama Medina

Publicidad

Artes y Diseño

Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano

Bogotá

2024



**Análisis de movimientos oculares durante la observación del logotipo biestable del  
chocolate Toblerone**

**Estefanía Valderrama Medina**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Publicista**

**Director: Guillermo Andrés Rodríguez Martínez**

**Co-director: Fernando Marroquín-Ciendúa**

**Publicidad, Facultad de Artes y Diseño**

**Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano**

**Bogotá**

**2024**



## **Dedicatoria**

Este trabajo es 100% dedicado a mi mamá, es fruto de todo el esfuerzo que ella ha puesto en mi educación.

## **Agradecimientos**

Para empezar, nuevamente quiero agradecerle a mi mamá por su apoyo incondicional en los últimos 4 años, y a mis amigas que me han acompañado durante toda la carrera.

Al director de tesis, Guillermo Andrés Rodríguez, por guiarme y estar presente durante todo este arduo proceso, al co-director Fernando Marroquín por su tiempo y dedicación en las tutorías y al director del programa de publicidad Jairo Sojo, por darme la oportunidad de tomar el trabajo de investigación como opción de grado.

Y, por último, pero no menos importante, al laboratorio de neuropsicología de *Neuromind S.A.S*, en Medellín, quienes prestaron sus equipos de registro de actividad oculomotora para que este estudio se pudiera llevar a cabo.

<b>Dedicatoria</b> .....	3
<b>Agradecimientos</b> .....	3
<b>Lista de Figuras</b> .....	4
<b>Lista de Tablas</b> .....	5

Glosario.....	6
Resumen .....	7
Introducción .....	9
Objetivos.....	10
Objetivo General .....	10
Objetivos Específicos.....	10
Aspectos Metodológicos.....	24
Análisis y Discusión de Resultados .....	34

#### Lista de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>My girlfriend or my mother in law</i> .....	12
<b>Figura 2</b> <i>Figuras biestables presentes en tarea conductual</i> .....	13
<b>Figura 3</b> <i>Logotipo SPARTAN GOLF CLUB</i> .....	14
<b>Figura 4</b> <i>Resultados según análisis realizados con tecnología eye-tracking</i> .....	15
<b>Figura 5</b> <i>Botella de vino diseño 1, antes y después</i> .....	16
<b>Figura 6</b> <i>Botella de vino diseño 2, antes y después</i> .....	17
<b>Figura 7</b> <i>Botella de vino diseño 3, antes y después</i> .....	17

<b>Figura 8</b> <i>Botella de vino diseño 4, antes y después</i> .....	17
<b>Figura 9</b> <i>Botella de vino diseño 5, antes y después</i> .....	18
<b>Figura 10</b> <i>Comparación de resultados obtenidos con tecnología eye-tracking</i> .....	19
<b>Figura 11</b> <i>¿Cómo funcionan los eye-trackers de tobii?</i> .....	20
<b>Figura 12</b> <i>Ejemplo mapa de calor</i> .....	21
<b>Figura 13</b> <i>Seguimiento ocular mirando una caja de galletas Goldfish 1</i> .....	21
<b>Figura 14</b> <i>Seguimiento ocular mirando una caja de galletas Goldfish 2</i> .....	22
<b>Figura 15</b> <i>Mapa de opacidad por eye- tracking de ambos juguetes</i> .....	22
<b>Figura 16</b> <i>Peter and the Wolf</i> .....	23
<b>Figura 17</b> <i>Cuadrícula y diseño simplificado del logotipo utilizado en el estudio</i> .....	26
<b>Figura 18</b> <i>Áreas de interés moduladoras (bottom-up) estimadas para el análisis</i> .....	33

#### Lista de Tablas

<b>Tabla 1</b> .....	27
<b>Tabla 2</b> .....	28
<b>Tabla 3</b> .....	28
<b>Tabla 4</b> .....	29
<b>Tabla 5</b> .....	30
<b>Tabla 6</b> .....	31
<b>Tabla 7</b> .....	32
<b>Tabla 8</b> .....	32
<b>Tabla 9</b> .....	32
<b>Tabla 10</b> .....	33

## Glosario

**AOIs (Areas of interest):** En español, *áreas de interés*, hace referencia a las áreas de la pantalla de las cuales se quiere analizar la atención visual de los usuarios. Se corresponde a zonas que en específico quieren ser observadas para revisar el número de fijaciones oculares y la duración de estas, cuando se manifiestan en dichas zonas de los estímulos visuales presentados en dispositivos *eye-tracker*.

**Datos pareados:** Se habla de datos apareados cuando en el momento del análisis se desea tener en cuenta que unos ciertos valores se hallan agrupados de forma natural (2 o más mediciones efectuadas en el mismo individuo) (Cayuela Domínguez & Rodríguez Domínguez, 1997, p. 571)

**Fijaciones oculares:** Hace referencia a fijar la mirada a cierto punto o imagen determinada. Cuando hay una fijación ocular, se transfiere información visual desde retina hacia la corteza occipital.

**Imagen biestable:** Se entiende por imagen biestable a una representación gráfica que cuenta con dos posibles percepciones o interpretaciones. Los dos perceptos no se perciben al tiempo.

**Modulación perceptual bottom –up:** Cuando características físicas de un estímulo visual influyen o modulan la percepción final de un estímulo, se alude a modulación de tipo bottom-up. Las fijaciones oculares, según donde se realicen, también inciden en la percepción visual, operando como moduladores de tipo bottom-up.

**Modulación perceptual top-down:** Son aquellas modulaciones en las que la configuración de un percepto se ve influenciada por información externa, información que se presenta a través

de estimulación proveniente de diferentes modalidades sensoriales, acústica, olfativa, táctil, visual, etc.

**Modulación unimodal:** Cuando en un proceso perceptual, información proveniente de una determinada modalidad sensorial incide en la percepción de un estímulo de esa misma modalidad sensorial.

**Modulación *crossmodal*:** Cuando estímulos de una determinada modalidad sensorial inciden en la percepción de un estímulo que pertenece a una modalidad sensorial diferente.

**Movimientos sacádicos:** Son movimientos rápidos y simultáneos que hacen los ojos. El paso entre una fijación ocular a otra por la vía del desplazamiento del ojo se denomina sacada o movimiento sacádico.

**Percepción biestable:** La percepción biestable se presenta cuando un estímulo visual cuenta con 2 percepciones, es decir, 2 interpretaciones. El perceptor salta de un percepto a otro, lo que da emergencia al fenómeno de la percepción biestable. Cada cambio entre un percepto y otro se denomina reversibilidad perceptual.

**Percepto:** Hace referencia a los objetos que percibimos. Es la representación que elabora el cerebro cuando construye la información sensorial que es captada por los órganos sensoriales.

## Resumen

El eye-tracking es una herramienta esencial en el campo del neuromarketing, ya que permite comprender cómo las personas interactúan con los estímulos visuales, como los logotipos biestables, que son aquellos logotipos que cuentan con dos interpretaciones. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo determinar si información previa obtenida sobre un percepto a reconocer en un logo biestable influye en las fijaciones oculares manifestadas sobre áreas críticas de modulación bottom-up.

Para llevar a cabo esta investigación, de corte cuantitativo, se utilizó el dispositivo de eye-tracking de referencia *Tobii T-120* de 120 Hz., para analizar las fijaciones oculares de 16 participantes frente al logotipo biestable de TOBLERONE. Los resultados descriptivos, presentados en un mapa de calor, mostraron que, sin importar la instrucción presentada, hubo mayor interacción en el área de la cabeza del oso; de otra parte, al cotejar los resultados estadísticos, donde la medida estudiada fue la duración de las fijaciones oculares, se encontró que la diferencia entre la duración de la fijación frente al percepto “oso” y “montaña” bajo diferentes condiciones de modulación top-down, no fue

significativa. Esto sugiere que las instrucciones moduladoras top-down no influenciaron las fijaciones oculares en las áreas de interés del logotipo biestable de TOBLERONE.

Para futuras investigaciones con objetivos similares, se recomienda ampliar el número de participantes para obtener una muestra más representativa y resultados más universales y específicos. Así mismo, sería pertinente llevar a cabo estudios sin modulaciones top-down para evitar influencias externas y obtener resultados basados únicamente en la percepción del logotipo presentado.

**Palabras Clave:** *Eye-Tracking, logotipo, biestabilidad, fijación ocular, publicidad, neuromarketing*

## **Abstract**

*Eye-tracking is an essential tool in the field of neuromarketing, since it allows understanding how people interact with visual stimuli, such as bistable logos, which are those logos that have two interpretations. Therefore, this study aims to determine whether prior information obtained about a percept to be recognized in a bistable logo influences the ocular fixations manifested on critical areas of bottom-up modulation.*

*To carry out this quantitative research, the Tobii T-120 120 Hz reference eye-tracking device was used to analyze the ocular fixations of 16 participants in front of the TOBLERONE bistable logo. The descriptive results, presented in a heat map, showed that, regardless of the instruction presented, there was greater interaction in the area of the bear head; on the other hand, when comparing the statistical results, where the measure studied was the duration of eye fixations, it was found that the difference between the duration of fixation in front of the "bear" and "mountain" percepts under different top-down modulation conditions was not significant. This suggests that top-down modulatory instructions did not influence eye fixations in the areas of interest of the TOBLERONE bistable logogram.*

*For future research with similar objectives, it is recommended to expand the number of participants to obtain a more representative sample and more universal and specific results. Likewise, it would be pertinent to carry out studies without top-down modulations to avoid external influences and to obtain results based solely on the perception of the logo presented.*

**Keywords:** *Eye-tracking, logotype, perceptual bistability, ocular fixation, advertising, neuromarketing*

## **Introducción**

En el marco de esta investigación, se planteó como objetivo general determinar si información previa obtenida sobre un percepto a reconocer en un logo biestable influye en las fijaciones oculares manifestadas sobre áreas críticas de modulación bottom-up en el logotipo del chocolate Toblerone. Los logotipos biestables son reconocidos por su capacidad de variar en interpretación entre diferentes observadores, ofrecen un terreno fértil para explorar cómo el seguimiento ocular y las modulaciones cognitivas afectan la percepción visual.

El empleo del eye-tracking nos brinda la oportunidad de desglosar con precisión las fijaciones oculares, es decir, los puntos específicos donde el observador detiene su mirada, y de examinar cómo estas fijaciones se relacionan con las modulaciones top-down y bottom-up. Las modulaciones top-down, derivadas de nuestro bagaje de conocimientos y expectativas previas, y las modulaciones bottom-up, influenciadas por las características físicas del estímulo visual, juegan un papel crucial en la interpretación y comprensión de los logotipos biestables.

En este contexto, esta investigación busca comprobar o refutar la hipótesis planteada: Las fijaciones oculares persisten más tiempo en áreas de modulación bottom-up al interpretar un logotipo biestable, cuando una instrucción moduladora de tipo top-down corresponde a esa interpretación, mediante pruebas estadísticas tipo T y un análisis descriptivo de los resultados presentados en mapas de calor.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Determinar si información previa obtenida sobre un percepto a reconocer en un logo biestable influye en las fijaciones oculares manifestadas sobre áreas críticas de modulación bottom-up

### **Objetivos Específicos**

**Objetivo específico 1:** Comparar las fijaciones oculares (en número y duración) que se manifiestan sobre áreas críticas de modulación bottom-up de las dos posibles interpretaciones de un logotipo biestable, cuando hay modulación previa de tipo top-down.

