



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

**RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN EMOCIONAL DEPENDIENTE DE ATENCIÓN
VISUAL SOSTENIDA: ANÁLISIS DE RASTREO OCULAR**

TESIS

LORENA CASAS ESPINOSA

Núm. de cuenta: 312211532

Contacto: lorenacasasesp@gmail.com

5520526469

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Oscar Zamora Arévalo'.

Director Dr. Oscar Zamora Arévalo

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Israel Vaca Palomares'.

Revisor Dr. Israel Vaca Palomares

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Agradecimientos

Agradezco el conocimiento otorgado y la orientación brindada al Dr. Oscar Zamora y al Dr. Israel Vaca para que este proyecto se gestara. Agradezco a la Dra. Alejandra Ciria, a la Dra. Patricia Romero y al Dr. Germán Palafox por la retroalimentación proporcionada, así como a los ingenieros y amigos, Cristian Arroyo y Gustavo Ortiz, por sus aportaciones y sus palabras cuando parecía mejor desertar.

A Jessica y a Andrea por su colaboración y las pláticas entrañables que teníamos durante la espera al inicio de cada sesión experimental, y, sobre todo, gracias a los estudiantes por participar.

Agradezco también a los demás compañeros del laboratorio Cognición y Acción Comparada por permitirme formar parte de él y compartir experiencias académicas principalmente cada martes por la tarde.

A mis padres por la confianza y apoyo incondicional por el cual mi formación profesional fue posible; a mi hermana por sus muestras de cariño y a mi abuela que siempre me motiva, aunque físicamente no esté presente.

A Laura Lorena, a quien conocí desde los primeros días en la universidad y con quien espero conservar una gran amistad... finalmente, agradezco a Álvaro por alentarme durante la realización de este trabajo.

Índice

Resumen	1
1. Introducción.....	2
2. Marco teórico.....	4
2.1 Emoción	4
2.2 Memoria	8
2.3 Atención Visual.....	12
2.4 Movimientos oculares y Fijaciones visuales	15
2.5 Publicidad y Marcas comerciales	18
3. Propuesta experimental	21
3.1 Objetivo general	21
3.2 Objetivos específicos.....	22
3.3 Hipótesis.....	22
4. Método.....	23
4.1 Participantes	23
4.2 Estímulos.....	26
4.3 Materiales	33
4.4 Procedimiento.....	35
4.5 Análisis de Datos.....	44
5. Resultados	46
5.1 Valencia.....	46
5.2 Estímulos Visuales Recordados	48
5.3 Tiempo de Fijación en Estímulos Visuales Recordados	50
5.4 Número de Fijaciones en Estímulos Visuales Recordados	53
6. Discusión	55
7. Referencias.....	60
8. Apéndice A.....	66

Índice de Tablas

Tabla 1. Nivel de agudeza visual de los participantes.....	24
Tabla 2. Resultados de la prueba de Discriminación Cromática.....	25
Tabla 3. Media y desviación estándar de cada una de las imágenes IAPS clasificadas como Positivas	27
Tabla 4. Media y desviación estándar de cada una de las imágenes IAPS clasificadas como Negativas.....	29
Tabla 5. Media y desviación estándar de cada una de las imágenes IAPS clasificadas como Neutras	31
Tabla 6. Media y desviación estándar general de las imágenes del IAPS seleccionadas	47

Índice de Figuras

Figura 1. Maniquí de Autoevaluación (SAM)	6
Figura 2. Vista transmisión en tiempo real de la distancia correcta y la captura ocular	34
Figura 3. Exactitud de la calibración.....	36
Figura 4. Escala de valoraciones de la Valencia de los estímulos	37
Figura 5. Esquema procedimiento general en los diferentes Tipos de presentación del logotipo.....	38
Figura 6. Esquema secuencia general entre ensayos.....	39
Figura 7. Tarea de descripción de imágenes visuales y marcas recordadas.....	40
Figura 8. Diferencias entre los Tipos de presentación del logotipo	41
Figura 9. Localización espacial del segundo estímulo visual simultáneo con diferente tipo de presentación.....	43
Figura 10. Distribución de frecuencias de la Valencia por Tipo de presentación del logotipo.	46
Figura 11. Promedio de Estímulos Visuales Recordados	49
Figura 12. Duración Promedio de Fijaciones en Estímulos Visuales Recordados	52
Figura 13. Número de Fijaciones Válidas en los Estímulos Visuales Recordados (Imagen-Logo) presentados simultáneamente	54

Resumen

Este estudio intenta responder qué es aquello que atrae la mirada de los espectadores durante más tiempo, si la localización espacial y/o la intermitencia de estímulos publicitarios presentados simultáneamente con una imagen de diferente valencia de fondo. También, responde si la atención sostenida definida como la agregación temporal de fijaciones mayor a 200 ms contribuye a la recuperación de contenido emocional como se ha observado en tareas en investigaciones anteriores donde sólo se evalúa reconocimiento. Para responder a estas preguntas, en el experimento participaron 45 estudiantes de pregrado de la licenciatura en psicología y contaduría. La tarea que realizaron fue observar 90 imágenes del International Affective Picture System (IAPS; 2008) junto con logotipos de una marca comercial del ranking nacional (BrandZ) y global (Interbrand) 2017 presentados de manera aleatoria mientras un rastreador ocular media el número de veces y tiempo que miraron cada uno de estos elementos. En los tres grupos experimentales se manipuló la presentación del logotipo, en el primer grupo se presentó 2.5 s y se mantuvo en el mismo lugar, en el siguiente grupo cada 750 ms aparecía y desaparecía durante 3 s, y en el último grupo se alternaba su localización entre ensayos. Los resultados obtenidos indican que los participantes centran su mirada de forma consistente según la valencia de la imagen contribuyendo a su recuperación y a la del segundo estímulo, el cual es un logotipo que aparece simultáneamente, pero no de acuerdo con su forma de presentación.

1. Introducción

En nuestra vida cotidiana estamos expuestos a información en grandes cantidades, sin embargo, se busca que las personas atiendan sólo algunos elementos, pero ¿qué es aquello que captura y retiene la atención en un entorno donde hay una gran cantidad de estímulos visuales presentes simultáneamente? Este tema es algo que se ha estudiado con mayor precisión gracias a avances tecnológicos que han permitido crear aparatos que registran los movimientos oculares cada determinado tiempo, según su capacidad de registro y almacenamiento de datos sobre la orientación de la pupila y el movimiento ocular, y a su vez, permiten realizar tareas donde se manipula la valencia y la ubicación de ciertos elementos, principalmente para medir memoria de reconocimiento (Anderson, Farb, McQuiggan & Riggs, 2011; Chipchase & Chapman, 2013; Humphreys, Underwood, & Chapman, 2018).

En algunos de los experimentos donde se ha llevado a cabo estas tareas utilizando material emocional se ha planteado que la recuperación de información puede ocurrir en ausencia de atención sostenida (Everaert & Koster, 2015), sin embargo, hay otras tareas poco exploradas que impliquen visualización libre y posteriormente evalúen memoria de alguna forma distinta.

Por lo que en este estudio, se busca evaluar si el sistema en estado de disponibilidad temporal para el procesamiento continuo (Adams, Nguyen & Cowan, 2018) que puede contener estímulos visuales simultáneos, está relacionado con su forma de presentación y un tiempo reducido de atención, mediante el registro de las fijaciones y sus duraciones en las imágenes de diferente valencia y estímulos publicitarios como logotipos. Conocer qué aspectos son prominentes o cuánto se destaca una escena, objeto u área en relación con las partes vecinas (Fernández-Martín

& Calvo, 2016; Borji & Itti, 2013) y si son recordados a pesar de un tiempo menor de atención abierta, es decir, al dirigir la fovea y centrarse durante menos tiempo en un punto (Borji & Itti, 2013) podría tener impacto en lo que queremos que los demás perciban e incluso asocien.

Con los resultados de esta investigación se busca estudiar procesos de memoria asociados al contenido emocional y aportar información para la realización de publicidad de marcas comerciales para aumentar su reconocimiento y recuerdo.

2. Marco teórico

2.1 Emoción

A lo largo de los años se han propuesto explicaciones fisiológicas, conductuales o cognitivas y cada una desde su perspectiva plantea a la emoción como una respuesta corporal, como movimientos conductuales o estados mentales que pueden llevar a una acción; sin embargo, hay poco consenso sobre la definición y clasificación de las emociones.

Etimológicamente, la palabra “emoción” proviene del latín *emovere* que significa “movimiento”, y en el siglo XVII se aplicó por primera vez a eventos psicológicos para hacer referencia a un estado de ánimo que causa movimiento (LeDoux & Hoffman, 2018).

Charles Darwin (1809 - 1892), uno de los primeros científicos en definir qué son las emociones, las explicó como estados mentales innatos heredados y que evocan comportamientos adaptativos (LeDoux & Hoffman, 2018). Posteriormente, el filósofo y psicólogo William James (1842 - 1910), describió una emoción como el efecto de reflejos inmediatos, cambios musculares y viscerales que siguen a la presencia de un objeto (James, 1994). A partir de esta teoría, Damasio planteó que son resultado de la actividad cerebral, principalmente en el neocórtex y la amígdala (LeDoux & Hoffman, 2018).

Pero hay cuestionamientos a estas teorías. El primer punto es por qué ciertas respuestas fisiológicas que se consideran una emoción aparecen bajo otras circunstancias, por ejemplo, sudar y ruborizarse después de hacer ejercicio y no solo porque “sentimos vergüenza”, o afirmar que alguien está enfadado sólo porque sus vasos sanguíneos se dilataron, presente un pulso acelerado y la persona enrojecza; de acuerdo con Skinner (1971), esto puede suceder “sin emoción” y que la

asignación de un nombre emocional como vergüenza o enojo, sirve para clasificar la conducta con respecto a diversas circunstancias que afectan su probabilidad, por ejemplo, decir que alguien tiene miedo cuando huye o escapa para evitar el contacto con algún animal que nos pueda atacar. La segunda cuestión es que las emociones varían respecto a la cultura, por ejemplo, en alemán, la palabra “schadenfreude” se refiere al placer derivado de la mala fortuna de otra persona, mientras que “itoshi” indica anhelo de un ser querido ausente (Russell, 1991), y da pauta a preguntarse si las diferencias léxicas indican diferencias “reales” en la emoción ya que sólo podría tratarse de la asignación de un nombre y una categorización de forma distinta. Se ha planteado que la categorización de las experiencias emocionales resulta a partir de evaluaciones cognitivas sobre la actividad fisiológica y aspectos conductuales (Schachter, 1962, citado en LeDoux & Hoffman, 2018).

De acuerdo con Russell y Mehrabian (1977; Bakker, van der Voordt, Vink & de Boon, 2014), la categorización de las experiencias emocionales se da a través de tres dimensiones, valencia (agrado o desgrado), activación (capacidad de respuesta) y dominancia (potencia). La dimensión de valencia implica juicios semánticos en un rango continuo de un extremo de dolor o infelicidad a un extremo de felicidad y la utilización de adjetivos como desagradable-displacentero; activación refiere a un estado de somnolencia o al estado de alerta; y la dimensión de dominancia alude a “sentirse” influyente y con control sobre su conducta (Bakker, van der Voordt, Vink & de Boon, 2014) y los eventos del entorno.

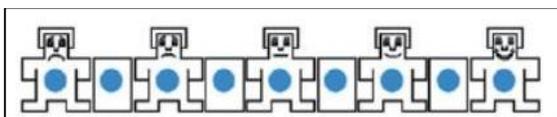
La mayor parte de la variación en los juicios humanos y las etiquetas interpretativas asignadas se explican por estas dos dimensiones, mientras que dominancia explica menos varianza y se menciona de manera menos consistente en las investigaciones (Bradley, 1994). No obstante, a partir de esta teoría, se llevó a cabo la estandarización en niños y adultos (hombres y mujeres) de 1196 fotografías a color que representan objetos y eventos cotidianos en seres humanos, como

casas, aparatos domésticos, paisajes marinos y urbanos, pacientes enfermos, cuerpos mutilados, entre otros. Cada fotografía se clasificó según la respuesta de los participantes en cada dimensión por medio del Maniquí de Autoevaluación (SAM; Lang, Bradley & Cuthbert, 2008), el cual consiste en presentar una escala impresa en papel durante 15 segundos e indicar cuál fue la reacción que tuvo el participante al observar cada foto durante 6 s (Figura 1).