**Objetivo específico 2:** Establecer de manera descriptiva la zona del logo biestable mayormente observada considerando modulaciones de tipo top-down dadas para favorecer cada una de sus posibles percepciones.

## **Marco referencial**

### **Estado del arte**

El método de *eye-tracking* no es ajeno a la publicidad y el marketing. En diversos estudios se han utilizados dispositivos eye-tracker para poder analizar la relación que puede existir entre los movimientos oculares y procesos de decodificación, percepción, memorización y entendimiento de diversos mensajes de tipo publicitario y promocional. Un primer estudio de ese estilo que acá se reseña es uno que tuvo por propósito hacer un análisis cognitivo-emocional de diversos anuncios de Heineken durante el COVID-19; se presentaron 8 comerciales a 15 expertos para que valoraran siguiendo tres criterios: valor narrativo (calidades de la historia y expresión audiovisual), valor publicitario (calidades como mensaje persuasivo) y relación con distintas temáticas de la pandemia. Se utilizó el método *eye-tracking* en este estudio para poder determinar y analizar el movimiento y comportamiento ocular de los participantes.

El *eye-tracking* muestra que las acciones fuertes (momentos llamativos, humorísticos o emocionantes; puntos de vista y reacciones de personajes; sobreimpresión de textos o mensajes icónicos) atrapan la mirada de los espectadores en torno a ellas. En ese sentido, el cambio y el movimiento son dos vectores explícitos de captación de la atención. (Rajas -Fernandez, Sutil Martín, Canorea Tiralaso, 2022, p.27)

El método *eye-tracking* también fue utilizado en un estudio realizado a jóvenes de Francia y México dónde buscaban entender sus reacciones principales ante la publicidad de cereales altamente procesados en YouTube. En este análisis participaron jóvenes universitarios entre los 20 y 25 años y los resultados mostraron que

Cuando el producto se muestra en uso o en una toma específica, la atención se centra en él, seguido por los rostros de los personajes, logotipos y, finalmente, los textos. Al superponer los resultados visuales de diferentes jóvenes en el mismo anuncio comercial, se revela este fenómeno de manera gráfica, destacando tanto similitudes como ligeras diferencias que podrían indicar niveles de empatía o interés diferenciados. (Prado Hurtado, 2024, p.10)

En República Checa se desarrolló un estudio que buscaba analizar si las personas podían identificar si se trataba de un anuncio o de una publicación hecha por *influencers* en redes sociales. Se les pidió a los participantes calificar de manera binaria si se trataba de un anuncio (1) o no (0). Haciendo uso de la metodología de *eye-tracking* los investigadores pudieron determinar que parte de la publicación llamaba su atención y cuál era el punto de fijación en cada una. Los resultados mostraron que los puntos con mayor duración de fijación eran la palabra “Ad” (anuncio por su traducción) al inicio de la descripción de la publicación, referencias verbales que indicarán que se trata de un anuncio y, en tercer lugar, la aparición de la palabra “Ad” en los *hashtags* (Jánská et al., 2023)

Por otro lado, un estudio realizado en España y basado en la metodología *eye-tracking* buscaba probar si la publicidad en banners aún llama la atención teniendo en cuenta que tanta atención visual se le da a esta forma de publicidad. Se llevaron a cabo dos actividades, la primera siendo lectura del banner y la segunda, cantidad de *clicks*. Cada banner fue mostrado de manera aleatoria entre participantes y los resultados mostraron que los participantes pasaron el 11.9% del tiempo haciendo *click* en el anuncio, y solo 5,5% del tiempo leyendo el banner, por esto se concluyó que los usuarios tienden a ignorar los anuncios tipo banner en páginas web cuando están desarrollando una tarea específica, por otro lado, se descubrió que la cantidad de *clicks* no depende de la ubicación del banner, pero aquellos que están ubicados en medio de las páginas Web tienden a tener mayor cantidad de interacciones. (Simonetti, Bigne, 2023)

Marroquín-Ciendúa et al. (2020) llevaron a cabo un estudio centrado en la modulación de la percepción biestable: basado en estimulación multimodal y registros de actividad oculomotora. El objetivo principal de este estudio consistió en evidenciar si estimulación multimodal audiovisual en la que información acústica posee carga semántica asociada a los perceptos de una imagen biestable, puede generar un efecto de modulación semántica y si, adicionalmente,

sería posible reconocer una relación significativa entre las fijaciones oculares realizadas sobre la imagen biestable y el percepto se interpretaba al observarla.

En este estudio participaron 35 personas a las cuales se les dio la tarea de observar la famosa imagen *My girlfriend or my mother-in-law* (ver en **figura 1**), a través de un dispositivo fijo de registro, mientras escuchaban diferentes tonos de voz. Los resultados mostraron una gran diferencia entre las interpretaciones que coincidían y no con el audio, por lo que se concluyó que las fijaciones oculares y la carga semántica auditiva, se relacionan con la percepción de la imagen biestable.

**Figura 1.**

*My girlfriend or my mother-in-law*

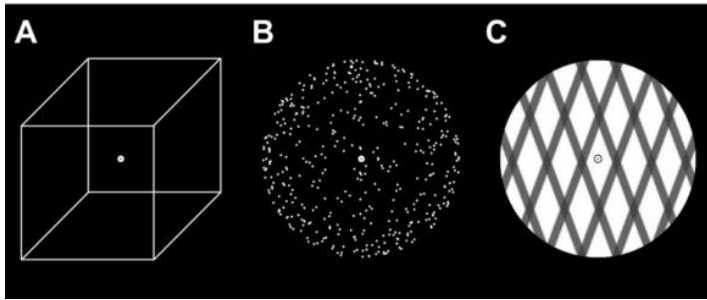


Nota: Tomada de COVE studio (2015)

Lorca-Ponce (2020) analizó los movimientos oculares al reversar un percepto en un estímulo biestable visual. En este análisis participaron 27 personas entre los 28 y 60 años, a los cuales se le realizó un seguimiento a su actividad ocular (*Eyelink 1000, SR Research*). Se registró su actividad cerebral a través de un electroencefalograma y también se registró su conducta manual. Para llegar a resultados más claros, a cada participante se le hizo una serie de preguntas sobre su dominancia ocular, historial de enfermedades relacionadas con el sistema nervioso y tratamientos farmacológicos que puedan afectar a este. Posteriormente, y una vez ubicado en frente del monitor, se les enseñaron las siguientes imágenes

**Figura 2.**

*Figuras biestables presentes en tarea conductual*



Nota: - A – Plaids, son un grupo de franjas orientadas en ángulos específicos y que avanzan en direcciones opuestas dando la interpretación de rombos que ascienden, o bien, dos grupos de franjas que se desplazan. B, *Structure from motion*, son una serie de puntos dispuestos en un área circular. Los puntos avanzan en direcciones opuestas generando la interpretación de una esfera que rota a la derecha o izquierda. C, Cubo de Necker, siendo dos cuadrados superpuestos y unidos por sus aristas, que dan la sensación de intercambio de la cara frontal del cubo. (Lorca Ponce, 2020, p. 28)

Lorca-Ponce (2020) concluye lo siguiente:

Los resultados obtenidos concluyen que los sujetos exploran ciertas regiones con mayor frecuencia, independientemente del tipo de estímulo. Este resultado es consistente con estudios previos, donde se ha mostró que fijar la mirada en ciertas áreas, aumenta la probabilidad de experimentar un cambio perceptual (Einhäuser et al., 2004, Riani, et al., 1986).

Por otro lado, Bucci-Mansilla (2020) desarrolló un estudio enfocado en la *modulación de la percepción visual biestable por estímulos auditivos*. Para probar la hipótesis se llevó a cabo dos exámenes; en el primero participaron 14 sujetos que afirmaban tener visión y audición sana, el estímulo biestable que se les mostró se conoce como “*Structure from motion*”, imagen compuesta por 900 puntos blancos en un fondo negro, los perceptos presentados son dicha esfera girando hacia la derecha o hacia la izquierda mientras escuchaban *ruido blanco* de fondo. En el segundo experimento participaron 12 sujetos, este se enfocó en la parte auditiva; cada ensayo duró 1 minuto, en el que el ruido blanco que escuchaban cambiaba de amplitud cada 2 segundos y, mediante un teclado, los participantes debían responder si identificaban los cambios de amplitud.

Los resultados conductuales muestran que la dirección del sonido no influye en el cambio perceptual de los sujetos, y la presencia de un sonido con dirección no es diferente de un sonido sin dirección.

Rodríguez-Martínez y Castillo-Parra (2018) realizaron una revisión narrativa titulada “*Percepción biestable: bases neurales y utilidad en la investigación psicológica*”. En este

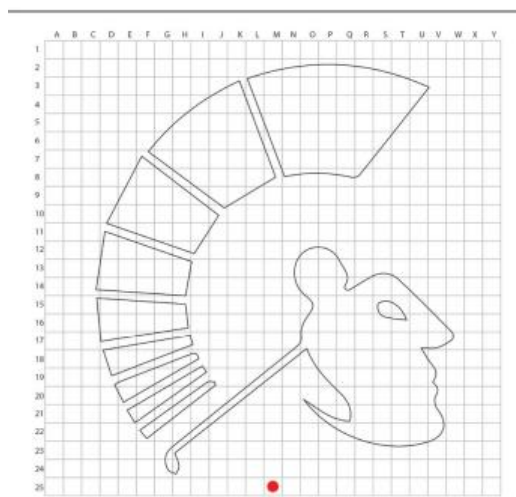
estudio, que fue literario, no hubo participación de sujetos, pero sí una extensa revisión de estudios extractados desde la búsqueda en varias bases de datos. Tras la extensa revisión literaria, concluyeron lo siguiente:

El uso de imágenes biestables les ha permitido convertirse en un recurso paradigmático adecuado para la instrumentalización de tareas experimentales al alcance de procesos psicológicos básicos. Además de contribuir a modelizar estudios basados en la atención, sensación, percepción y memoria, la percepción biestable tiene grandes posibilidades de uso, no solo en la ciencia cognitiva, también en la neuropsicología y la neurociencia.

*¿Pueden las fijaciones oculares modular la percepción de un logo biestable? Un estudio de seguimiento ocular* (Rodríguez-Martínez, 2024), es un estudio en el cual 20 voluntarios observaron un logotipo biestable frente a un *eye-tracker* fijo (referencia Tobii T-120). Los resultados indican que las percepciones reportadas están relacionadas con las áreas de fijación ocular (Rodríguez-Martínez, 2024). A los participantes se les mostró una versión simplificada del logotipo *SPARTAN GOLF CLUB®* (Figura 3) con el fin de simplificar cualquier distractor visual.

### Figura 3.

Logotipo *SPARTAN GOLF CLUB®*



**Nota:** Tomado de Rodríguez-Martínez, 2023

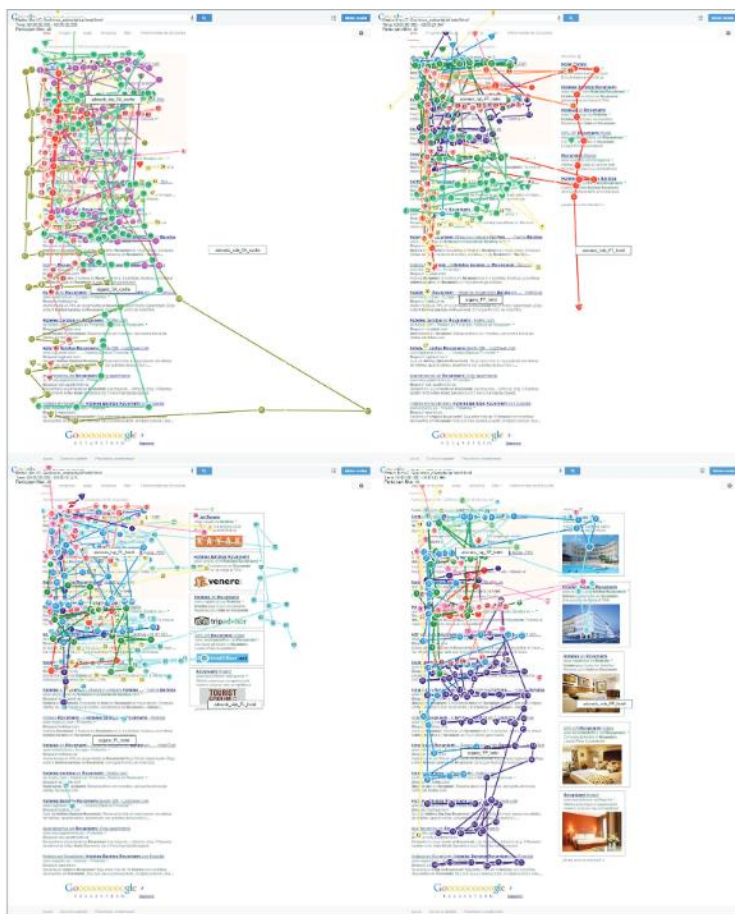
Tras desarrollar este estudio, el autor llega a la siguiente conclusión:

Los logotipos biestables tienen áreas moduladoras *bottom-up* que pueden influir en su percepción. Según los hallazgos, las fijaciones oculares realizadas en ciertas áreas de un diseño de marca biestable están relacionadas con el reconocimiento de imágenes dominantes que son percibidas durante la exposición del estímulo ambiguo.

En otro estudio, Ortiz-Chavez, Martinez-De-Pisón et al. (2014) quisieron probar si había diferencias en el comportamiento ocular de los participantes al ver anuncios en Google, mensajes que tienden a ser textuales, pero con ilustraciones agregadas a estos. En este estudio participaron 40 voluntarios, 20 hombres y 20 mujeres de la *Universitat Pompeu Fabra* de Barcelona. Se compararon 4 presentaciones diferentes de los anuncios: los que no se mostraban en la parte superior derecha, los que mostraban solo texto, aquellos que mostraban el logo de la marca anunciante y los que mostraban el producto; los resultados fueron mostrados mediante el uso de *gaze maps* (figura 4).

#### Figura 4.

*Resultados según análisis realizados con tecnología eye-tracking*



Nota: Tomado de Ortiz-Chavez, Martinez-De-Pisón et al. (2014)

Los resultados indican que la aparición de imágenes en estos anuncios laterales no supone un cambio en la interacción de los usuarios con los anuncios, lo que se achaca al llamado efecto de “ceguera a los banners” (Ortiz-Chavez, Martinez-De-Pisón et al., 2014, p.280). Este estudio demostró cómo la efectividad de anuncios publicitarios puede no darse como se desea, cuando se coteja información de orden descriptivo en función del análisis de mapas de fijaciones de oculares o *gaze maps*.

Carla Sánchez (2017) realizó un estudio enfocado en el *eye-tracking*, las *celebridades* y las *marcas*. Este investigador tuvo por propósito probar si la publicidad trabajada con *influencers* y *celebridades* capta más la atención que la publicidad que incluye a personajes desconocidos. Las variables por comparar fueron *la atención total destinada al rostro y al logo de la marca*. Tras los análisis de los datos recogidos, Carla Sánchez (2017) afirma en su reporte lo señalado a continuación:

Los resultados del estudio revelan lo siguiente: i) los rostros captan una atención similar independientemente del reconocimiento de la persona, mientras que, en relación con las marcas, los sujetos prestan una mayor atención cuando son usadas por personas desconocidas ii) la edad y el género no afectan a la atención visual. Las conclusiones revelan que, en términos de atención, resulta redundante la utilización de celebridades.

Pasando a otro estudio, en España, en el año 2021, se usó la tecnología de *eye-tracking* para analizar las etiquetas de vino en una feria nacional, con el fin de saber qué características generaban mayor interacción frente a su público objetivo. El estudio, liderado por Retamosa-Ferreiro., et al., (2021) se hizo con 5 etiquetas de vino y los resultados se presentaron en mapas de opacidad (**Figura 5, Figura 6, Figura 7, Figura 8, Figura 9**).

#### **Figura 5.**

*Botella de vino diseño 1, antes y después*



*Nota: Tomado de Retamosa-Ferreiro. et al (2021)*

#### **Figura 6.**

*Botella de vino diseño 2, antes y después*



*Nota: Tomado de Retamosa-Ferreiro. et al (2021)*

**Figura 7.**

*Botella de vino diseño 3, antes y después*



*Nota: Tomado de Retamosa-Ferreiro. et al (2021)*

**Figura 8.**

*Botella de vino diseño 4, antes y después*



*Nota: Tomado de Retamosa-Ferreiro. et al (2021)*

**Figura 9.**

*Botella de vino diseño 5, antes y después*



*Nota: Tomado de Retamosa Ferreiro. et al (2021)*

Una vez analizados los resultados, se llegó a la siguiente conclusión:

Los etiquetados con dibujos conceptuales o abstractos requieren una mayor atención del consumidor para descifrarlos, corriendo peligro la atención dedicada a otros elementos...

...Como recomendación se propone a las bodegas cuidar sus diseños de los envases de las botellas ya que cuanto más acertado sea el diseño, más llamará la atención del consumidor. Y si se incrementa su atención, también aumentará su curiosidad e intención de compra (Retamosa Ferreiro et al., 2021).

El anterior estudio es un claro ejemplo de la eficacia del *eye-tracking* para efectos de entender aspectos cognitivos y perceptuales en el ámbito publicitario, pues con estas técnicas es posible escudriñar de una manera asertiva diferentes factores que influyen en el comportamiento de los consumidores en el momento de observar información visual de naturaleza promocional o publicitaria.

Otro ejemplo claro del papel del *eye-tracking* en el marketing se puede ver en el caso de la heladería *Greenfrost* (Álvarez-Calderon et al., 2019). En este caso se buscaba generar cercanía de manera emocional entre la marca y sus consumidores. Para desarrollar este estudio, primero se presentó el logotipo actual de la marca en un dispositivo de *eye-tracking* y una vez obtenidos los resultados, se presentó una nueva propuesta de logo. Después, se compararon ambos resultados obtenidos (ver en **figura 10**).

**Figura 10.**

*Comparación de resultados obtenidos con tecnología eye-tracking*



Nota. Tomado de Álvarez-Calderon et al. (2019, p. 16).

Gracias a estos resultados, Álvarez Calderon et al. (2019) lograron concluir lo siguiente:

La Heladería Greenfrost mediante su marca anterior no causó mayor impacto, resultado que lo demostró la investigación de mercado a sus consumidores perdiendo credibilidad y fidelidad en el mercado, ocasionando que los atributos de la marca no tengan mucha relevancia en el mercado debido a que los parámetros establecidos no cumplen con la creación de nuevas emociones en los clientes. Se presenta una propuesta de rediseño de marca por medio de una herramienta neurosensorial que ha permitido conocer los elementos más atractivos de la marca, este diseño busco generar emoción en los consumidores para que puedan sentirse identificados con la empresa.

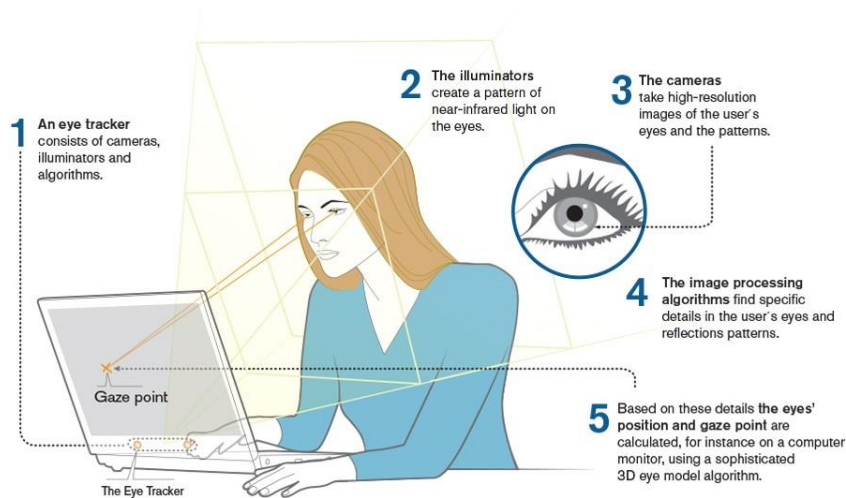
Con el anterior estudio termina el apartado de este documento, alusivo a la revisión del estado del arte. Aclarar, que se buscaron estudios que estuvieran centrados en reconocer u observar fenómenos perceptuales involucrados en la lectura de comunicación de marca y que hubiesen sido instrumentalizados con tecnologías basadas en dispositivos de registro de actividad oculomotora. Se fue también muy riguroso en encontrar estudios que de manera particular hubieran abordado el fenómeno de la percepción biestable, cotejando diversas hipótesis mediante el registro de datos oculares mediante tecnologías tipo *eye-tracking*.

### **Marco Teórico**

En 1908 el psicólogo americano Edmund Huey construyó el primer prototipo de *eye-tracking*, el cual era capaz de rastrear la circulación de los ojos al momento de leer. Más que un concepto, el *eye-tracking* hace referencia a el método y la tecnología que permite monitorear y registrar la forma en la que una persona visualiza determinada imagen, haciendo seguimiento al lugar en el que fija su atención, teniendo en cuenta el tiempo, orden y distribución de la exploración visual (ver en figura 10 esquema para entender, en líneas generales, el funcionamiento de este tipo de dispositivos).

### **Figura 11.**

## ¿Cómo funcionan los eye-trackers de Tobii?



Nota: Tomado de Tobii Connect (2024).