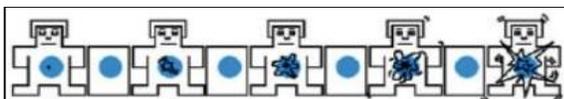
Figura 1

Maniquí de Autoevaluación (SAM)

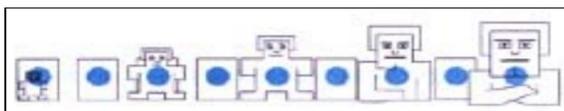
A)



B)



C)



Nota. Adaptado de Lang, Bradley y Cuthbert (2008). Escalas utilizadas en la estandarización de las imágenes del IAPS y adaptada para el presente experimento. A) Escala de Dimensión Valencia. Escala que va desde una sonrisa hasta un ceño fruncido en cada opción. Colocando una "X" en la figura del lado izquierdo indicaban si se sintieron feliz, satisfecho, contento, esperanzado. Marcaban la figura del otro extremo de la escala si se sentían completamente infelices, molestos,

insatisfechos, melancólicos y/o desesperados y podían describir sentimientos intermedios de placer, colocando una "X" sobre cualquiera de las otras imágenes. B) Escala de Dimensión Activación/Arousal. Colocando una "X" en la figura del lado izquierdo indicaban si se sintieron frenéticos, nerviosos, despiertos y/o excitados mientras miraba la imagen. La figura del lado derecho podía indicar relajación, tranquilidad, aburrimiento y/o somnolencia. Si no estaban excitados ni calmados, podían representarlo al marcar las imágenes entre ambos extremos. C) Escala de Dimensión Dominio. Colocando una "X" en la figura del lado izquierdo indicaban si se sintieron controlados, influenciados, cuidados, y/o asombrados, mientras que en el otro extremo podían indicar control, dominancia.

Tras la categorización de sus reacciones ante las imágenes, se observó que en aquellas que se calificaron como más agradables o más desagradables, los índices de activación eran los más altos, y obtenían una calificación baja cuando las imágenes se calificaron como neutrales. Con base a ello, se definió el espacio afectivo, una representación determinada por su grado medio de placer y activación (Bradley & Lang, 2017), el cual permite diferenciar entre categorías afectivas, es decir, esta representación permite denotar diferentes puntos en el espacio afectivo con diferentes etiquetas verbales (Bradley, 1994).

A este conjunto de fotografías estandarizadas y la base teórica detrás, se le nombró International Affective Picture System (IAPS; Lang, Bradley & Cuthbert, 2008) y aunque los primeros datos son de estudiantes estadounidenses de la Universidad de Florida, en estudios comparativos en Alemania, Italia, Suecia y otros países occidentales (Bradley, 1994), así como en Chile (Silva, 2011) en América Latina, se ha observado correlaciones positivas entre las calificaciones dimensionales que dan evidencia a la idea de que estos estímulos evocan una reacción emocional común. Además, al estandarizar estas imágenes se proporcionó a los

investigadores un mayor control en la selección de estímulos emocionales, se facilitó la comparación y replicación de resultados (Lang, Bradley & Cuthbert, 2008) y han permitido estudiar si las respuestas fisiológicas, las respuestas de elección, los tiempos de reacción y los juicios, así como el estudio de la capacidad de almacenar y recuperar información, guarda relación con las variaciones en el placer y activación de los estímulos.

2.2 Memoria

El estudio de la recuperación de información emocional se ha centrado principalmente en memoria de reconocimiento, es decir, en la discriminación entre elementos antiguos y nuevos. Específicamente, algunos investigadores (Riggs, McQuiggan, Anderson & Ryan, 2010) han observado cuál es el efecto del contenido emocional sobre este tipo de memoria al presentar imágenes negativas y neutras acompañadas de tres objetos cotidianos repetidos, manipulados y/o novedosos en la periferia en cada ensayo con una duración de 2 segundos, encontrando a través de informes verbales que la valencia negativa mejora la precisión al identificar imágenes negativas centrales repetidas.

En otro experimento, al presentar imágenes negativas y neutras cada una de ellas con tres objetos neutrales en la periferia y donde sólo uno era novedoso durante 2 s, se observó un menor recuerdo de imágenes periféricas neutras puesto que el número de fijaciones hacia esa zona fue inferior en comparación con las imágenes centrales negativas donde se describe mayor visualización (Anderson, Farb, McQuiggan & Riggs, 2011).

También, se ha examinado a mediano plazo la identificación de estímulos presentados previamente. Chipchase y Chapman (2013) al mostrar imágenes de objetos negativos, positivos y

neutrales iguales, similares o diferentes a los del ensayo de prueba sobre un fondo blanco y donde cada uno fue presentado durante 500 ms con un intervalo variable de entre 6 a 14 segundos y determinados aleatoriamente con un punto de fijación, los participantes presionaban en el teclado (1 = Sí, 0 = No) si el objeto encajaba dentro de una caja de zapatos que se colocó junto a ellos durante todo el experimento para confirmar que codificaran cada uno de ellos a pesar de los breves tiempos de presentación. Posteriormente, en un intervalo de dos a tres días completaban la fase experimental. Se encontró que la memoria es mejorada por la valencia emocional de los estímulos visuales, principalmente en estímulos categorizados como positivos.

Otro estudio en donde se aborda si la memoria es mejorada para imágenes emocionales debido a una mayor atención a estos estímulos a través de una tarea de reconocimiento una semana después de la exposición visual de las imágenes, es el que Humphreys, Underwood y Chapman (2018) realizaron. Sus resultados fueron un recuerdo mayor para imágenes negativas y fijaciones mayores de tiempo en imágenes positivas. Los autores concluyen que la memoria mejorada para las imágenes emocionales no fue causada por una mayor atención a tales estímulos.

Estos hallazgos son presentados como evidencia de que los estímulos emocionales modulan la atención y del impacto que tienen en el almacenamiento y recuperación de información. No obstante, todos los experimentos de donde surgen estos hallazgos tienen en común la utilización de una tarea similar en la que se estudia memoria de reconocimiento. Una tarea de reconocimiento consiste en la presentación inicial de una serie de estímulos visuales, una fase de prueba que se caracteriza por la exposición repetida junto con distractores y en la que el participante indica en cada ensayo sí observó o no la imagen. Sin embargo, hay otras tareas poco exploradas que evalúan memoria de forma distinta y que no sólo implican que se distinga los elementos que han sido observados previamente. Utilizar tareas poco exploradas podría ser más útil para el propósito de este trabajo en el que se define a la memoria como un proceso que además de discriminar entre

elementos antiguos y nuevos (Humphreys, Geoffrey Underwood & Chapman, 2018), comprende retener y manipular información relevante en una tarea actual y para su uso posterior (Olivers, Peters & Houtkamp, 2011). Específicamente, en memoria de trabajo la información está disponible temporalmente (Adams, Nguyen & Cowan, 2018) y se almacena mientras simultáneamente se procesa otra (Garrison & Schmeiche, 2018).

Para explicar cómo se lleva a cabo este proceso de memoria, han surgido varias teorías que, según Adams, Nguyen y Cowan (2018) difieren en el grado de modularidad, es decir, el número y la organización del sistema en módulos en el que cada uno es designado para procesar cierto tipo de información; el grado de dependencia a la atención (nivel en el que la atención subyace al proceso de memoria) y al propósito de la teoría (estudiar diferencias individuales o generales).

Uno de los modelos más sobresalientes y con un menor número de módulos, es el de Atkinson y Shiffrin publicado en 1968, en el cual la memoria está representada por un sistema conformado por una memoria sensorial y un almacén de corto plazo que es la base de la formación de nuevos recuerdos a largo plazo. En cambio, Baddeley y Hitch plantearon un modelo multicomponente que acumula información temporalmente mientras esta es procesada. Consta de un ejecutivo central responsable de mover lo acumulado a otros almacenes y en el cual se hace uso de la atención (Adams, Nguyen & Cowan 2018) para recuperar la información y manipularla. De acuerdo con el modelo, la información verbal se almacena en el bucle fonológico y la información visual en el bloc de dibujo visuoespacial. En ambos almacenes la información se integra en episodios en el espacio por el buffer episódico, un almacén temporal de capacidad limitada (Baddeley, 2000).

Por otra parte, en el modelo de procesos integrados (Cowan 1998, citado en Adams, Nguyen & Cowan 2018), la atención se usa no solo para el procesamiento sino para el almacenamiento. Mediante la atención, la información se organiza e interpreta al limitar los elementos del entorno

que ingresan a memoria de trabajo a través de un almacén sensorial activando características en memoria a largo plazo. También, plantea que la información decae si no se ensaya o se actualiza rápidamente.

No obstante, además de la teoría sobre el decaimiento temporal, el límite de capacidad entendido como cantidad de información nueva que las personas pueden recordar durante períodos cortos de tiempo (segundos o minutos) de la memoria (Oberauer, Jarrold, Farrell & Lewandowsky, 2016) es explicado como resultado de la interferencia entre representaciones en la memoria de trabajo. La interferencia surge de la confusión de representaciones de elementos ya que las señales contextuales no son suficientemente distintivas entre sí para indicar selectivamente la información objetivo de las representaciones competidoras. Las señales de contexto pueden ser posiciones de lista ordinales o ubicaciones espaciales que permiten discriminar elementos del conjunto de memoria actual de otros conjuntos de memoria en ensayos anteriores (Oberauer, Jarrold, Farrell & Lewandowsky, 2016).

La recuperación de información basada en claves (p. ej. ubicación espacial o alguna otra característica de los estímulos) y las fuentes de interferencia que influyen en ella, es retomado por el modelo explicativo alternativo de memoria de trabajo visual basado en la interferencia de Oberauer y Lin (2017). Supone el recuerdo de características visuales en una dimensión continua, es decir, recordar características visuales implica informar una característica de ese objeto en una escala de respuesta continua (p.ej. recordar el color en una rueda de colores o reproducir la orientación recordada) y con ello determinar si hay precisión de las respuestas alrededor del valor de característica correcto. El modelo también se caracteriza por incorporar componentes en el sistema de memoria de trabajo como la región de acceso directo y el foco atencional. La región de acceso directo mediante enlaces temporales entre cada elemento de contenido y su contexto (por

ejemplo, su ubicación espacial) mantienen disponible una cantidad pequeña de elementos y dentro de esta región se selecciona un elemento para su procesamiento a través del foco de atención.

Tanto este modelo basado en la interferencia como otros modelos multicomponentes que a través del decaimiento explican el límite de capacidad de memoria consideran a la atención como un componente importante.

2.3 Atención Visual

Atención se puede definir como un proceso de selección y focalización de información relevante para su procesamiento (Florack, Egger & Hübner, 2019). Adicionalmente, en la atención sostenida implica vigilar o asistir durante largos períodos de tiempo mientras se anticipa la ocurrencia de una señal (Cohen, 2013). En la atención visual sostenida, realizar la selección de información comprende ignorar algún elemento de la escena que se está observando, atender otro de manera abierta y fijar la mirada de 200 a 500 ms en dicho estímulo para ser codificado (Wedel & Pieters, 2008). Es decir, la información visual general se adquiere durante un periodo corto de fijación interrumpido por movimientos sacádicos que suprimen temporalmente el procesamiento y que cambia la imagen retiniana (Luck & Vogel, 2013).

En este proceso, gracias a estructuras anatómicas como la córnea, la luz entra al ojo, mientras que el cristalino la refleja sobre la retina revirtiendo la imagen frente a nosotros al contraerse o relajarse por la actividad de los músculos ciliares permitiendo enfocar objetos cercanos o enfocar objetos lejanos, respectivamente. En el centro de la retina, en la fovea se encuentran los conos, fotorreceptores sensibles y activos en condiciones de alta luminosidad que participan en el proceso para que podamos observar escenas con diferentes tonalidades. Además, la fovea nos permite observar imágenes centrales con máxima agudeza en alrededor de 2 grados y proyectar

aproximadamente el 8% del campo visual para el procesamiento detallado (Wedel & Pieters, 2008), mirar lo que hay hasta 5 grados en cada lado de la fijación foveal (visión parafoveal) y ver en la periferia, fuera del foco de atención con una agudeza disminuida (Calvo & Lang, 2005). Esta disminución en la agudeza visual en la periferia es debido a un aumento en el tamaño y el decremento en la densidad de las células fotosensibles de la retina, pero a la vez, hace que esta región sea sensible a objetos y en particular, al movimiento (Wedel & Pieters, 2008). Dirigir la fóvea hacia un estímulo (Borji & Itti, 2013), es decir, mover los ojos hacia un foco de atención hace referencia al proceso de atender “de manera abierta”; mientras que cuando la atención se despliega sin movimientos oculares (Carrasco, 2011) notando elementos fuera de la visión foveal, se le denomina atención encubierta.

Estos dos tipos de atención permiten atender características particulares en el entorno. Estas características pueden ser la orientación espacial, color, valencia emocional, etc. y se ha estudiado si estas son prominentes visualmente. Se dice que una característica es prominente cuando se destaca cierta característica en una escena, objeto o área en relación con las partes vecinas (Fernández-Martín & Calvo, 2016; Borji & Itti, 2013).

En el estudio de la valencia emocional como variable prominente se ha observado que las imágenes que atraen la atención más rápidamente y la capturan por más tiempo, son estímulos de valencia negativa que reducen el campo visual y amplían la atención respectivamente. Según lo observado por Nobata, Hakoda y Ninose (2014) en uno de sus experimentos en el que los participantes debían detectar un dígito presentado en el campo de visión periférico (0.68 de ángulo visual en altura y 0.4 en ancho), se obtuvo como resultado una menor detección, o sea menor número de fijaciones y una menor duración de la mirada en objetos negativos mientras se veía un videoclip emocional negativo respecto a uno positivo.