La tecnología *eye-tracking* mide la fijación ocular, la búsqueda visual, los patrones de movimientos oculares, afectaciones emocionales desde la pupilometría, más otros factores como los parpadeos, los reflejos oculares, entre otros (Holmqvist et al., 2011). Así mismo, el *eye-tracking*, como metodología instrumental se usa para llevar a cabo pruebas en sitios web, reacciones ante diferentes factores, pruebas de eficacia frente a anuncios y diseños, lo mismo que para probar la manera en la que los consumidores filtran información, y también para determinar jerarquías de estímulos, efectos moduladores, saliencia atencional, entre otras (Rosa, 2015). Hacer uso de las técnicas *eye-tracking* permite conseguir resultados exactos sin ser invasivos al momento de realizar las pruebas (Rodríguez-Martínez, 2023).

Existen diferentes mapas perceptuales para representar los resultados de este método, entre ellos, los mapas de calor, donde se determina que la zona de tono más cálido es la con mayor interés de foco, y las zonas con tonos más fríos en las que el usuario no pasó demasiado tiempo (ver **figura 12**).

### Figura 12.

*Ejemplo mapa de calor*



Nota: Tomado de Wannaleads (2015)

También existen los *Gaze Maps* o, por su traducción, mapa de la mirada. A diferencia de los mapas de calor, estos se caracterizan por mostrar el recorrido ocular de la persona, teniendo en cuenta la ubicación, tiempo y orden de la mirada (ver figuras 13 y 14).

**Figura 13.**

*Seguimiento ocular mirando una caja de galletas Goldfish de Pepperidge Farms.*



Nota: Tomado de Tobii Connect (2023)

**Figura 14.**

*Seguimiento ocular mirando una caja de galletas Goldfish de Pepperidge Farms.*

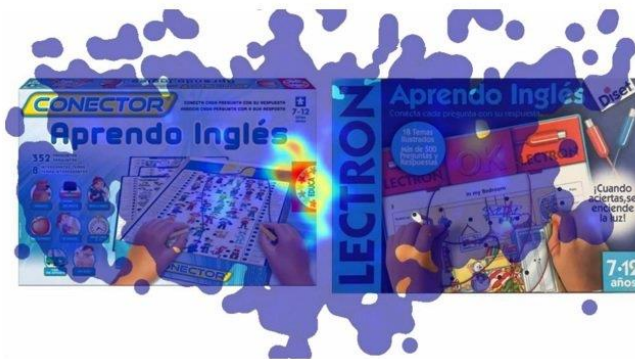


Nota: Tomado de Tobii Connect (2023)

Es relevante mencionar también a los mapas de opacidad, que, según Juárez - Varón et al., (2018) son la representación gráfica que ofrece mayor luminosidad a aquellas áreas que han recibido interacción visual por parte del consumidor, hasta una oscuridad completa para aquellas regiones no visualizadas por parte del consumidor (ver ejemplo en **figura 15**).

**Figura 15.**

*Mapa de opacidad por Eye Tracking de ambos juguetes, visualizado por mujeres.*



Nota: Tomado de Juárez, (2018).

Un factor importante para entender cómo funciona el *eye-tracking* es la fijación ocular. Se trata de un proceso que engloba el control, la estabilidad de la imagen retiniana y los movimientos oculares asociados (Ramos, 2022, p.2). El funcionamiento de un dispositivo de *eye-tracking* se basa en la captura de los movimientos oculares del sujeto y la identificación de su punto de fijación en una tarea o actividad específica. (Guerrero-Salinas, 2023, p. 224)

La metodología de *eye-tracking* es parte del neuromarketing, pero ¿qué es el neuromarketing? Esta ciencia abarca la neurociencia y la mercadotecnia, estudiando la manera en la que

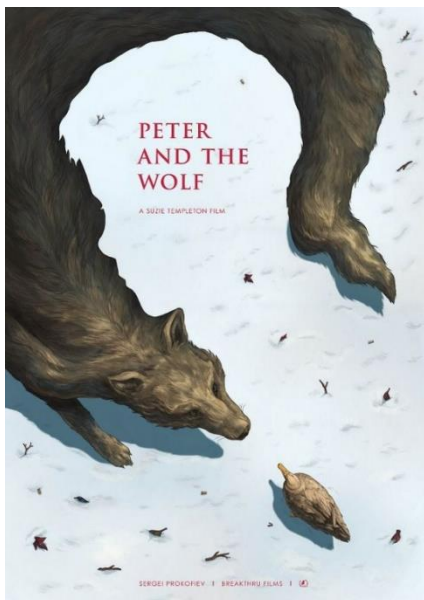
percibimos la publicidad y demás formas de comunicación para así predecir las conductas del consumidor (De Andreis A, 2012, p. 51-57). Dicho esto, el *eye-tracking* apoya el neuromarketing al ser una herramienta que arroja resultados sobre el comportamiento ocular, que es fundamental al momento de interpretar o percibir estímulos o anuncios publicitarios de naturaleza visual (Rosa, 2015).

En el estudio que se documenta en el presente texto, la tecnología *eye-tracking* fue fundamental para determinar el comportamiento ocular de los usuarios al momento de visualizar el logotipo con doble carga semántica de la marca de chocolate Toblerone (logo biestable). Para entender en qué consisten los logos biestables, es necesario hablar de la *gestalt*, específicamente de la ley de *figura-fondo*; de acuerdo con Laura Busche (s.f),

El principio de figura y fondo trata de explicar que elemento en un diseño se percibirá de inmediato como la figura y que elemento se percibirá como el fondo. Para poner las cosas en contexto, la “figura” es elemento en el que se centra la mirada, mientras que el “fondo” es lo que está detrás de la figura.

### Figura 16.

*Peter and the wolf*



Nota: Tomado de Pinterest (s.f)

En este ejemplo (**figura 16**), se utiliza la portada de la película *Peter and The Wolf*, donde se puede apreciar la representación de un lobo y una paloma, pero igualmente la figura de este

lobo forma la silueta de un niño. De este modo, se puede decir que las imágenes *biestables* son aquellas representaciones gráficas que cuentan con dos interpretaciones, el observador identifica cada percepto de manera individual, pero nunca los dos al tiempo (Rodríguez-Martínez et al., 2022)

La manera en la que percibimos las imágenes biestables se puede dar a través de diferentes modulaciones, *top-down* y *bottom-up*. Las modulaciones de tipo *top-down* son aquellas modulaciones en las que el percepto se ve influenciado por información externa; y las modulaciones de tipo *bottom-up* se caracterizan por ser modulaciones en las que el percepto es recibido sin ninguna información que lo altere, pero donde la influencia o modulación perceptual está dada por características físicas de estímulo o por las áreas de este que son seleccionadas (voluntaria o involuntariamente) para ser observadas (Rodríguez-Martínez & Castillo-Parra, 2018)

### **Aspectos Metodológicos**

Este es un estudio con enfoque cuantitativo, realizado a partir del diseño de una tarea visual valiéndose de un dispositivo de registro de actividad oculomotora referencia Tobii T-120. Con relación al objetivo referido a establecer de manera descriptiva la zona del logo biestable mayormente observada considerando modulaciones de tipo *top-down* dadas para favorecer cada una de sus posibles percepciones, se estableció la hipótesis de que serían mayormente observadas zonas del logotipo coincidentes con el percepto modulado o influenciado mediante información previa, siguiendo los planteamientos dados por Rodríguez-Martínez et al., 2021. Es decir, se planteó como hipótesis que se verían las áreas de modulación *bottom-up* relacionadas con la interpretación del logotipo, siguiendo el estudio precedente de Bernal (2020).

Con respecto al otro objetivo trazado, centrado en establecer de manera descriptiva la zona del logo biestable mayormente observada considerando modulaciones de tipo *top-down* dadas para favorecer cada una de sus posibles percepciones, se decidió, desde el punto de vista metodológico, realizar un análisis de los mapas de calor alusivos a las áreas observadas en el logo. Para ese propósito, se consideraron rejillas de análisis (ver figura 16), siguiendo el procedimiento metodológico propuesto por Bernal (2020). Entendiendo que el estímulo (logotipo biestable de TOBLERONE) se presentó durante 10 segundos en dos oportunidades a los participantes (ver más adelante), se decidió dividir la revisión de los mapas de calor en unidades de 1 segundo, de manera tal que se fraccionó la totalidad de la observación dada por

los participantes en 10 secciones, cada una de un segundo, cotejando, de esta manera, las zonas mayormente observadas, siguiendo el parámetro de las rejillas o cuadrículas, como se podrá detallar más adelante en este documento.

### **Participantes**

En esta investigación participaron 16 personas en un rango de edad entre 24 y 28 años; se utilizó, como se mencionó previamente, un equipo de *eye-tracker* fijo referencia *Tobii T-120* de 120 Hz., el cual opera mediante el envío de un patrón de luz infrarroja hacia los ojos del usuario. Este patrón es reflejado por los ojos y captado por las cámaras integradas en el dispositivo (Holmqvist, 2011). A través de procesos de procesamiento de imágenes y algoritmos especializados, el lector ocular determina con precisión la dirección de la mirada del individuo (Rosa, 2015).

### **Procedimiento**

Los participantes se sentaron en frente del dispositivo *eye-tracker* fijo referencia *Tobii T-120* de 120 Hz., ya configurado, y posteriormente se les dieron las instrucciones de la tarea de búsqueda visual. El logotipo se presentó dos veces, cada vez durante 10 segundos. En la primera oportunidad, antes de la exposición, un texto instructivo hacía referencia a la instrucción de observar un oso en la imagen que se presentaría. Así, se daba la primera exposición de 10 segundos. Después, una nueva instrucción aparecía en pantalla, esta vez en referencia a observar una montaña en la imagen que se presentaría. Así, daba entrada de nuevo el logotipo, otra vez por 10 segundos. Como se puede ver, la instrucción “buscar oso” o “buscar montaña” se constituyó en la variable independiente manipulada (modulación de tipo *top-down*), mientras que las miradas dadas al logotipo en áreas de modulación *bottom-up* para cada posible percepto del estímulo biestable, fueron, en sí mismas, las variables dependientes.

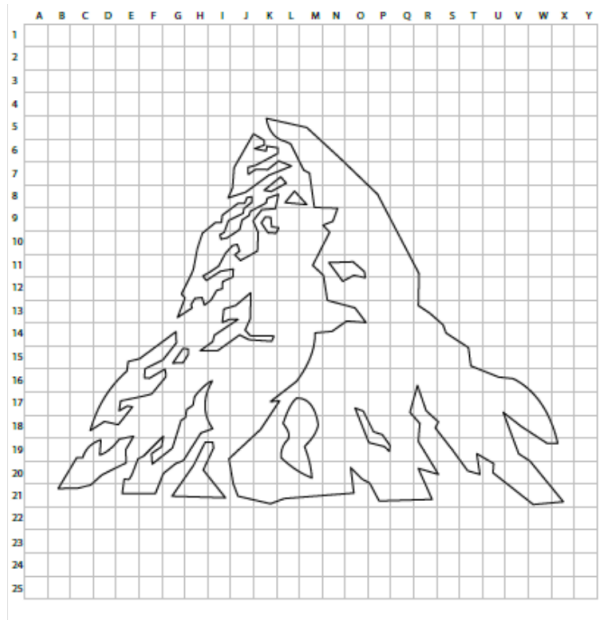
Como se mencionó previamente, se partió de la hipótesis de que habría mayores duraciones de fijaciones oculares en las áreas de modulación *bottom-up* coherentes con el percepto señalado en la instrucción de búsqueda, previo a la exposición de logo de TOBLERONE. El logo se presentó simplifcadamente (siguiendo a Gale y Findlay, 1983, y a Marroquín-Ciendúa et al., 2020), para evitar distractores que pudieran alterar los resultados y plasmarse así el estímulo visual en una cuadrícula de 25x25 casillas (**Figura 17**), de manera fija y constante durante 10 segundos. Esta tarea (el orden de los estímulos) fue realizada de manera aleatoria: a ciertos participantes se les mostró primero en pantalla textualmente la modulación *top-down* “oso”, y a otros la modulación *top-down* “montaña”, esto para contrabalancear el orden de la instrucción buscando minimizar el sesgo de la variable “orden en la presentación de la

modulación *top-down*", en línea con aportaciones metodológicas dadas por Rodríguez-Martínez et al., 2021.

### Resultados de análisis descriptivos de mapas de calor.

#### Figura 17.


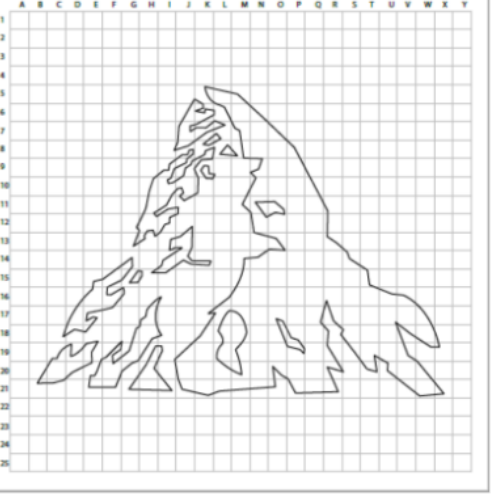
Cuadrícula y diseño simplificado del logotipo utilizado en el estudio.



Un primer análisis de los resultados se desarrolló con la lectura del mapa de calor y sus cambios durante los 10s en que se mostró el logo.

En la **tabla 1** se puede ver la comparación que se empezará a hacer entre los resultados a nivel de volumen de fijaciones oculares, considerando el modulador *top-down* correspondiente. La tabla 1 no tiene ninguna fijación ocular representada, esto porque las dos imágenes se corresponden al momento cero (0 segundos) de la exposición del identificador visual.

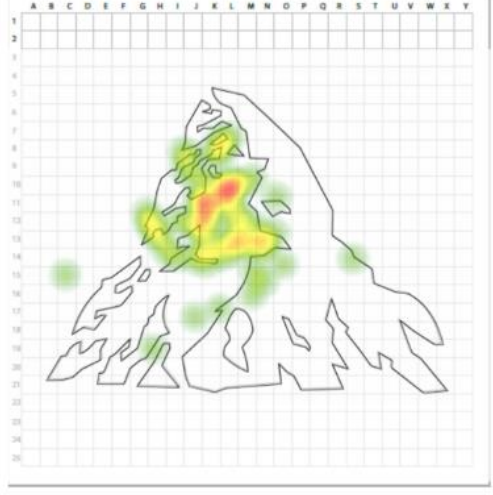
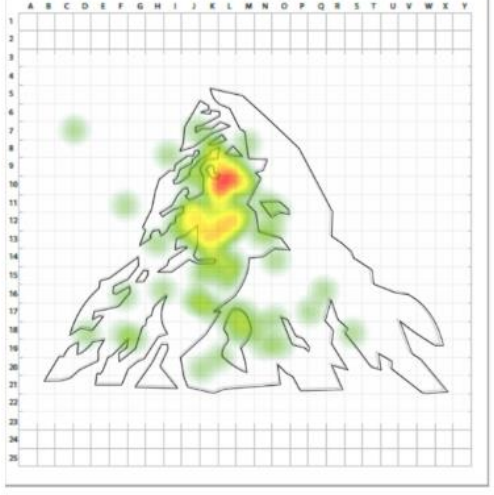
#### **Tabla 1**

Segundos	"Oso"	"Montaña"
0s		

*Nota: Comparación segundo 0 del percepto oso y montaña*

En el segundo 1 (**Tabla 2**) se ve color; en el percepto oso se aprecia mayor actividad en las coordenadas (L,10) y (J,11), siendo la cabeza del oso; igual que en el percepto montaña se ve mayor actividad en la coordenada (L,10), adicionalmente hubo actividad mínima en la parte inferior derecha, que también abarca la pierna del oso (M, 18).

**Tabla 2**

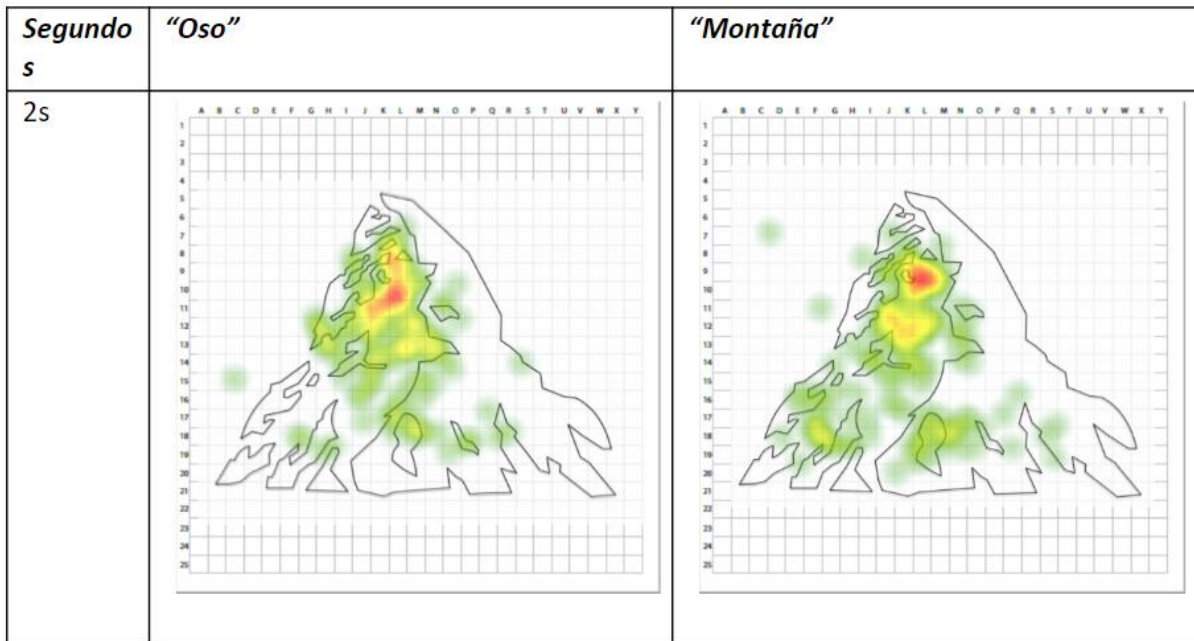
Segundos	"Oso"	"Montaña"
1s		

*Nota: Comparación segundo 1 del percepto oso y montaña*

En el segundo 2 (**Tabla 3**) en el percepto oso el AOI (area of interest o área de interés) sigue siendo la coordenada (L,10) aunque en esta ocasión no hay tanta tensión en el área del oso, es decir, la visualización se ha dispersado a áreas de las montañas. En el percepto montaña, aunque

hay mayor concentración en la cabeza del oso, la fijación ocular comenzó a distribuirse hacia la montaña del lado izquierdo.

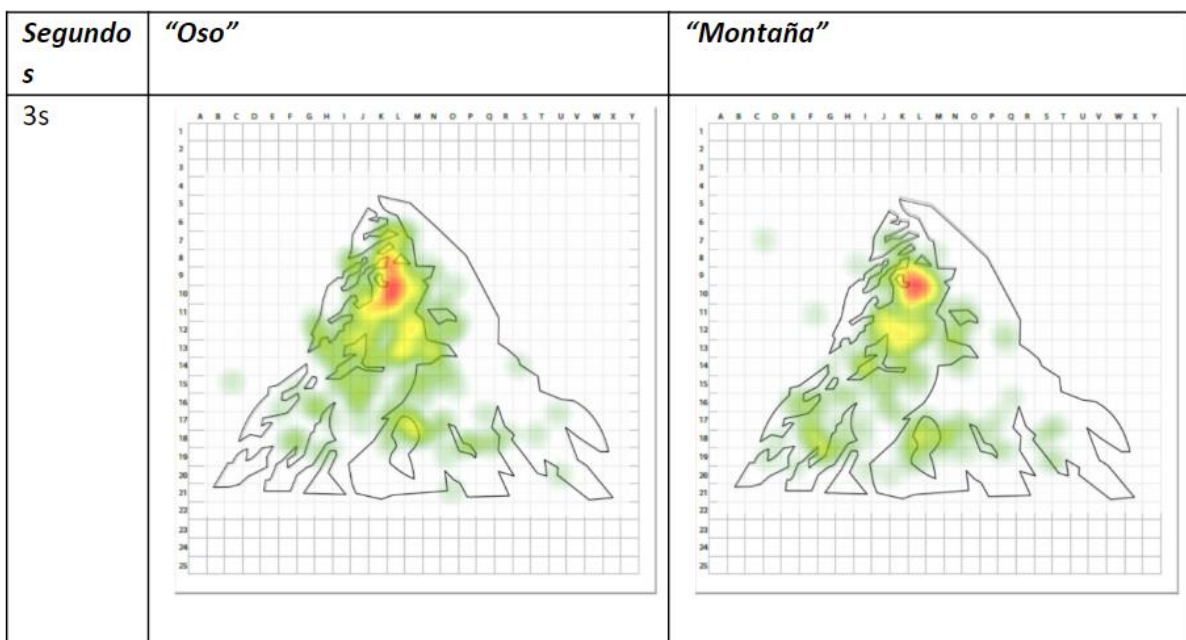
**Tabla 3**



*Nota: Comparación segundo 2 del percepto oso y montaña*

En el segundo 3 (**Tabla 4**), en el percepto oso, la mayor área de interés sigue siendo la cabeza, pero también se aprecian diferentes partes de este, por ejemplo, en la coordenada (M, 17) se ve interés en la pierna del animal.