En estímulos emocionales y sobre el mantenimiento de la atención se ha encontrado que ello depende de la localización espacial de estos elementos, por ejemplo, mayor recuerdo de una escena central y memoria reducida para detalles periféricos (Chipchase & Chapman, 2013). Además de la localización espacial, otras propiedades físicas de los estímulos como la modalidad sensorial, la intensidad y la duración de la señal (factores de primer orden) y las características operativas de la persona en relación con la tarea (incertidumbre espacial, probabilidad, secuencialidad y simultaneidad de la señal) denominadas como factores de segundo orden, restringen la vigilancia (Warm & Warm, 1979; citado en Cohen, 2013).

Otra restricción atencional es el esfuerzo, entendido como la intensidad de la producción de respuesta por parte del individuo y el cual está relacionado con las demandas de una tarea cognitiva. Esta relación entre el esfuerzo y las demandas de la tarea se consideraba directamente proporcional. Sin embargo, se puede ejercer un mayor esfuerzo de atención como resultado de la motivación para desempeñarse bien y causar alta tensión muscular, es decir, el organismo puede sobrepasar o superar los niveles óptimos necesarios para el rendimiento o, aunque la tarea pueda tener alta demanda de procesamiento, el esfuerzo puede ser mínimo. Para evitar un esfuerzo mínimo, el examinador debe entregar un refuerzo externo (inducción extrínseca) o inducir intrínsecamente a través de la presentación de tareas inherentemente gratificantes. Por ejemplo, inducir mayor atención en tareas semánticas en comparación con un procesamiento fonémico, y donde se observó mayor recuerdo de palabras procesadas (Cohen & Waters, 1985; citado en Cohen, 2013).

Obligar a un individuo a mantener la atención durante períodos de tiempo excesivos resulta frecuentemente en informes de fatiga refiriendo un estado subjetivo de cansancio. De manera más precisa, la fatiga es una disminución o cambio en la calidad del rendimiento a lo largo del tiempo, es decir, es la capacidad reducida del individuo para responder de manera efectiva. El nivel de

fatiga varía en función del tipo de respuesta y el período de tiempo (Cohen, 2013), es decir, se podría considerar como un resultado del esfuerzo.

En el estudio del esfuerzo en función de la demanda de la tarea se ha evaluado una amplia gama de respuestas fisiológicas, como la frecuencia cardíaca, la conductancia de la piel, la dilatación de la pupila (Cohen, 2013) y el número de fijaciones visuales. Además de la intensidad, se ha evaluado en número en la producción de respuestas en procesos atencionales mediante un dispositivo ocular llamado rastreador visual.

2.4 Movimientos oculares y Fijaciones visuales

Para confirmar qué y durante cuánto tiempo se atiende a un estímulo, se utiliza un rastreador ocular que permite registrar los movimientos oculares al detectar la pupila y calcular su orientación (Roig, Morales, Espinosa, Pérez, Más & Illueca, 2010). Su registro permite examinar la asignación de atención manifiesta (Anderson, Farb, McQuiggan & Riggs, 2011) y los cambios que hay en ella (Borji & Itti, 2013).

Los movimientos oculares conllevan al desplazamiento de los ojos de un punto a otro sobre la imagen y a los parpadeos donde ocurre una interrupción de milisegundos en la visión. Respecto al desplazamiento o el movimiento rápido de los ojos que permite llevar el punto de máxima agudeza visual (fóvea) hacia el punto de interés conocido como sácada.

Por otro lado, las fijaciones también forman parte del proceso visual y se alternan con los movimientos oculares, es decir, luego de una sácada se espera una pausa o lo que se conoce como punto de fijación. Una fijación consiste en mirar un punto determinado durante un lapso de tiempo y la cual da lugar a una mejor recopilación y procesamiento de la información (Wedel & Pieters, 2008). Con base a este supuesto, se tomó como variable de interés.

Las fijaciones al igual que las sacadas pueden ser registradas a través de rastreadores oculares. Estos aparatos no intrusivos utilizan una cámara para detectar el movimiento de la pupila mientras en ella es proyectada luz infrarroja. A esta proyección de luz en la pupila se le denomina método de reflexión corneal del centro de la pupila (*the pupil center corneal reflection method*; Zugal & Pinggera, 2014), el cual permite tener mayor precisión durante el seguimiento ocular.

Uno de los dispositivos de rastreo ocular de bajo costo que utilizan este método es el “Gazepoint GP3 2010”, el cual es asistido por computadora y se puede adaptar y montar en un monitor de PC, en una computadora portátil o en algunos casos, en la cabeza del usuario (Gazepoint, 2019). Este dispositivo ofrece una gran cantidad de parámetros como fijaciones, dilatación de la pupila y una medida de validez para cada una de estas variables. Posee una medición activa, es decir, momento a momento en milisegundos permite cuantificar lo que no podemos ver a simple vista (Mizer, 2017), y aunque no mide por qué un usuario miró cierto aspecto, si proporciona datos sobre qué miro y durante cuánto tiempo lo hizo a partir de la agregación temporal de fijaciones individuales y la suma de todas sus duraciones (gasto total) en áreas específicas de interés (AOI) en una escena visual y que se pueden definir al principio o al final de un estudio (Olmsted, Holland & Quach, 2014).

El Gazepoint (GP3) se considera un aparato adecuado para registrar datos visuales con exactitud dependiendo de la pregunta de investigación y la tarea empleada. Zugal y Pinggera (2014) realizaron un experimento que consistía en que el participante presionara una tecla cada que aparecía un punto en la pantalla. Como resultado, se observó que el 94% de las fijaciones fueron consideradas válidas de acuerdo al filtro del rastreador y la mediana de error fue de 8.05 mm, es decir, la distancia entre el punto que se debía mirar y las fijaciones medidas por el rastreador, en promedio es adecuada.

En otro experimento, al evaluar la calidad de los datos en una tarea de búsqueda visual la cual consistía en presentar de forma aleatoria dos estímulos objetivo y 16 distractores en cada ensayo, los participantes entrenados y expertos en el uso del rastreador GP3 controlado por el software PyGaze, daban click con el mouse mientras fijaban los objetivos. Los resultados obtenidos en los dos grupos fueron similares, ambos oscilaron en una precisión de 0.82 ± 0.20 °, el 97% de las muestras fueron válidas, y el tiempo medio entre las muestras fue de 16.99 ± 2.3 a 3 ms, lo que se aproxima a la frecuencia de muestreo anunciada por el dispositivo, lo que indica una recopilación y calidad de datos sólida tanto por observadores como expertos en seguimiento ocular (Brand, Solomon, Diamond, Thomas & Gilbert-Diamond, 2020).

El aparato Gazepoint (GP3) se ha utilizado en una amplia gama de investigaciones, en estudios sobre rendimiento en cursos computarizados y en el desempeño a lo largo del tiempo en experimentos de atención y pupilometría (Brand, Solomon, Diamond, Thomas & Gilbert-Diamond, 2020). Además del estudio de procesos cognitivos, el rastreo ocular contribuye en la realización de diagnósticos médicos, mejorar la investigación sobre los intereses en el cliente en el aspecto de marketing y diseño (Gazepoint, 2019).

2.5 Publicidad y Marcas comerciales

En la industria publicitaria con ayuda del seguimiento ocular se busca obtener información sobre los procesos subyacentes a la atención. El objetivo es optimizar las decisiones sobre el diseño de anuncios (Wedel & Pieters, 2008) ya que su exposición y la de los artículos que muestran, no significa necesariamente que los consumidores los atiendan (Florack, Egger & Hübner, 2019), sobre todo cuando en entornos reales hay una gran cantidad de anuncios.

Una de las investigaciones sobre este tema y donde utilizaron el rastreador visual, se encontró que los espectadores pasan más tiempo mirando el producto cuando modelos humanos lo observan respecto a cuándo el modelo dirige la mirada hacia el observador en anuncios impresos (Hutton & Nolte, 2011). Pero no sólo las revistas, la radio, la televisión y el internet ofrecen a casi en cualquier lugar del mundo productos que tienen una función o valor de utilidad asociado a una marca y no a otros sustitutos disponibles. En el mercado, hay una gran cantidad de artículos que se disputan la atención y el ser comprados, por lo que para estar frente a la competencia además de considerar el rango de precios que manejen y el nivel de ingresos de los clientes, se debe contemplar otros atributos que impulsan el impacto comercial (Interbrand, 2017).

Según Interbrand (2017), una consultora comercial, los tres componentes clave para destacar en el ámbito empresarial son el desempeño financiero, el papel y la fortaleza de la marca. El rendimiento financiero se refiere a cuál es beneficio o el nivel de ingresos generado por la venta de productos o servicios. El papel de la marca deriva de evaluaciones comparativas de otras empresas de la misma industria y a partir de las cuales se obtiene el Índice de función de la marca (RBI), en tanto que, con fortaleza de la marca, se hace alusión a factores como la presencia de un plan para lograr ciertos objetivos (dirección), capacidad de atraer clientes y socios (participación),

activos difíciles de replicar (diferencia), liderazgo y relevancia, es decir, presencia de la marca en la audiencia, entre otros. A partir de este supuesto, la consultora Interbrand mide estos elementos e integra en una lista anual las marcas que tengan estas características, aunado a que el 30% de sus ingresos provengan de países diferentes al de origen y así, ser consideradas como una marca global.

De acuerdo con BrandZ (2020) las mejores marcas son aquellas que son salientes, que satisfacen las expectativas y necesidades del individuo, y están a la vanguardia. Bajo estos supuestos, las marcas son evaluadas según esta consultora en función del valor total y la capacidad para ofrecer valor a la empresa, es decir, cómo los consumidores eligen la marca sobre otras (demanda actual y demanda y precios futuros).

La marca en sí, es un nombre o etiqueta para establecer identidad y poder diferenciarse de la competencia (Hoyos, 2016) y suele aparecer en la etiqueta o el empaquetado del producto. La palabra marca proviene del vocablo escandinavo “brandr” que significa quemar (Hoyos, 2016) y refiere a la actividad de grabar al ganado con hierro candente para distinguir a su propietario, sin embargo, el concepto adquirió un significado más complejo. La noción de marca cambió con el aumento en la producción de bienes lo cual dificultó la apreciación entre un producto y otro, así como su origen específico, por lo que para lograr esta distinción (Bastos & Levy, 2012), colocaron un nombre o etiqueta.

La marca o etiqueta también indica originalidad garantizando calidad, y legalmente señala derecho de propiedad. Cada una de ellas representa un producto y de manera gráfica, está conformada por símbolos identificadores, componentes como el símbolo y el logotipo. El símbolo es un icono, mientras que, el logotipo es la expresión gráfemica, es decir, la tipografía con la cual se escribe el nombre (Hoyos, 2016). A la presentación conjunta del símbolo y el logotipo se le denomina imagotipo, y se le conoce como isotipo cuando sólo se utiliza uno de los dos para representar la marca de manera visual, no obstante, ambos conceptos no se utilizan de manera

discriminada y se ocupa el término logotipo para señalar de manera general la representación visual de la marca.

Otras características que la conforman es la facilidad de pronunciación y la eufonía, tener pocos elementos comunes con otras (individualidad) y la atemporalidad (Hoyos, 2016), incluso algunas describen brevemente una característica del producto, así como para qué o dónde se usa. Se considera que tiene alta funcionalidad cuando los consumidores la adquieren por el producto que ofrecen más que por su publicidad (Hoyos, 2016), sin embargo, la publicidad ha tenido un papel importante en la historia del branding, desde un inicio los anuncios difundían las marcas en revistas y transmisiones de radio, luego, con el avance de la tecnología a lo largo del tiempo, se ha logrado exhibirlas no sólo de manera impresa y auditiva, sino también de forma digital, como portales y aplicaciones web.

3. Propuesta experimental

Hay una gran cantidad de información a la que estamos expuestos simultáneamente en nuestra vida cotidiana, y la cual compite por la captura y la retención de la atención.

Aquello que atendemos, durante cuánto tiempo, al igual que los cambios en la asignación de atención, se estudia con exactitud utilizando rastreadores oculares, es decir, dispositivos que detectan la orientación de la pupila, registran los movimientos oculares con cierta frecuencia y permiten al mismo tiempo llevar a cabo tareas donde se manipula la ubicación y la valencia de estímulos visuales, así como medir memoria de reconocimiento (Anderson, Farb, McQuiggan & Riggs, 2011; Chipchase & Chapman, 2013; Humphreys, Underwood, & Chapman, 2018) a la vez.