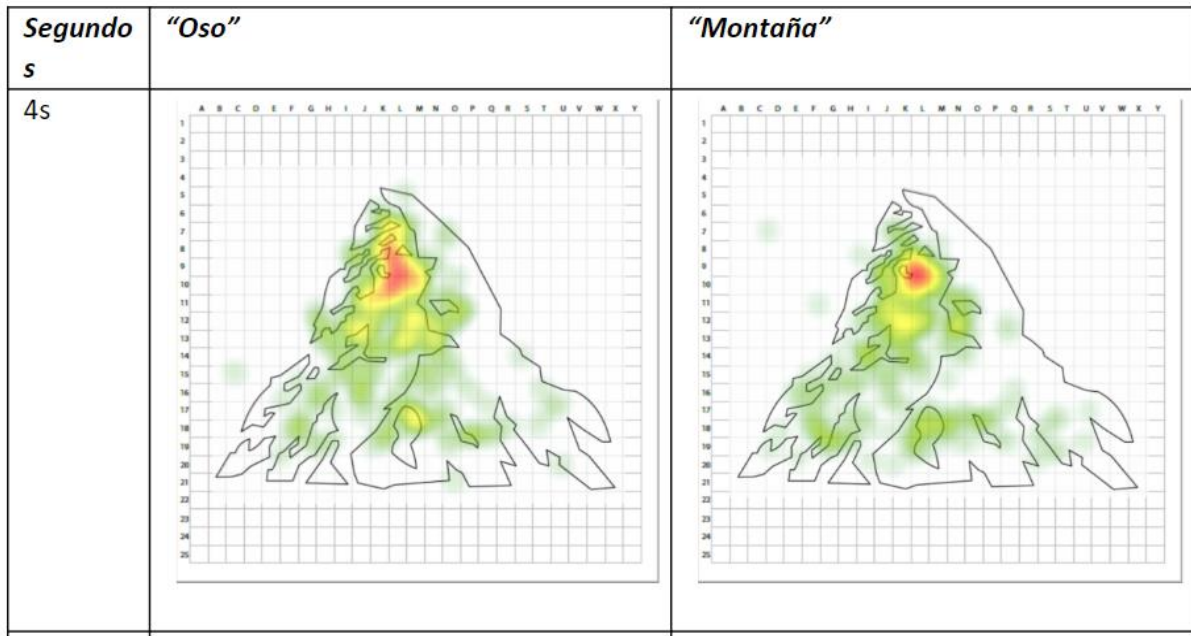
**Tabla 4**



*Nota: Comparación segundo 3 del percepto oso y montaña*

En el segundo 4 (**Tabla 5**) en el percepto oso se observa un aumento del área roja en la cabeza del oso y del área amarilla en el brazo-lomo del animal. En cuanto al percepto montaña, se pudo observar que el área de mayor interés disminuyó, es decir la atención se redirigió a otra zona.

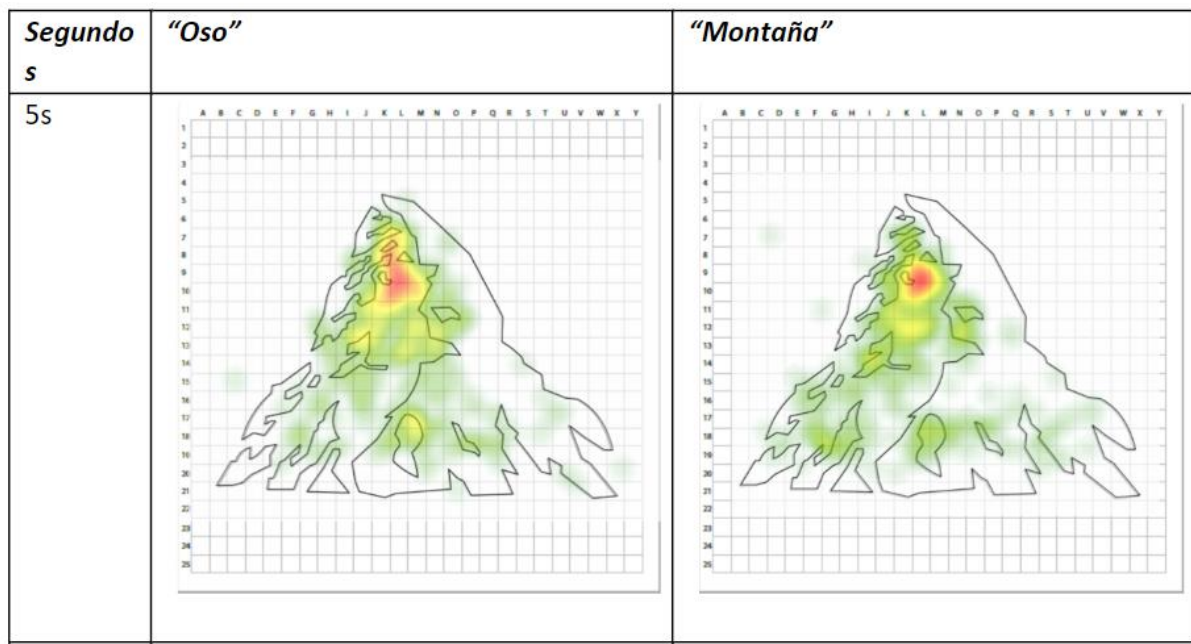
**Tabla 5**

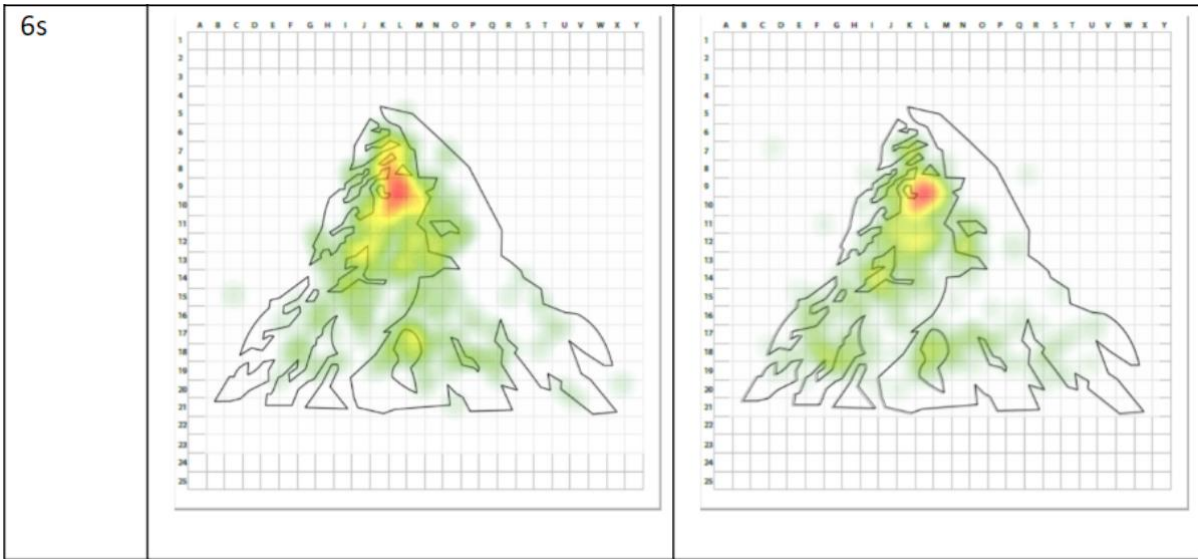


*Nota: Comparación segundo 4 del percepto oso y montaña*

**Tabla 6**

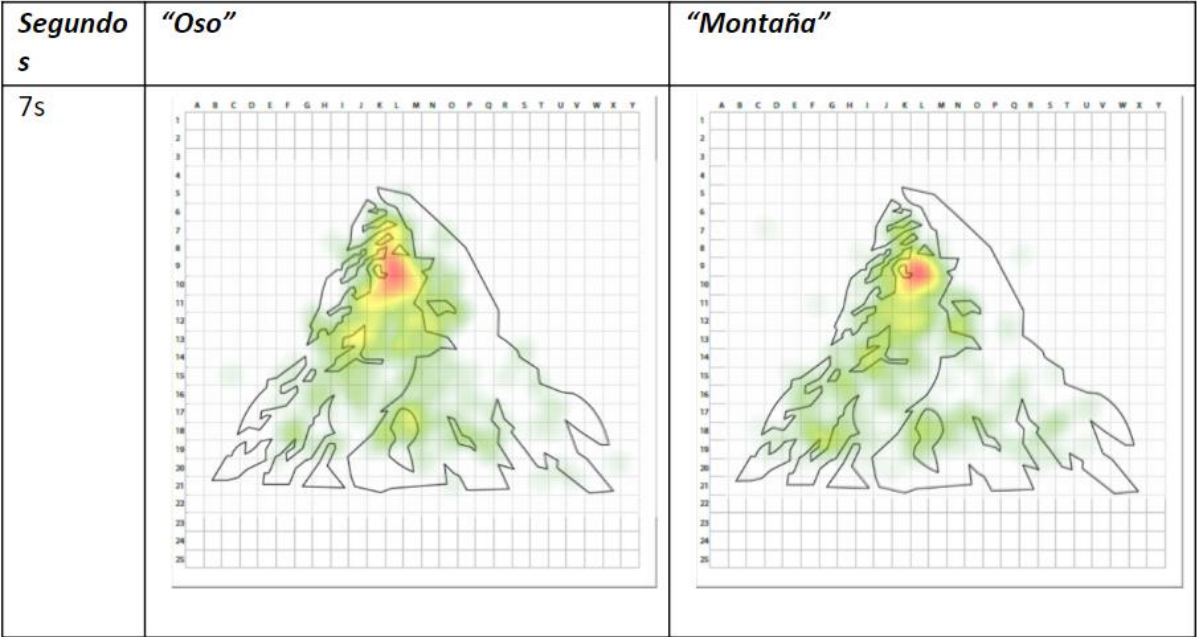
En los segundos 5 y 6 (**Tabla 6**) ambos perceptos se mantuvieron similares al segundo 4