En el experimento de Everaert & Koster (2015) sobre memoria de reconocimiento, se ha reportado que puede ocurrir la recuperación de información emocional en ausencia de atención sostenida, no obstante, en este tema, hay tareas poco exploradas que impliquen visualización libre y memoria en donde se indique más que haber visto antes o no el estímulo. Con base a ello, el presente trabajo busca estudiar si los estímulos visuales simultáneos en estado de disponibilidad temporal para el procesamiento continuo (Adams, Nguyen & Cowan, 2018), están asociados a aspectos prominentes, o sea, aspectos que destacan en una escena en relación con sus partes vecinas (Fernández-Martín & Calvo, 2016; Borji & Itti, 2013) como la forma de presentación y, a pesar de dirigir la fovea y centrarse durante menos tiempo en un punto (menor duración de atención abierta; Borji & Itti, 2013). Es decir, se busca estudiar si la forma de presentación del logotipo, la valencia del estímulo con el que es presentado el logotipo y el tiempo de retención de la atención está relacionada con la memoria de estímulos visuales emocionales y publicitarios.

Emplear estímulos publicitarios tiene como objetivo examinar los intereses del cliente en el aspecto de marketing y diseño mediante los procesos subyacentes a la atención. Se considera que los hallazgos de esta investigación podrían contribuir a aumentar el reconocimiento y recuerdo de las marcas a través de la realización de publicidad que capture y retenga la atención y así, optimizar las decisiones sobre el diseño de anuncios (Wedel & Pieters, 2008).

3.1 Objetivo general

Determinar si la valencia de las imágenes de fondo y la forma presentación (localización e intermitencia) de los logotipos de las marcas comerciales influye en el tiempo de fijación y la capacidad para ser recordadas.

3.2 Objetivos específicos

- Investigar si el recuerdo de imágenes cambia dependiendo de su valencia.
- Investigar si el recuerdo de marcas comerciales depende de la imagen de fondo asociada (neutra, positiva, negativa).
- Investigar si el recuerdo del logotipo de marcas comerciales que se presentan de forma fija, intermitente o variable depende de la imagen de fondo asociada.
- Determinar si el tiempo visual dirigido hacia el logotipo de la marca cambia en función de su forma de presentación y/o de la valencia de la imagen de fondo.
- Comparar si en las imágenes recordadas el tiempo de fijación es menor al supuesto donde la información se codifica después de los 200 ms.

3.3 Hipótesis

- El número de estímulos emocionales recordados será mayor al número de estímulos neutros recordados.
- La cantidad de imágenes y marcas comerciales recordadas en el grupo intermitente y variable será mayor en comparación con el grupo fijo.
- El tiempo de visualización promedio dirigido hacia los logotipos de marcas comerciales presentados de forma simultánea con imágenes negativas será mayor respecto al tiempo dirigido hacia las marcas con imágenes positivas y neutras.

4. Método

4.1 Participantes

Participaron 58 alumnos de pregrado de la licenciatura en Psicología y de la carrera de Contaduría y Administración de edad entre 18 a 23 años con visión normal y corregida. Para confirmar que no presentaran una deficiencia de agudeza visual y una capacidad de discriminación cromática que afectara la visualización de las imágenes, se utilizó la adaptación del Test de Snellen y la adecuación del Test Ishihara (Espinoza, 2016) mediante el software Psychopy 1.9 (2018).

El Test de Snellen consistía en dos bloques de 9 ensayos en los que se presenta letras de mayor a menor tamaño en el centro de la pantalla. En cada ensayo el participante verbalmente indicaba qué letra había observado mientras permanecía sentado a una distancia del monitor de 1.10 m cubriendo su ojo izquierdo; posteriormente, el mismo procedimiento, pero ahora cubriendo el ojo derecho. Se consideraba como respuesta correcta si podía identificar cada letra. Para la prueba Snellen se estableció como criterio de exclusión la obtención de un puntaje monocular AV ≤ 0.2 . Este AV o nivel de la agudeza visual es una medida de la capacidad para ver detalles (Healey & Sawant, 2012) y la razón se calcula dividiendo distancia de observación estándar entre la distancia máxima en la que una persona con visión normal puede identificar una letra (Tabla 1).

Tabla 1*Nivel de agudeza visual de los participantes*

Número de Participantes						
Clasificación	Nivel de AV		Cociente de AV	Grupo 1: Fijo	Grupo 2: Intermitente	Grupo 3: Variable
Exclusión	1	20/20	0.1	-	-	-
	2	20/100	0.2	1	-	2
Por debajo de lo normal	3	20/50	0.4	3	3	-
	4	20/40	0.5	3	2	1
Visión normal	5	20/30	0.6	4	3	6
	6	20/25	0.8	4	5	3
	7	20/20	1	6	2	4
Por arriba de lo normal	8	20/15	1.3	-	1	-
	9	20/13	1.5	-	4	1

Nota. Asignación a una clasificación según el nivel monocular mínimo obtenido durante el Test Optotipos de Snellen (Espinoza, 2016). Al obtener un cociente de Agudeza Visual bajo (0.1 y 0.2), 4 participantes del grupo Fijo (n=17) y dos el grupo Variable, fueron excluidos (n=15).

En la prueba de discriminación cromática con las láminas Ishihara (Espinoza, 2016) se presentó aleatoriamente en cada ensayo un patrón dentro de un círculo formado por puntos de colores de diferentes tamaños. Se utilizaron 11 de las 24 láminas originales por sus características cromáticas y dentro de las cuales, dos de ellas se utilizaron como ensayos control ya que no tenían un patrón identificable, es decir, los círculos de colores de diferentes tamaños no formaban un dígito; si el participante mencionaba después de 2500 ms de su presentación haberlos identificado, se consideraba como respuesta incorrecta. Al registrar dos o más errores de discriminación, los participantes cumplían el criterio de exclusión (Tabla 2).

Tabla 2

Resultados de la prueba adaptada de Discriminación Cromática (Espinoza, 2016)

Respuestas incorrectas	Número de Participantes		
	Grupo 1: Fijo	Grupo 2: Intermitente	Grupo 3: Variable
Ninguna	11	11	6
Uno	4	4	9
Dos	-	3	-
Tres	2	2	-

Nota. Se excluyeron 2 participantes del grupo 1 (n=15) y cinco del grupo Intermitente (n=15) al presentar más de dos errores en el reconocimiento de algún patrón como un dígito.

Al realizar estas pruebas de inclusión, la muestra final fue de 45 participantes ($M= 18.4$, $SD= 0.99$, Mujeres = 34), es decir, cada uno de los tres grupos experimentales estaba conformado por quince estudiantes. El experimento se llevó a cabo en una sesión de aproximadamente 40 minutos y un solo participante a la vez.

De acuerdo con el cuestionario de datos personales aplicado, en promedio durmieron 6 horas, no consumieron alcohol en las últimas 24 horas, sólo el 33% tomó café y el 15.55% fumó cigarro antes de realizar el estudio.

4.2 Estímulos

En el experimento se utilizaron 90 imágenes del Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS) y 30 logotipos de marcas comerciales. Cada imagen de la marca tenía una resolución de 256 x 256 píxeles (12.28 x 12.28 cm) y un fondo transparente. Las imágenes del IAPS son fotografías a color que presentan una amplia variedad de eventos y objetos que han sido calificados por hombres y mujeres según placer, activación y dominio (Bradley & Lang, 2017). De acuerdo con los datos de estandarización (Lang, Bradley & Cuthbert, 2008), treinta de las fotografías seleccionadas son agradables y evocan una respuesta (Valencia media = 7.9, Media activación = 5.03; Tabla 3), un tercio de ellas están clasificadas como negativas (Tabla 4) al haber sido calificadas como desagradables (Valencia media = 1.77) con alta activación (Activación media = 6.26), mientras que las restantes son consideradas como neutrales ya que en promedio tienen una valencia de 4.5 y 3.53 en activación (Tabla 5).

Tabla 3

Media y desviación estándar de cada una de las imágenes IAPS clasificadas como Positivas.

Número de Imagen	Valencia Promedio	Desviación Estándar (Valencia)	Activación/ Arousal Promedio	Desviación Estándar (Activación)	Dominio Promedio	Desviación Estándar (Dominio)
1440	8.19	1.53	4.61	2.54	-	-
1460	8.21	1.21	4.31	2.63	-	-
1610	7.82	1.34	3.08	2.19	-	-
1710	8.34	1.12	5.41	2.34	6.55	1.98
1750	8.28	1.07	4.10	2.31	6.15	2.01
2050	8.20	1.31	4.57	2.53	7.71	2.53
2057	7.81	1.28	4.54	2.41	6.76	1.94
2070	8.17	1.46	4.51	2.74	7.14	2.10
2080	8.09	1.47	4.70	2.59	7.08	1.96
2165	7.63	1.48	4.55	2.55	6.72	1.82
2530	7.80	1.55	3.99	2.11	5.99	1.90
2550	7.77	1.43	4.68	2.43	6.22	1.94
2660	7.75	1.48	4.44	2.41	6.44	2.24

4220	8.02	1.93	7.17	2.69	5.90	1.63
4626	7.60	1.66	5.78	2.42	-	-
5210	8.03	1.09	4.60	2.48	6.19	2.08
5700	7.61	1.46	5.07	2.62	5.03	2.46
5760	8.05	1.23	3.22	2.39	7.49	2.39
5825	8.03	1.18	5.46	2.72	6.61	2.11
5829	7.65	1.42	4.68	2.45	6.06	1.98
5830	8.00	1.48	4.92	2.65	6.07	1.91
5831	7.63	1.15	4.43	2.49	6.46	2.10
5833	8.22	1.08	5.71	2.66	-	-
5982	7.61	1.48	4.51	2.85	5.00	2.74
8080	7.73	1.34	6.65	2.20	5.91	2.10
8170	7.63	1.34	6.12	2.30	5.72	2.15
8190	8.10	1.39	6.19	2.17	-	-
8370	7.77	1.29	6.73	2.24	5.37	2.02
8496	7.58	1.63	5.79	2.26	6.33	2.18
8501	7.91	1.66	6.44	2.29	6.05	2.52

Nota. Media y desviación estándar de cada una de las imágenes IAPS clasificadas como Positivas en la estandarización de adultos (hombres y mujeres), y que fueron seleccionadas en el presente experimento. Tomado de Lang, Bradley & Cuthbert (2008).

Tabla 4

Media y desviación estándar de cada una de las imágenes IAPS clasificadas como Negativas

Número de Imagen	Valencia Promedio	Desviación Estándar (Valencia)	Activación /Arousal Promedio	Desviación Estándar (Activación)	Dominio Promedio	Desviación Estándar (Dominio)
2053	2.47	1.87	5.25	2.46	3.56	2.00
2141	2.44	1.64	5.00	2.03	3.92	2.14
2345.1	2.26	1.46	5.50	2.34	3.96	2.02
2352.2	2.09	1.50	6.25	2.10	3.45	1.94
3001	1.62	1.14	6.64	2.54	2.66	2.00
3005.1	1.63	1.19	6.20	2.54	.	.
3010	1.71	1.19	7.16	2.24	2.88	2.14
3015	1.52	0.95	5.90	2.82	2.84	2.13
3016	1.9	1.31	5.82	2.44	.	.
3030	1.91	1.56	6.76	2.10	3.69	2.10
3059	1.81	1.24	6.48	2.32	2.88	2.10
3062	1.87	1.31	5.78	2.57	3.73	2.50
3063	1.49	0.96	6.35	2.60	2.70	2.02
3068	1.80	1.56	6.77	2.49	-	-

3069	1.70	1.41	7.03	2.41	-	-
3080	1.48	0.95	7.22	1.97	2.85	2.10
3100	1.60	1.07	6.49	2.23	3.00	2.16
3101	1.91	1.19	5.60	2.46	-	.
3110	1.79	1.30	6.70	2.16	3.04	1.97
3130	1.58	1.24	6.97	2.07	3.46	2.07
3140	1.83	1.17	6.36	1.97	3.20	2.17
3170	1.46	1.01	7.21	1.99	2.70	1.89
3191	1.95	1.22	5.95	2.17	-	-
3225	1.82	1.22	5.95	2.46	-	-
3301	1.8	1.28	5.21	2.26	3.71	2.13
6313	1.98	1.38	6.94	2.23	3.26	2.74
9075	1.66	1.10	6.04	2.40	2.86	2.11
9183	1.69	1.10	6.58	2.12	2.96	1.85
9185	1.97	1.16	5.65	2.35	3.62	2.31
9405	1.83	1.17	6.08	2.40	3.40	2.33

Nota. Media y desviación estándar de cada una de las imágenes IAPS clasificadas como Negativas en la estandarización de adultos (hombres y mujeres), y que fueron seleccionadas en el presente experimento. Tomado de Lang, Bradley & Cuthbert (2008).

Tabla 5

Media y desviación estándar de cada una de las imágenes IAPS clasificadas como Neutras

Número de Imagen	Valencia Promedio	Desviación Estándar (Valencia)	Activación /Arousal Promedio	Desviación Estándar (Activación)	Dominio Promedio	Desviación Estándar (Dominio)
2101	4.49	1.34	3.46	1.86	5.25	1.56
2104	4.42	1.09	3.11	1.84	.	.
2210	4.38	1.64	3.56	2.21	5.23	1.78
2215	4.63	1.24	3.38	2.00	5.68	1.96
2221	4.39	1.21	3.07	2.08	4.97	2.26
2230	4.53	1.22	4.13	1.68	4.8	1.54
2280	8.09	1.47	4.7	2.59	7.08	1.96
2400	4.21	1.34	4.20	2.1	5.02	1.86
2410	4.62	1.72	4.13	2.29	5.00	2.29
2440	4.49	1.03	2.63	1.7	5.97	1.89
2441	4.64	1.28	3.62	1.96	-	-
7011	4.52	1.16	3.81	1.67	4.99	1.78
7013	4.20	1.35	4.11	2.02	5.03	1.86
7025	4.63	1.17	2.71	2.2	6.1	2.2

7030	4.69	1.04	2.99	2.09	5.73	2.00
7031	4.52	1.11	2.03	1.51	6.14	2.12
7040	4.69	1.09	2.69	1.93	5.46	1.64
7060	4.43	1.16	2.55	1.77	5.85	2.10
7137	4.30	1.44	4.81	1.95	4.50	1.92
7186	4.63	1.60	3.60	2.36	5.88	2.50
7234	4.23	1.58	2.96	1.90	5.73	2.18
7290	4.37	1.54	3.87	2.07	5.85	1.65
7595	4.55	1.46	3.77	2.22	5.28	2.28
7700	4.25	1.45	2.95	2.17	5.13	2.45
7920	4.51	1.40	3.87	2.15	5.20	1.78
8121	4.63	1.54	4.14	2.10	5.30	2.00
9210	4.53	1.82	3.08	2.13	4.55	1.90
9260	4.63	1.76	3.45	1.98	4.98	2.24
9469	4.00	1.50	4.08	1.85	4.92	2.05
9913	4.38	1.89	4.42	2.14	-	-

Nota. Media y desviación estándar de cada una de las imágenes IAPS clasificadas como Neutras en la estandarización de adultos (hombres y mujeres), y que se seleccionaron para el presente experimento. Tomado de Lang, Bradley & Cuthbert (2008).

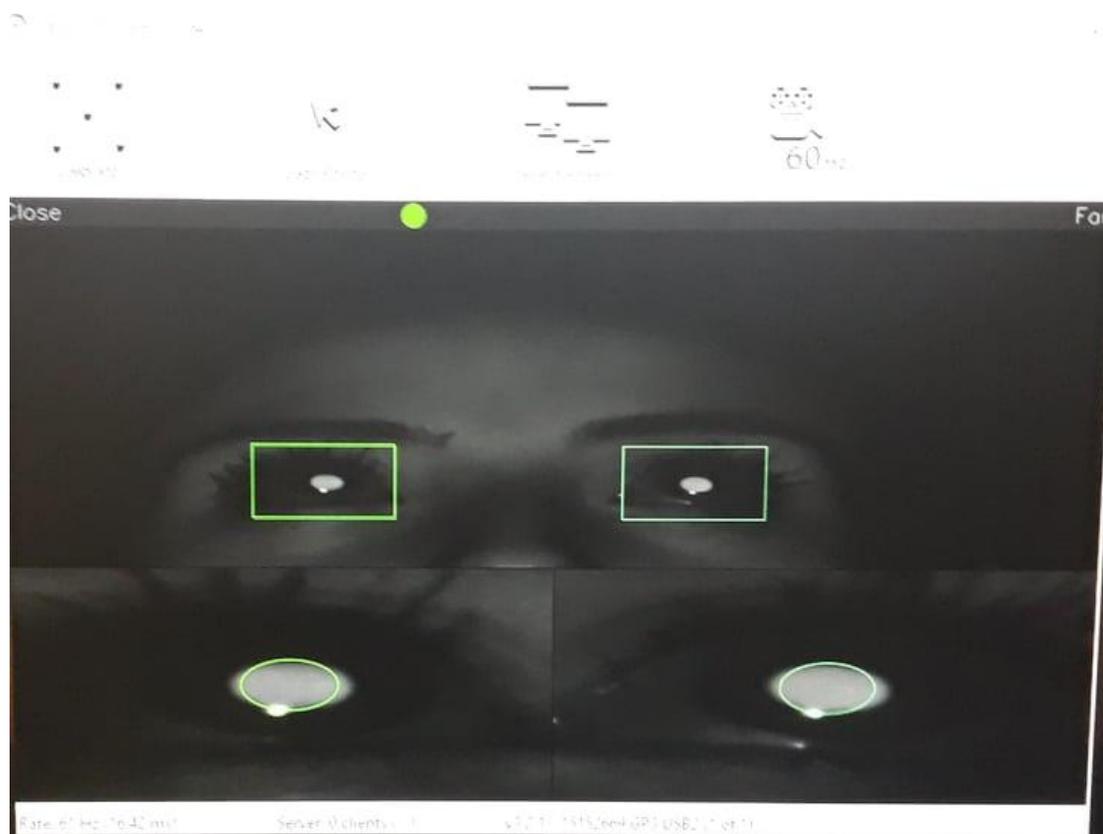
Respecto a los logotipos de marcas comerciales, se eligieron según la lista de las mejores marcas globales Best Global Brands del 2016 (Interbrand, 2017) y de la lista Top 30 Most Valuable Mexican Brands (BrandZ, 2017) ya que consideran criterios de relevancia, como la presencia en la audiencia y al ser elegidas sobre otras. Fueron seleccionadas al encontrarse en los primeros lugares del ranking mundial y al aparecer también en la lista mexicana (Apéndice A), para así aumentar la probabilidad de que los participantes las distinguieran. Debido a que el número de marcas en ambos catálogos no coincidía, se consideró anexar otras marcas mexicanas según su orden en el catálogo y en total recopilar treinta logotipos, los cuales fueron presentados en los tres grupos con una imagen del IAPS de diferente valencia a lo largo de todo el experimento, es decir, se le mostró tres veces a cada participante.

4.3 Materiales

La tarea se llevó a cabo en una computadora Acer Aspire XC-230, AMD A8-7410/8GB/1TB/GT710 conectada a dos monitores de 1024 x 768 pixeles, mouse y teclado inalámbrico. Los monitores se encontraban lejos uno de otro para evitar distracciones. En uno de ellos se mostraba la tarea, y en el segundo monitor a través de una transmisión de video en tiempo real se verificaba el registro ocular y la distancia correcta desde la pantalla. La captura era indicada si tanto la pupila en ojo izquierdo y ojo derecho eran delineados de color verde, mientras que un punto verde en la parte superior indicaba la distancia correcta, demasiado lejos si cambiaba a rojo o amarillo si el participante estaba muy cerca del rastreador (Figura 2).

Figura 2

Vista de la transmisión en tiempo real de la distancia correcta y la captura ocular



Nota. El punto verde en la parte superior indica la distancia adecuada. Demasiado lejos si cambiaba a rojo, o amarillo si el participante estaba muy cerca del rastreador.

El rastreador ocular (GazePoint GP3; 2015) tiene una frecuencia de muestreo es de 60 Hz, es decir, registrar la capacidad del dispositivo para un punto de mirada cada cierto tiempo es de 16.67 ± 1.42 ms, cuenta con 9 puntos de calibración y tiene una capacidad para producir mediciones consistentes (tasa de precisión) entre 0.5° y 1° de ángulo visual, aunque no informa valores de precisión estimados (Brand, Solomon, Diamond, Thomas & Gilbert-Diamond, 2020). Su utilidad

se centra en que permite recopilar datos cuantitativos y así no depender de opiniones subjetivas sobre lo que se observó durante la tarea ejecutada en el experimento, y basándose en ellos, poder describir procesos visuales que subyacen a otros procesos cognitivos.

En el lugar de aplicación se controló la cantidad de luz para evitar que ello causara cambios en el registro ocular y se mantuvo la distancia (en promedio de 75 cm) entre el participante y el primer monitor para la ejecución de la tarea ya que la calibración y la calidad de los datos depende en gran medida de la ubicación correcta del dispositivo (Brand, Diamond, Thomas & Gilbert-Diamond, 2020). Se utilizó una silla fija, ideal para minimizar el movimiento y maximizar la velocidad de captura (Olmsted, Holland, & Quach, 2014) y durante los intervalos de descanso se les recordó a los participantes mantener la posición en la que fueron calibrados.

4.4 Procedimiento

Al inicio de cada sesión se entregó el consentimiento informado, se aplicó un cuestionario de datos personales, se realizó la prueba visual de Optotipos de Snellen y el Test de Discriminación Cromática de Ishihara (Espinoza, 2016), y se llevó a cabo la calibración del rastreador visual con 9 puntos de fijación para obtener una mejor exactitud en el registro.

Para la fase de calibración, un punto de color rojo rodeado dentro de un círculo blanco aparecía y se desvanecía de izquierda a derecha indicando donde el participante debía mirar. Posteriormente, nueve puntos sobre un fondo negro eran señalizados con un signo “+”, cada uno dentro de un círculo. Los círculos aparecían de forma consecutiva y espaciados en toda la pantalla (Figura 3). Estos círculos eran observados por los participantes y mediante autoreporte, indicaban la exactitud del rastreador. La exactitud del rastreador es un porcentaje asignado por los participantes sobre qué tanto coincidía su mirada y el punto de fijación representado gráficamente

en la pantalla. Si reportaban un valor menor a 90% la calibración se repetía si era igual o mayor a esta cifra, se comenzaban los ensayos de práctica.

Figura 3

Exactitud de la calibración



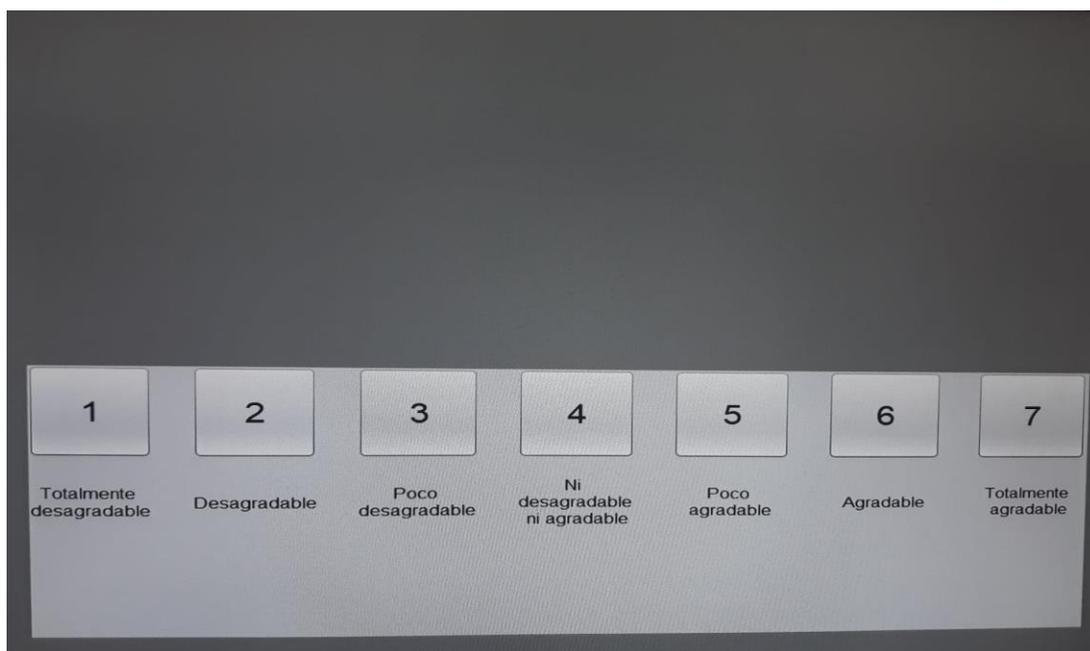
Nota. El punto de fijación del participante es representado por un punto verde en la pantalla en tiempo real. Mediante autoreporte asignaban un porcentaje sobre qué tanto coincidía su mirada con el punto representado en la pantalla.

Lo ensayos de práctica constaron de tres imágenes del IAPS distintas a las de la prueba. Cada ensayo mostraba una imagen de diferente valencia (positiva, negativa y neutra) y cada una de ellas era presentada con un logo de una marca diferente en la parte inferior derecha, a 7.3 cm del centro de la pantalla al centro de la imagen durante tres segundos. Luego, aparecía una escala

tipo Likert (Figura 4) con siete opciones en la que debían seleccionar en un máximo de 3 s qué tan agradable o qué tan desagradable fue la sensación que les provocó observar la escena.

Figura 4

Escala de valoraciones de la valencia de los estímulos



La imagen muestra una escala de valoración de la valencia de los estímulos, presentada como una barra horizontal con siete botones numerados del 1 al 7. Cada botón tiene un número en la parte superior y una descripción de la categoría en la parte inferior. El fondo de la barra es gris oscuro, y los botones son de un gris más claro con un efecto de sombra.