Nota: Comparación segundo 5 y 6 del percepto oso y montaña

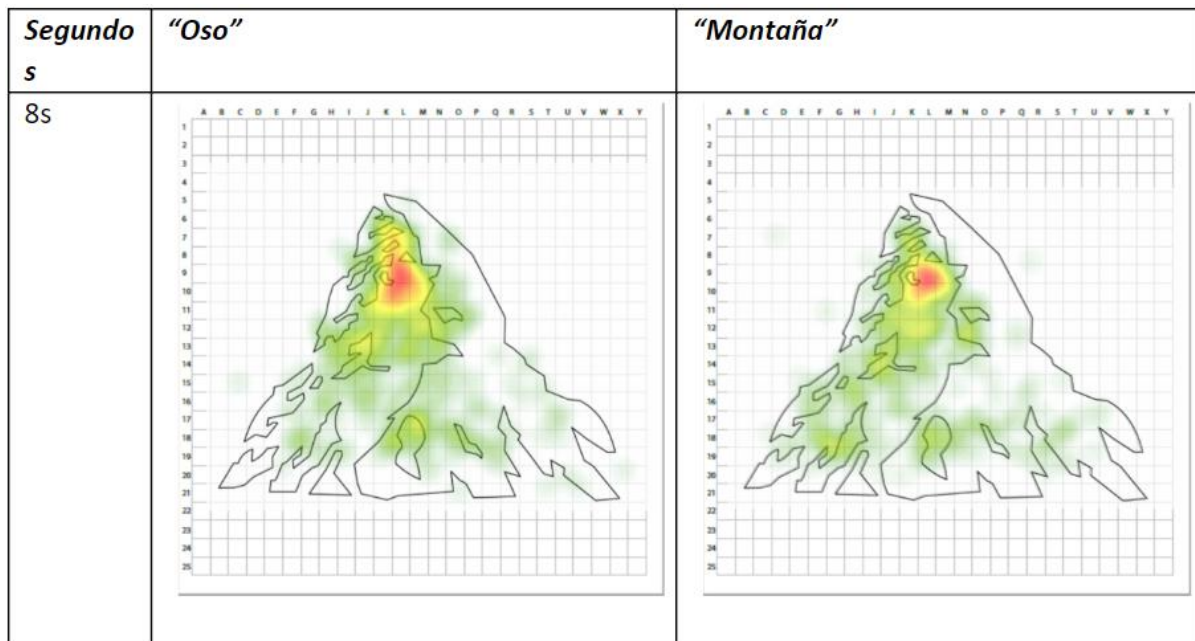
Tabla 7



Nota: Comparación segundo 7 del percepto oso y montaña

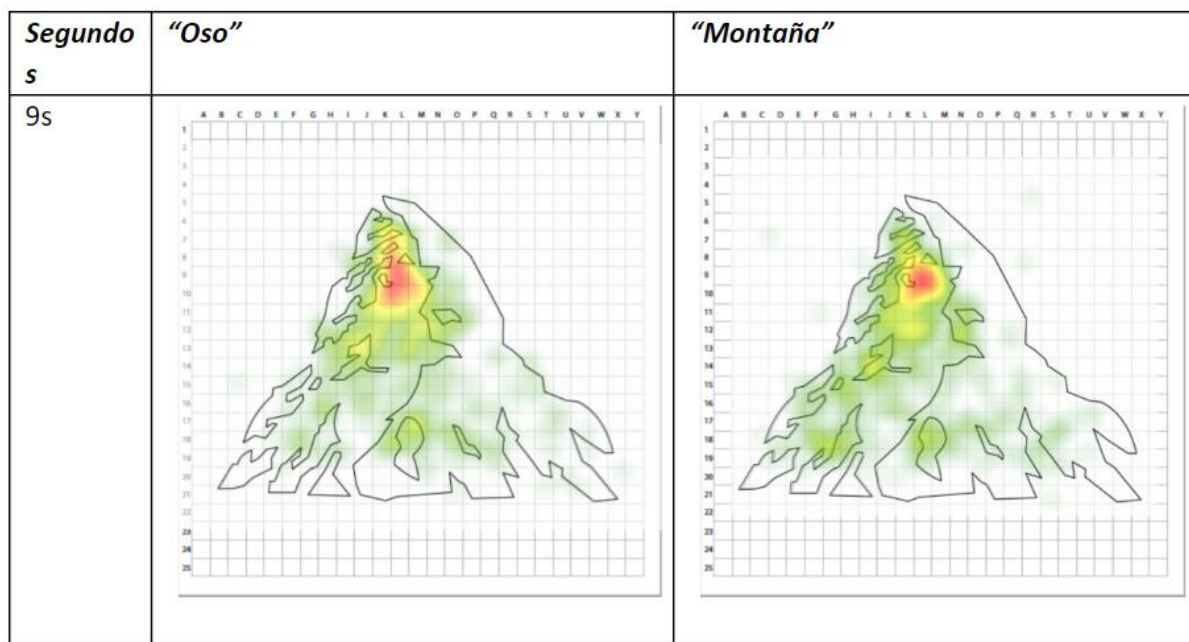
En el segundo 8 (Tabla 8), en el percepto oso se puede apreciar como la atención pasó de diferentes partes del animal (brazo, lomo) a centrarse en la cabeza, siendo (L, 9) la coordenada con mayor atención. En el percepto montaña, la mayor área de interés sigue siendo la cabeza del oso, sin embargo, también se puede observar que hubo interacción en la parte inferior-central de la montaña derecha.

Tabla 8



*Nota: Comparación segundo 8 del percepto oso y montaña*

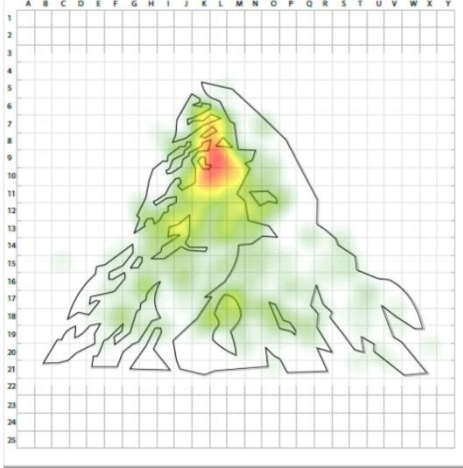
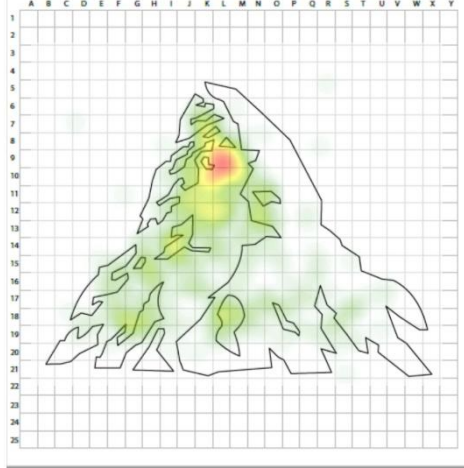
**Tabla 9**



*Nota: Comparación segundo 9 del percepto oso y montaña*

En el último segundo (**Tabla 10**), se puede observar incremento en la interacción visual en el lomo del oso y continúa la fijación en la cabeza de este. En el percepto montaña hay mayor actividad en la zona centro-izquierda del logotipo; a diferencia del percepto oso, se ve que hubo más momentos en que la mirada se alejó del logo.

**Tabla 10**

Segundos	“Oso”	“Montaña”
10s		

*Nota: Comparación segundo 10 del percepto oso y montaña*

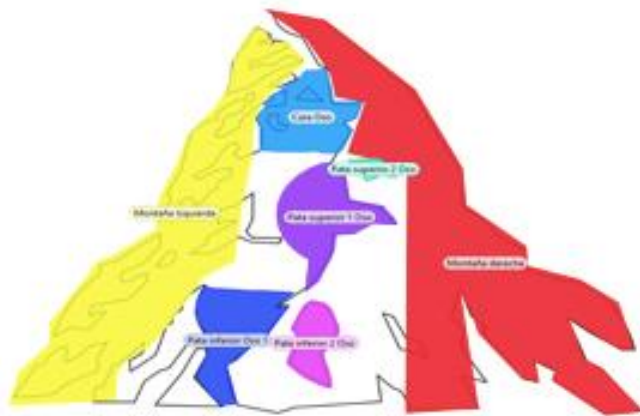
De la comparación segundo a segundo se puede apreciar que, sin importar el percepto, la mayor fijación ocular se realizó la cabeza del oso (L, 10) y hubo mayor atención en el lado centro - izquierdo del logo a comparación del derecho.

### **Resultados a nivel de las duraciones de las fijaciones oculares en áreas bottom-up**

Para realizar el análisis de las variables de tiempo (duración de las fijaciones oculares en áreas críticas de modulación *bottom-up*), se extractaron los datos referentes a fijaciones oculares (duraciones) en áreas de interés (AOIs) que se seleccionaron sobre la base de los planteamientos y hallazgos dados por Bernal (2020). En ese orden de ideas, y como se aprecia en la figura 18, se diseñaron 6 áreas de interés, donde, las dos de la derecha e izquierda (en amarillo en la **figura 18**) se asumieron como áreas moduladoras para el percepto montaña. Las otras cuatro fueron asumidas para el percepto oso. Según lo planteado por Bernal (2020), el área en azul claro, arriba (ver **figura 18**) es un área muy importante para apreciar al oso. Se entiende que ciertas áreas pueden modular indistintas (modulación neutral o que condiciona indistintamente la percepción biestable), como las zonas que definen ciertas partes del oso, pero que permiten configurar perceptualmente el percepto montaña. Esa ambivalencia de algunas zonas en cuanto a operar como moduladores neutrales (Rodríguez-Martínez et al., 2021), dificulta los análisis, pero se constituyen en aspectos de tipo exploratorio por los cuales empezar a dilucidar las reales áreas críticas de modulación *bottom-up* de imágenes biestables.

### **Figura 18.**

*Áreas de interés moduladoras (bottom-up) estimadas para el análisis.*



Con base lo anterior, se consideraron las sumatorias de las duraciones de las fijaciones oculares manifestadas en las áreas moduladoras de montaña y oso, y se compararon, teniendo en cuenta la condición moduladora tipo *bottom-up*. Estos fueron los resultados:

En primera instancia, fue necesario revisar si los resultados estaban distribuidos de manera normal o no. Al aplicar la prueba Shapiro-Wilk, se encontró que para los conjuntos de datos con modulación *top-down* “oso”, la distribución de datos (prueba Shapiro-Wilk) para las duraciones en áreas de oso tuvo un estadístico de 0,958, con un valor  $p=0,958$ , mientras que para las distribuciones en áreas montaña, el estadístico fue 0,946, con un valor  $p=0,402$ . De otra parte, se halló que para los conjuntos de datos con modulación *top-down* “montaña”, la distribución de datos (prueba Shapiro-Wilk) para las duraciones en áreas de oso, tuvo un estadístico de 0,952, con un valor  $p=0,483$ , mientras que para las distribuciones en áreas montaña, el estadístico fue 0,959, con un valor  $p=0,616$ . Se ha estimado que, al aplicar las pruebas de normalidad, para reconocer que los datos están distribuidos normalmente, el valor sigma ( $p$ ) debe ser superior a 0,05.

En consideración a lo anterior, se procedió a hacer *pruebas T pareadas*, para de esta manera mirar las diferencias entre las medias de los tiempos de las fijaciones oculares en las diferentes áreas y considerando los dos moduladores *top-down*, “oso” y “montaña”. En la condición moduladora *top-down* “oso”, se tiene que para las áreas designadas para el percepto montaña, la media de las duraciones de las fijaciones oculares fue  $M=2,986$  segundos, mientras que para el percepto oso, esa media fue de  $M=4,048$  segundos. Se reconoce una diferencia a favor de las observaciones manifestadas en las áreas *bottom-up* de oso, en coherencia con la modulación *top-down*. Sin embargo, tras realizar una *prueba T pareada* para mirar nivel de significancia de esa diferencia, se encuentra un valor de significancia de  $p=0,054$ , por lo que no es posible estimar como significativa la diferencia (en este caso,  $p>0.05$ ;  $t=1,694$ ).

Al revisar los resultados a nivel de duraciones de fijaciones oculares en la condición de modulación *top-down* “montaña”, se obtienen resultados inversos a los esperados, esto porque fueron más visitadas áreas para “oso”  $M=3,991$  segundos, que para “montaña”  $M=3,26$  segundos. Esto puede presuponer que ciertas áreas neutrales pueden intervenir, como la cabeza del oso, que hace parte de la base del pico de la montaña, como un ejemplo de modulador neutral (Hsiao et al, 2012; Gale & Findlay, 1983; Rodríguez-Martínez et al., 2021). Al aplicar la prueba T pareada, se tiene que la diferencia entre medias a favor de la duración de las fijaciones en áreas *bottom-up* “oso”, tampoco es significativa estadísticamente ( $t=0,961$ ;  $p=0,175$ ). Como se aprecia, el valor  $p$  no es menor de 0,05, por lo que la diferencia de medias no se asume como significativa.