1	2	3	4	5	6	7
Totalmente desagradable	Desagradable	Poco desagradable	Ni desagradable ni agradable	Poco agradable	Agradable	Totalmente agradable

Nota. Al finalizar cada uno de los ensayos de práctica en los tres grupos, los participantes tenían 750 ms para indicar en la escala que sensación les provocó observar la imagen presentada.

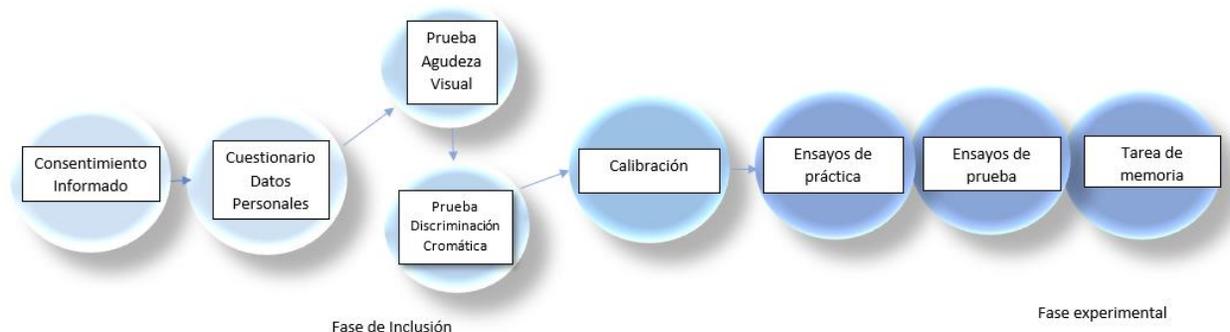
La instrucción inicial utilizada tanto para la práctica como para la prueba en todos los grupos fue similar a la que utilizaron para la estandarización de las imágenes del IAPS la cual se muestra a continuación:

“En este estudio, estamos interesados en cómo las personas responden a las imágenes que representan diferentes eventos que ocurren en la vida. Durante los próximos 40 minutos, verás diferentes imágenes proyectadas en la pantalla y calificarás cada imagen del IAPS en términos de cómo te hizo sentir mientras la veías. No hay respuestas correctas o incorrectas, así que simplemente responda con la mayor honestidad posible” (Lang, Bradley & Cuthbert, 2008).

También, en los tres grupos fue similar la fase de inclusión, la de calibración y la fase de práctica anteriormente mencionada (Figura 5).

Figura 5

Esquema procedimiento general en los diferentes Tipos de presentación del logotipo



Nota. El procedimiento constaba de dos fases, fase de inclusión y fase experimental. Se realizaba la fase experimental sólo si cubrían los criterios de inclusión en las pruebas visuales.

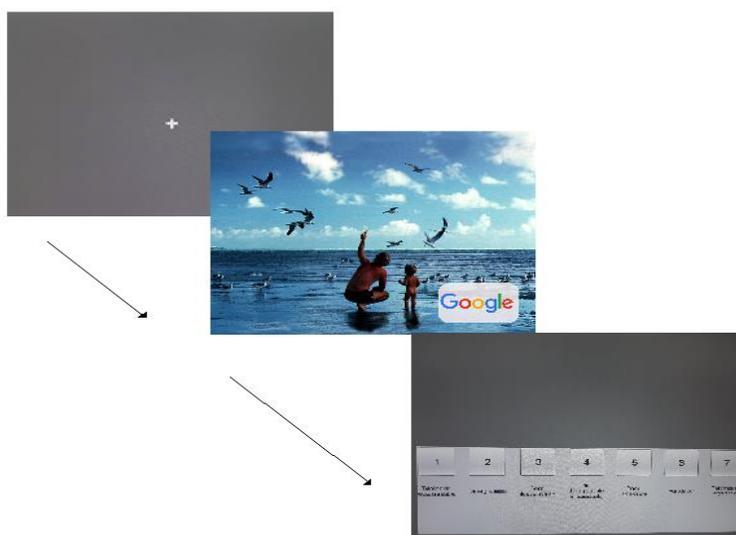
Para la fase de prueba, la secuencia entre ensayos de los tres diferentes tipos de presentación del logotipo, es la siguiente:

Al iniciar cada ensayo un punto de fijación de color blanco en el centro de la pantalla en un fondo gris aparecía durante 750 ms, el cual era seguido por la imagen de diferente valencia y el logotipo presentado simultáneamente de diferente forma.

En todos los tipos de presentación del logo, luego de cada imagen del IAPS con un logotipo asignado de manera aleatoria, los participantes indicaban en la misma escala que en los ensayos de práctica (Figura 6), qué tan agradable o desagradable fue la sensación que les provocó observar la pantalla.

Figura 6

Esquema secuencia general entre ensayos



Nota. Al iniciar cada ensayo un punto de fijación de color blanco en el centro de la pantalla en un fondo gris aparecía durante 750 ms, el cual era seguido por la imagen de diferente valencia y el logotipo presentado simultáneamente de diferente forma según cada grupo. Para finalizar el ensayo, los participantes indicaban en la escala qué tan agradable o desagradable fue la sensación que les provocó observar la pantalla.

Al finalizar los noventa ensayos, comenzaba la tarea de memoria. Aparecía una pantalla con fondo gris donde podían describir las imágenes de fondo que recordaban haber visto (Figura 7A) en un tiempo indefinido. Luego, se les pedía escribir cinco marcas (Figura 7B). Y finalmente, describían imágenes IAPS y mencionaban el logotipo con el que cada una de ellas se presentó (Figura 7C). Estos últimos dos recuerdos (imagen e imagen-marca), también se anotaban en pantallas diferentes y sin restricción de tiempo para responder en todos los grupos.

Figura 7

Tarea de descripción de imágenes visuales y marcas recordadas.

A)

Sin considerar los ensayos de prueba, describa:

Cinco imágenes que recuerde:

1

2

3

4

5

B)

Sin considerar los ensayos de prueba, escriba:

Cinco marcas que recuerde:

1

2

3

4

5

C)

Sin considerar los ensayos de prueba, describa 5 imágenes que recuerde, y escriba la marca con la que se presentó cada una:

1 -

2 -

3 -

4 -

5 -

Nota: De manera secuencial y de acuerdo a las instrucciones en cada una de las pantallas, los participantes describían las imágenes y marcas recordadas que previamente observaron.

Las diferencias entre grupos o también llamados tipo de presentación, fue que a partir de las descripciones con evaluaciones subjetivas de los recuerdos con el grupo uno, se ajustaron las indicaciones en la tarea para el grupo 2 y 3. El ajuste a las indicaciones fue que escribieran con

mínimo tres características y sin uso de adjetivos calificativos, por ejemplo, bonito, horrible, etc. Este ajuste a la instrucción a la tarea se consideró pues los adjetivos calificativos no contribuían en la identificación y diferenciación de los estímulos visuales del IAPS a los que se hiciera referencia puesto que algunos contienen elementos similares entre ellos.

Otra diferencia entre los grupos fue la forma de presentación del logotipo y la duración del ensayo (Figura 8).

Figura 8

Diferencias entre los Tipos de presentación del logotipo

Tipo de presentación/Grupo	Duración ensayo
Fijo	2.5 s
Intermitente	750 ms – 3 s
Variable	3 s

Nota. La duración de cada ensayo en el segundo grupo es similar al del grupo Variable, sin embargo, en el grupo Intermitente cada 750 ms el logotipo de la marca desaparecía, 750 ms después volvía a aparecer, y así hasta finalizar los 3 s.

A continuación, se describe detalladamente en qué consiste cada tipo de presentación del logotipo y reafirma las diferencias entre ellos.

Presentación simultánea del logotipo de manera Fija

El experimento consistía en presentar en cada ensayo una imagen de diferente valencia emocional (positiva, negativa y neutra) en toda la pantalla, por 2.5 segundos y acompañada del logotipo de una marca comercial de 256 x 256 píxeles en la región del lado inferior derecho, específicamente, del centro del logotipo (768, 590) a aproximadamente 7.3 cm del centro de la pantalla (Figura 9D). La imagen con el nombre de la marca se sobreponía, sin embargo, la transparencia del fondo de este no impedía observar el estímulo del IAPS.

Presentación simultánea del logotipo de manera Intermitente

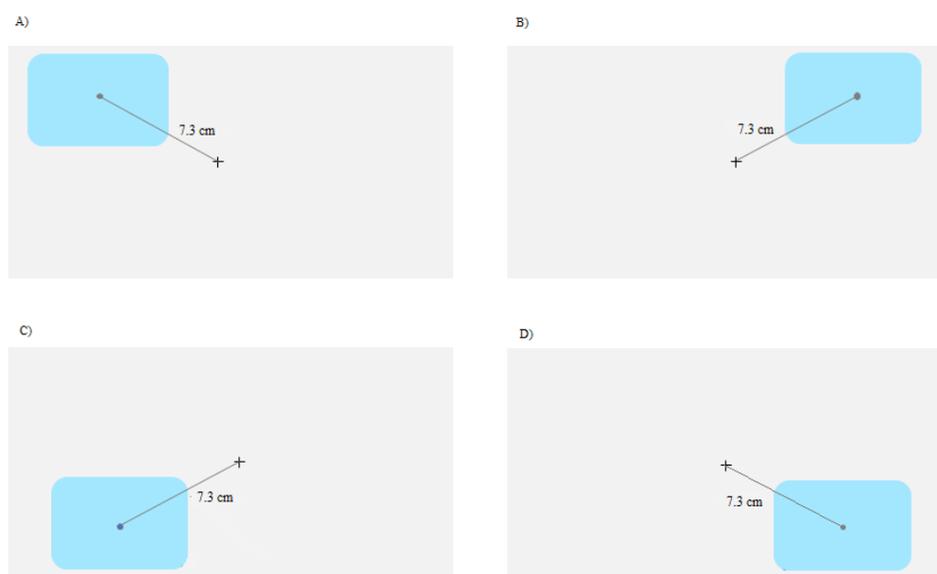
En cada ensayo, una imagen de diferente valencia emocional era presentada en toda la pantalla junto con un logotipo de fondo transparente de 256 x 256 píxeles en la región del lado inferior derecho, exactamente del centro del logotipo (768, 590) a 7.3 cm del centro de la pantalla (Figura 9D). El logotipo se sobreponía 750 ms, desaparecía los siguientes 750 ms, y así sucesivamente hasta terminar 3 segundos.

Presentación simultánea del logotipo en posición Variable

Se presentaba en cada ensayo, una imagen con contenido emocional de diferente valencia en toda la pantalla con el logotipo de una marca comercial de fondo transparente (256 x 256 píxeles), superpuesto y en posiciones variables, es decir, de manera aleatoria en cada ensayo el logo se mostraba ya sea en la parte inferior derecha (768, 590) como se muestra en la Figura 9D; en las coordenadas (256, 590) en la zona inferior izquierda (Figura 9C); en la parte superior izquierda (256, 178) como en la Figura 9A, o ubicado en las coordenadas (768, 178) en la zona superior derecha (Figura 9B). Todas estas orientaciones, del centro de la imagen con el nombre de la marca a 7.3 cm del centro de la pantalla.

Figura 9

Localización espacial del segundo estímulo visual (logotipo) simultáneo presentado con diferente Tipo de presentación



Nota. El esquema presentado es una aproximación de la ubicación espacial real. En el tipo de presentación Variable el logotipo se presenta de forma variable en cada ensayo (Figura 8A, 8B, 8C y 8D) a 7.3 cm del centro de la pantalla, mientras que en el grupo fijo y el grupo intermitente se muestra en la parte inferior derecha a 7.3 cm del centro de la pantalla (Figura 8D).

Tanto para el tipo de presentación fija, intermitente y variable, en la tarea experimental programada en JavaScript (2018) se mostraba los mismos estímulos de manera aleatoria y contrabalanceada. Los estímulos se dividieron en bloques de 3 con intervalos libres de descanso para evitar fatiga ocular y antes de reanudar la tarea se calibraba nuevamente el equipo ya que la postura y la distancia entre el participante y el monitor podían haberse modificado.

4.5 Análisis de Datos

Mediante el software GazePoint Control and Analysis (GP3 2010) se registraron las coordenadas, las duraciones y la validez de cada uno de estos parámetros por cada fijación.

En términos operacionales, una fijación ocular se definió como la observación de un punto determinado durante un lapso de tiempo, es decir, la duración mínima de 100 ms para una sola fijación (Irwin, 1992; Manor & Gordon, 2003; citados en Brand, Diamond, Thomas & Gilbert-Diamond, 2020). Se optó por la variable duración de la mirada ya que se considera una medida específica utilizada en investigación del procesamiento cognitivo (Wedel & Pieters, 2008).

Por participante, en cada ensayo se sumaron las duraciones de todas las fijaciones válidas, es decir, se obtuvo el gasto total de cada estímulo del IAPS presentado y estos tiempos totales se agruparon según la valencia de las imágenes. Posteriormente, mediante la definición de la región de interés y la cual correspondía con las coordenadas donde el logotipo fue presentado en cada uno de los ensayos, se identificó si el participante había mirado o no la marca, si lo hizo, para cada ensayo se sumaron las duraciones de las fijaciones.

Para el análisis de datos, a través de MatLab versión R2018b se desarrolló un código que permitió la identificación de las fijaciones válidas que fueron registradas automáticamente por el software del GazePoint 2010. Únicamente estas fijaciones fueron consideradas en el estudio ya que las muestras no válidas a menudo se eliminan antes del análisis de datos (Brand, Diamond, Thomas & Gilbert-Diamond, 2020) pues el punto de mirada no es detectado de manera confiable debido al movimiento del participante, un parpadeo o a un cambio de iluminación.

Respecto al recuerdo, para considerar una descripción como respuesta correcta se llevó a cabo un jueceo en el que 3 personas ajenas al experimento observaron las mismas 90 imágenes

seleccionadas del IAPS para la tarea experimental y describieron con al menos tres características lo que recuerdan haber visto durante los 2.5 s que se muestra cada imagen en la pantalla. Las palabras más comunes entre ellos se definieron como criterio para determinar si se recordó o no la imagen. Si el participante en su descripción utilizó 2 de estas palabras se consideraba como recuerdo.

En el caso de las marcas, se consideraba recuerdo si coincidía con la lista o catálogo seleccionado.

Para cada recuerdo (imagen, logotipo de la marca, imagen-logotipo de la marca) se llevó a cabo en el programa STATISTICA versión 8.0 un Análisis Univariado (ANOVA) de Medidas Repetidas considerado un diseño factorial mixto, en el que la variable Valencia (positiva, negativa y neutra) de las imágenes se asignó a comparaciones intra-sujeto y la variable Tipo de presentación (Fija, Intermitente y Variable) como comparación entre sujetos. Se realizó una prueba post hoc al observar diferencias entre los niveles de las variables dependientes, el objetivo fue determinar específicamente qué medias difieren y evitar cometer error tipo I.

En cuanto al análisis estadístico sobre el tiempo de fijación de los ensayos en los que se recordó la imagen y la marca presentada, se obtuvo el promedio de la duración de fijación en el logotipo, así como en la imagen y se llevó a cabo un ANOVA de Medidas Repetidas en el que se asignó Valencia a comparaciones intra-sujeto y la variable Tipo de presentación (Fija, Intermitente y Variable) comparación entre sujeto. Para determinar específicamente qué medias difieren, se realizó el test HSD de Tukey.

5. Resultados

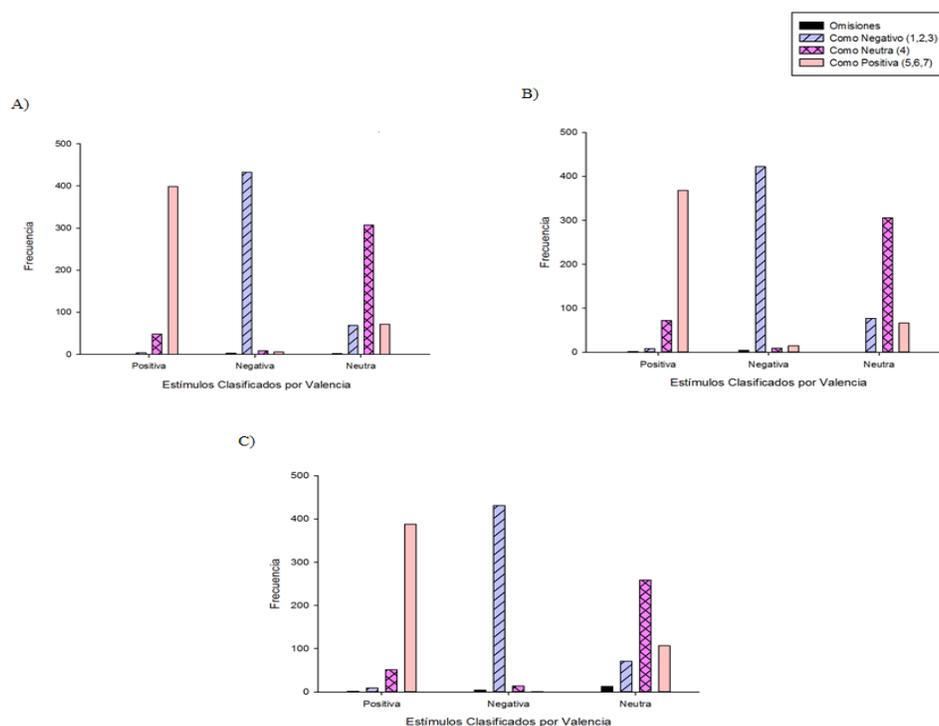
5.1 Valencia

Para corroborar que la valoración de los participantes corresponda con la clasificación de las imágenes estandarizadas del Sistema Internacional de Imágenes Afectivas, se utilizó la adaptación del Maniquí de Autoevaluación (Self-Assessment Manikin, SAM; Lang, Bradley & Cuthbert, 2008) propuesta en este experimento.

Los resultados obtenidos en la escala tipo Likert donde indicaban qué sensación les provocó observar el estímulo visual se pueden observar en la Figura 10 donde se muestra cómo las respuestas de los participantes se distribuyeron.

Figura 10

Distribución de frecuencias de la Valencia por Tipo de presentación del logotipo



Nota. Valoración de la valencia en los estímulos visuales en cada Tipo de presentación del logotipo: A) Fijo, B) Intermitente y C) Variable. Se observa que la mayoría de las valoraciones de los estímulos de los participantes coinciden con la clasificación original en el International Affective Picture System (Lang, Bradley & Cuthbert, 2008).

Las imágenes clasificadas originalmente como positivas fueron consideradas como poco agradables (Media= 5.8, DE= 1.06) en promedio en cada grupo, los estímulos negativos se percibieron como totalmente desagradables (Media= 1.6, DE= 0.89) y los neutros como ni agradables ni desagradables (Media= 4.03, DE= 0.96).

Tabla 6

Media y desviación estándar general de las imágenes del IAPS seleccionadas

Clasificación	Valencia Promedio	Desviación Estándar (Valencia)	Activación/ Arousal Promedio	Desviación Estándar (Activación)
Positiva	7.90	1.38	5.03	2.45
Negativa	1.77	1.26	6.26	2.30
Neutra	4.5	1.39	3.52	2.01

Nota. En la tabla se observa la valencia y activación promedio de los estímulos visuales utilizados en el experimento con su respectiva desviación estándar. Los valores fueron calculados a partir de los datos obtenidos por Lang, Bradley & Cuthbert (2008) en la estandarización de las imágenes.

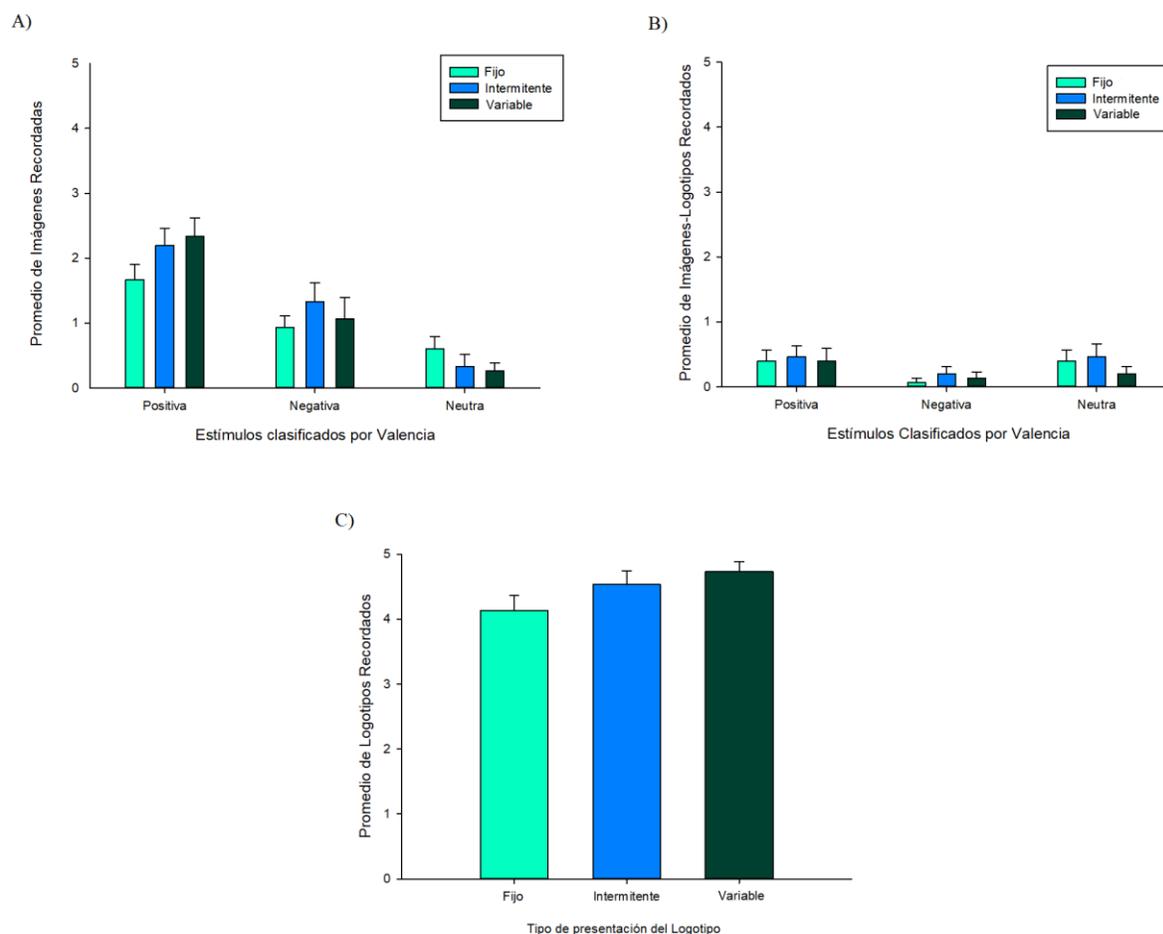
5.2 Estímulos Visuales Recordados

La variable recuerdo de imágenes se definió como la recuperación de información a través de las descripciones caracterizadas por el uso de palabras definidas por el jueceo. En la siguiente gráfica (Fig. 11A) se presenta el recuerdo promedio de las imágenes en cada grupo experimental. Los estímulos con valencia positiva tienen el mayor número de recuerdos. En el estadístico Análisis Univariado de Medidas Repetidas no hay efectos de interacción entre Tipos de presentación y Valencia ($Gl= 4, 36; F= 0.99, p > 0.05$), pero si se observan diferencias significativas respecto a la Valencia ($Gl= 2, 42; F= 39.36, p < 0.05$) en el recuerdo de la imagen. Al observar que existen diferencias se realizó una prueba post hoc que permite determinar específicamente qué medias difieren. De acuerdo con el test de Tukey hay diferencias significativas entre imágenes positivas y negativas ($p < 0.05$), entre positivas y neutras ($p < 0.05$), y entre estímulos visuales negativos y neutros ($p < 0.05$).

Por otra parte, se muestra los resultados de las respuestas correctas obtenidas de los participantes al mencionar la marca del logotipo y la imagen con la que se presentó (Fig. 11B). En el Análisis Univariado de Medidas Repetidas no hay efecto de interacción entre las variables independientes ($Gl= 4, 36; F= 0.22, p > 0.05$), y se observan diferencias para la Valencia de la imagen ($Gl= 2, 36; F= 4.51, p < 0.05$), sin embargo, las comparaciones por pares indican que no existen diferencias estadísticamente significativas al realizar la prueba HSD Tukey ($p > 0.05$). Respecto al recuerdo de las marcas (Fig. 11C), es decir, al escribir nombres de marcas de logotipos presentados previamente, en promedio visualmente tiende a ser mayor ligeramente en el grupo Variable, pero no de manera significativa ($Gl= 2, 42; F= 2.19 p > 0.05$).

Figura 11

Promedio de Estímulos Visuales Recordados



Nota. Recuerdo promedio de las imágenes en cada grupo experimental en el que se manipuló el tipo de presentación del logotipo (Fig. 11A), recuerdo promedio de imágenes y marcas comerciales como fueron presentadas simultáneamente (recuerdo imagen-marca, Fig. 11B), y promedio de recuerdo de los logotipos de las marcas (Fig. 11C).