### **Análisis y Discusión de Resultados**

Teniendo en cuenta que uno de los objetivos específicos propuestos es establecer de manera descriptiva la zona del logo biestable mayormente observada considerando las modulaciones de tipo *top-down* dadas para favorecer cada una de sus posibles percepciones, es relevante mencionar el estudio de Álvarez-Calderón et al. (2019), que subraya la importancia del eye-tracking como una herramienta esencial para identificar elementos clave en el diseño y la efectividad de la marca. En este sentido, el análisis de las Áreas de Interés (AOIs) y los resultados del mapa de calor revelaron que la atención se concentra predominantemente en el área del oso del logotipo de TOBLERONE, independientemente de la instrucción proporcionada, confirmando así que, fijar la mirada en ciertas áreas, aumenta la probabilidad de experimentar un cambio perceptual (Einhäuser et al., 2004, Riani, et al., 1986 como se citó en Lorca-Ponce, 2020) y del mismo modo, resalta el papel crucial que juega el oso en este logotipo al momento de atraer la atención del consumidor.

Además, el estudio de Simonetti y Bigné (2023) enfatiza la utilidad del eye-tracking al proporcionar datos cuantitativos, como el tiempo de fijación, pues, una de las métricas que se quería encontrar en ese estudio era el la duración de la fijaciones oculares en ciertas áreas de interés; dicha métrica va de la mano con uno de los objetivos específicos establecidos para este estudio el cual busca comparar las fijaciones oculares (en número y duración) que se manifiestan sobre áreas críticas de modulación *bottom-up* de un logotipo biestable, cuando hay modulación previa de tipo *top-down*. Para llegar a este objetivo se realizaron un par de pruebas T para evaluar que tan significativa fue la diferencia en la fijación ocular entre los perceptos "oso" y "montaña". Sin embargo, los resultados mostraron que la diferencia entre la duración de la fijación frente al percepto “oso” y “montaña” bajo diferentes condiciones de modulación *top-down*, no fue significativa. Esto sugiere que las instrucciones

moduladoras top-down no influenciaron las fijaciones oculares en las áreas de interés del logotipo biestable de TOBLERONE.

Del mismo modo es fundamental destacar la relevancia de investigaciones previas realizadas por Rajas-Fernández, et al., (2022), y Rodríguez-Martínez (2024), las cuales respaldan y complementan los hallazgos obtenidos en este estudio sobre la percepción visual y el comportamiento ocular mediante el *eye-tracking*. La modulación perceptual de tipo *top-down* se hace manifiesta en procesos de biestabilidad perceptual, entendiendo que esa modulación puede orientar la atención hacia áreas críticas de modulación bottom-up (Rodríguez-Martínez et al., 2022), hecho que impacta en la manera en que se diseñen identificadores de marca de naturaleza biestable. Para cerrar, es importante comentar que las validaciones que se hagan de las zonas de modulación bottom-up son esenciales para entender la relación entre la percepción y los condicionantes de tipo top-down. Los sistemas de cuadrículas implementados de tiempo atrás para analizar áreas visuales de mayor saliencia o áreas de mayor carga visual (e.g. Arango et al., 2021; Bernal, 2020) seguirán siendo útiles para este propósito y aportarán en la construcción de diseños experimentales conducentes a entender el fenómeno de la biestabilidad perceptual en el contexto de la comunicación de marca. La biestabilidad perceptual como fenómeno, abona en el entendimiento de diversos aspectos de la psicología humana, pasando por la cognición creativa (Rodríguez-Martínez, 2023), hasta llegar a procesos de comunicación donde los mecanismos de modulación emergen como factores de elevada relevancia.

## **Conclusión y recomendaciones**

En el contexto de esta investigación, se ha realizado un análisis detallado de la interacción entre el *eye-tracking* y la percepción de logotipos biestables, centrándose específicamente en el reconocido logotipo de la marca TOBLERONE. Los logotipos biestables, reconocidos por su capacidad de variar en interpretación entre diferentes observadores, brindan una plataforma idónea para explorar cómo el seguimiento ocular y las modulaciones cognitivas afectan la percepción visual.

El objetivo principal de esta investigación ha sido comprobar o refutar la hipótesis de que *las fijaciones oculares persisten más tiempo en áreas de modulación bottom-up al interpretar un logotipo biestable, cuando una instrucción moduladora de tipo top-down corresponde a esa interpretación*. Los resultados de la prueba T sugieren que la duración de la fijación ocular en el logotipo de TOBLERONE no presenta diferencias notables en áreas de modulación bottom-up, independientemente de la instrucción moduladora top-down presentada. Este hallazgo se respalda con el análisis segundo a segundo que se realizó a partir de los resultados del mapa de calor de las fijaciones oculares en ambos perceptos,

donde se observa una mayor interacción en el área de la cabeza del oso, independientemente de la instrucción.

Finalmente, para futuras investigaciones con objetivos similares, se recomienda ampliar el número de participantes para obtener una muestra más representativa y resultados más universales y específicos.

## Bibliografía

- Álvarez-Calderón J., Shaqui-Pomaquiza M., Guambo Ramírez M., y Salazar-Erazo J. (2019): “Creación de una marca emocional mediante la utilización de la herramienta Eye-tracking: caso práctico Heladería GREENFROST”, *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*. Tomado de: <https://www.eumed.net/rev/oel/2019/04/creacion-marca-emocional.html>
- Arango, C. A., Rodríguez-Martínez, G., & Marroquín-Ciendúa, F. (2021). La contaminación visual en Bogotá: análisis de cargas visuales en localidades con alta estimulación publicitaria. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 11(2), 373-386. <https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n2.2021.12762>
- Bernal-Robayo. (2020). Trabajo de grado, Universidad de Tadeo. Recuperado de <https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/16382/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bucci-Mancilla, G. (2019). Tesis de magíster. Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/175642/TESIS%20DE%20MAGISTER%20Giuliana%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- De Andreis A. (2012). Neuromarketing: una mirada a la mente del consumidor. *Adgnosis: Revista de investigación e innovación en ciencias administrativas y sociales*. <https://publicaciones.americana.edu.co/index.php/adgnosis/article/view/6/5>
- Del Prado-Flores, R. (2023). Sintaxis: Revista científica de literatura y lenguaje. <https://revistas.anahuac.mx/index.php/sintaxis/article/view/2337/2345>
- Einhauser, W., Martin, K. A. C., Konig, P. (2004). Are switches in perception of the Necker cube related to eye position? *European Journal of Neuroscience*. 20, 2811 – 2818
- Gale, A. G., & Findlay, J. M. (1983). Eye movement patterns in viewing ambiguous figures. *Eye movements and psychological functions: International views*, 145-168.
- Guerrero, M., (2023). Eye tracking, una herramienta complementaria para la evaluación del diseño. *Zincografía*. 7. 10.32870/zcr.v7i13.203.
- Holmqvist, K., Nyström, M., Andersson, R., Dewhurst, R., Jarodzka, H., & van De Weijer, J. (2011). *Eye-Tracking. A comprehensive guide to methods and measures*. Oxford University Press.

Hsiao, J.-Y., Chen, Y.-C., Spence, C., & Yeh, S.-L. (2012). Assessing the effects of audiovisual semantic congruency on the perception of a bistable figure. *Consciousness and Cognition*, 21(2), 775-787. doi: <https://doi.org/10.1016/j.concog.2012.02.001>

Janska, M. Et al (2022). Identifying and categorizing influencers on Instagram with eye tracker. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/SJME-07-2022-0156/full/pdf?title=identifying-and-categorizing-influencers-on-instagram-with-eye-tracker>

Lorca-Ponce, E. A. (2020). Análisis de datos con SPSS. Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/186226/Lorca%20Ponce%2c%20Enrique%20Antonio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Marroquín-Ciendúa, F., Rodríguez-Martínez, G., & Rodríguez-Celis, H. (2020). Modulation of bistable perception: a study based on multimodal stimulation and registries of oculomotor activity. *Adgnosis: Revista de investigación e innovación en ciencias administrativas y sociales*. <https://www.redalyc.org/journal/1390/139067933007/139067933007.pdf>

Ortiz Chávez, L., Martínez de Pisón, E., Cancela López Carrión, G., Gonçalves de Vasconcellos, J., Rovira, C., Marcos, MC. (2014). El análisis estadístico de dos proporciones. <https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/epi.2014.may.08/17147>

Rajas-Fernández, M., Sutil-Martín, L. y Canorea-Tiralaso, H. (2022). Técnicas neurocientíficas aplicadas a estímulos audiovisuales: análisis cognitivo-emocional de anuncios de Heineken durante la COVID-19. *Revista ICONO 14. Revista Científica De Comunicación Y Tecnologías Emergentes*, 20(2). <https://doi.org/10.7195/ri14.v20i2.1836>

Retamosa-Ferreiro, M., Gómez-Borja, M., Millán-Campos A. (2021) ¡Pide mi vino!: análisis con eyetracking del etiquetado de botellas de vino en una feria nacional del vino. *Vivat Academia*. Recuperado de <https://doi.org/10.15178/va.2021.154.e1344>

Riani, M., Tuccio, M.T., Borsellino, A., Radilova, J., Radil, T. (1986). Perceptual ambiguity and stability of reversible figures. *Perceptual and Motor Skills*. 63, 191-205

Rodríguez-Martínez, G., Castillo-Parra, H., Rosa, P. J., & Marroquín-Ciendúa, F. (2021). Ocular fixations modulate audiovisual semantic congruency when standing in an upright position. *Suma Psicológica*, 28(1), 43-51. <https://doi.org/10.14349/sumapsi.2021.v28.n1.6>

Rodríguez-Martínez, G., Marroquín-Ciendúa, F., Rosa, P. J., & Castillo-Parra, H. (2022). Perceptual reversals and time-response analyses within the scope of decoding a bistable image. *Interdisciplinaria*, 39(1), 257-273. <https://doi.org/10.16888/interd.2022.39.1.16>

Rodríguez-Martínez, G. (2023). Rodríguez-Martínez, G. (2023). Perceptual reversals and creativity: is it possible to develop divergent thinking by modulating bistable perception? *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 13(1), 129-144. <https://doi.org/10.19053/20278306.v13.n1.2023.16064>

Rodríguez - Martínez, G. (2024) Can ocular fixations modulate the perception of a bistable logo? An eye-tracking study. *Grafica*. Recuperado de <https://doi.org/10.5565/rev/grafica.328>

Rosa, P. (2015). What do your eyes say? Bridging eye movements to consumer behavior. *International Journal of Psychological Research*, 8(2), 90-103. <https://doi.org/10.21500/20112084.1513>

Sánchez, C. (2017) Celebrities & Marques [https://www.researchgate.net/publication/318679406\\_Eye-tracking\\_Marcas\\_Celebrities](https://www.researchgate.net/publication/318679406_Eye-tracking_Marcas_Celebrities)

Simonetti, A., Bigné, E., (2023). Does banner advertising still capture attention? An eye-tracking study. *Spanish Journal of Marketing - ESIC*. 28. 10.1108/SJME-11-2022-0236. <https://www.emerald.com/insight/2444-9709.htm>