5.3 Tiempo de Fijación en Estímulos Visuales Recordados

De acuerdo con las características del rastreador ocular Gazepoint, cada segundo se registró en promedio 60 eventos. Para evaluar la calidad de los datos registrados por el rastreador ocular, se calculó el tiempo entre muestras medidas en milisegundos y se observó la variabilidad general de la tasa de muestreo (17.06 ms), la cual se comparó con la variabilidad de la tasa de muestreo proporcionada por el fabricante y se aproxima a una distribución basada en la desviación estándar y media (16.67 ± 1.4 ms; Brand, Diamond, Thomas & Gilbert-Diamond, 2020). Específicamente, la variabilidad entre muestras calculada para el tipo de presentación del logotipo fijo es de 17.29 ms (DE= 16.52), para el logotipo presentado de forma intermitente de 16.85 ms (DE= 12.17), y 17.04 ms (DE= 15.54) para la imagen de la marca mostrada de forma variable. También, se calculó el porcentaje de fijaciones en los 90 ensayos que observó cada participante en los tres tipos de presentación del logotipo y que el software automáticamente registró como válidas para el análisis de los datos. Las fijaciones válidas en la presentación del logotipo fijo corresponden al 64.59% (SE= 7.05), 78.25% (SE= 0.08) para el logo presentado de manera intermitente, mientras que cuando la imagen de la marca variaba de ubicación, el porcentaje de fijaciones válidas es de 72.14 (SE= 0.12).

Al sumar todas las fijaciones de cada uno de los ensayos, el promedio de tiempo de fijación en la imagen, las imágenes clasificadas como positivas parecen haber atraído durante un poco más tiempo la mirada, principalmente cuando el ensayo duraba cinco segundos y el logotipo que es el segundo estímulo presentado simultáneamente aparecía siempre en la misma zona (Fig. 12A). Sin embargo, el análisis estadístico de Medidas Repetidas indica que las diferencias son significativas respecto a la Valencia ($G1= 2, 36; F= 12.47, p < 0.05$). Para determinar específicamente qué medias difieren, el test HSD de Tukey fue realizado y los resultados ($p > 0.05$) indican que un estímulo

visual agradable o desagradable no influye en el tiempo total en el que los participantes observaron la imagen recordada. Tampoco hay efectos de interacción entre Tipos de presentación y Valencia ($GI= 4, 36; F= 0.32, p > 0.05$) sobre el tiempo de visualización en las imágenes descritas por los participantes.

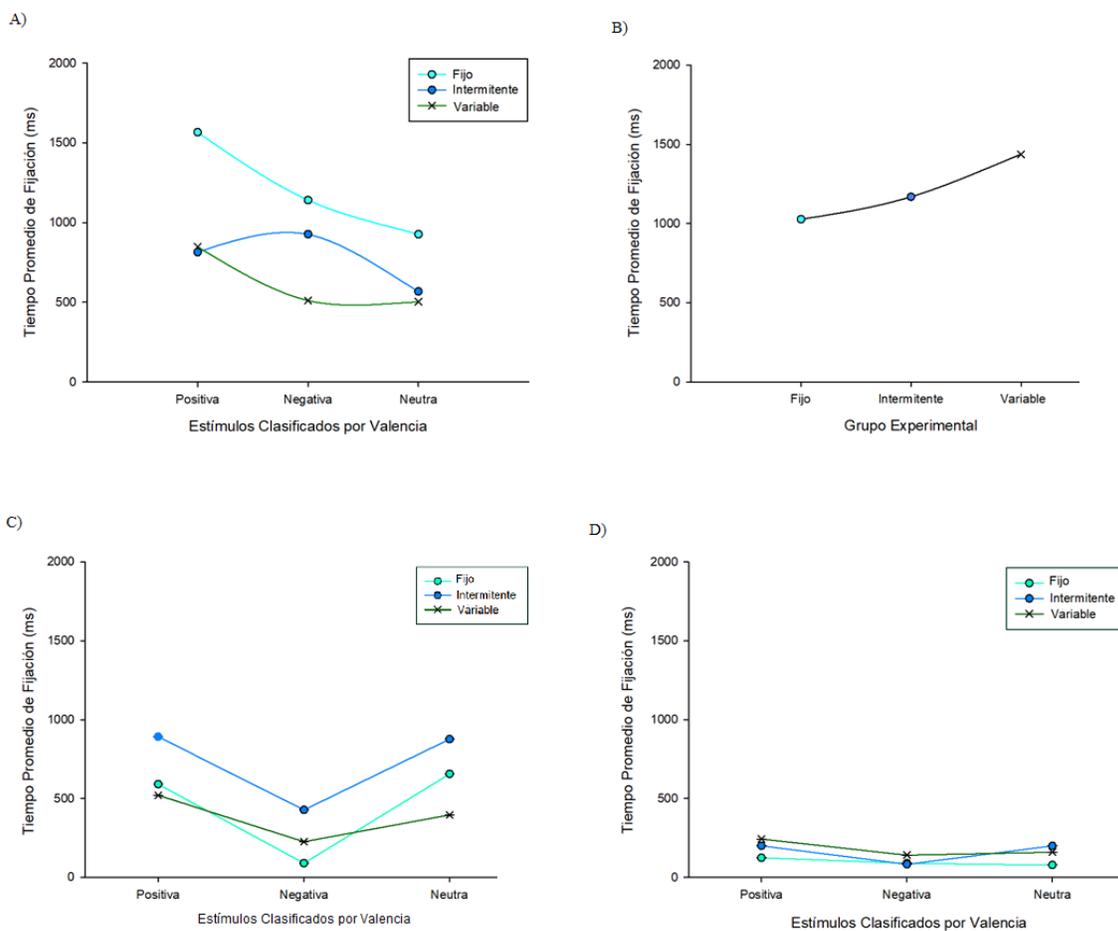
En torno al tiempo de fijación en los logotipos de las marcas recordadas por los participantes, fue mayor en promedio cuando de manera aleatoria variaba su localización de presentación en cada uno de los ensayos (Fig. 12B). Mediante el Análisis Univariado de Medidas Repetidas se observó que las diferencias respecto al grupo, son significativas ($GI= 2, 42; F= 4.18, p < 0.05$). Al realizar una prueba post hoc se determinó que entre el Tipo de presentación fijo y variable existe una diferencia significativa ($p < 0.05$) al hacer una comparación de medias.

En el recuerdo imagen-marca, el promedio de duración de la fijación en la imagen del IAPS (Fig. 12C) visualmente tiene una tendencia mayor en los estímulos de valencia positiva. Mediante el análisis estadístico se observó diferencias ($GI=2, 36; F= 3.48, p < 0.05$), sin embargo, el test de Tukey ($p > 0.05$) permite identificar no diferencias significativas entre las medias evitando no cometer error tipo I al rechazar una hipótesis nula que en realidad no debería rechazarse. No hay efectos de interacción entre Tipos de presentación y Valencia ($GI= 4, 36; F= 0.15, p > 0.05$).

Para contrastar los resultados, en el recuerdo imagen-marca se analizó también el tiempo de fijación en logotipo (Fig. 12D) y no se encontraron diferencias significativas ($GI= 2, 12; F= 0.67, 0.87, p > 0.5$) en el Análisis de Medidas Repetidas. De igual forma, no se observó un efecto interacción ($GI= 4, 36; F= 0.17, p > 0.05$).

Figura 12

Duración Promedio de Fijaciones en Estímulos visuales Recordados



Nota. Promedio de tiempo de fijación en imágenes del IAPS recordadas (Fig. 12A), tiempo promedio de fijación en los logotipos de las marcas recordadas por los participantes (Fig. 12B), y promedio de duración de la fijación en la imagen emocional (Fig.12C) y en la imagen logo (Fig.12D) del recuerdo de ambos estímulos (imagen-marca).

5.4 Número de Fijaciones en Estímulos Visuales Recordados

Al realizar la extracción y la agregación de los datos de las fijaciones válidas, se realizó un análisis estadístico. Mediante el Análisis Univariado de Medidas Repetidas se observó que las diferencias en el número de fijaciones válidas en la imagen respecto al grupo, son significativas ($G1= 2, 36; F= 11.74, p < 0.05$). Al realizar una prueba post hoc se determinó que entre el Tipo de presentación fijo e intermitente ($p < 0.05$) y, fijo y variable ($p < 0.05$) existe una diferencia significativa al hacer una comparación de medias.

Referente al número de fijaciones en el logotipo se encontraron diferencias significativas ($G1= 2, 42; F= 63.77, p < 0.5$) en el Análisis de Medidas Repetidas. Entre el Tipo de presentación fijo e intermitente ($p < 0.05$) y, fijo y variable ($p < 0.05$) difieren en medias según la prueba de Tukey.

Como se puede observar en las gráficas de la Figura 13, los números obtenidos varían por participante en todos los ensayos como en promedio general respecto al grupo (tipo de presentación del logotipo) y a la valencia. Por ejemplo, de los 90 ensayos que observó cada uno de los 15 participantes, sólo una fijación en el grupo intermitente fue válida para la valencia positiva; cuando en total (por los 3 segundos) se pueden registrar hasta 11 en un solo ensayo.

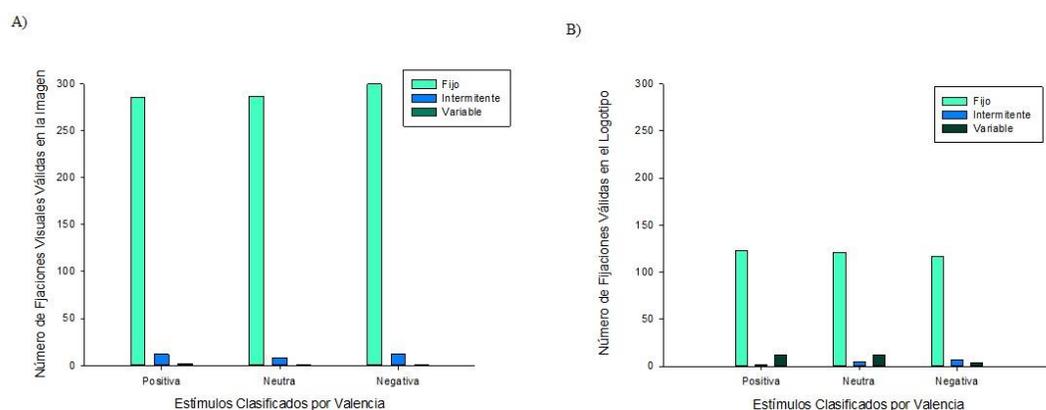
Una explicación a ello, podría ser el porcentaje de fijaciones válidas y a su respectivo error principalmente en el caso del grupo fijo. En el grupo fijo el porcentaje de fijaciones válidas de acuerdo con la presentación del segundo estímulo simultáneo (logotipo) es de 64.59% ($SE= 7.05$), 78.25% ($SE= 0.08$) para el grupo intermitente y 72.14% ($SE= 0.12$) para el grupo variable.

Un menor número de fijaciones válidas pueden estar asociado a posibles parpadeos y movimientos oculares, así como la falta de mayor precisión y exactitud del rastreador. Como se menciona en la discusión, estas fuentes de error podrían estar teniendo efecto también en el tiempo

de fijación (ya que se calcularon a partir de las fijaciones válidas), en los resultados del análisis estadístico reportado y la interpretación realizada.

Figura 13

Número de Fijaciones Válidas en los Estímulos Visuales Recordados (Imagen-Logo) presentados simultáneamente



Nota: Número de Fijaciones Válidas de los Estímulos Visuales presentados y recordados simultáneamente. En la Figura 13A se observan las fijaciones en las imágenes de diferente valencia y según el tipo de presentación del logotipo con el que fueron mostrados. En la Figura 13B se indica el número de las fijaciones en los logos recordados junto con las imágenes clasificadas como positivas, negativas o neutras.

6. Discusión

En este estudio se determinó si la valencia de las imágenes y la forma presentación de logotipos de marcas comerciales, influye en el tiempo de fijación y la capacidad para ser recordadas. Se comprobó la hipótesis sobre que el número promedio de estímulos emocionales es diferente al número promedio de estímulos neutros recordados. Las imágenes con valencia positiva y negativa en comparación con los estímulos neutros, fueron mayormente descritos correctamente por los participantes de acuerdo con el jueceo, sin embargo, el tiempo de observación no difiere significativamente entre las imágenes de diferente valencia que recordaron.

Entre las distintas formas de presentación de los logotipos de las marcas hay una diferencia significativa respecto al tiempo promedio de fijación. Esta diferencia se encuentra al presentar los logotipos en la misma ubicación o variar ésta entre ensayos, pero no hay diferencia en el promedio del número de recuerdos, es decir, el número promedio de marcas nombradas no es distinto al mostrar el logotipo de manera intermitente, al variar o mantener su localización en cada ensayo.

En la tarea de describir el estímulo visual y mencionar el logotipo presentado al mismo tiempo, las imágenes negativas junto con la marca fueron menormente recordadas en comparación con los estímulos positivos, y también, éstas tienen el mayor tiempo de visualización promedio, sin embargo, esta diferencia no es significativa, es decir, la valencia de un estímulo no tiene un efecto en el tiempo de visualización del mismo según los resultados obtenidos.

Respecto a la valoración a los estímulos visuales del Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS) que realizaron los participantes, si bien, los estímulos no fueron considerados como totalmente agradables, su respuesta no difiere a la clasificación de Lang, Bradley y Cuthbert

(2008) sobre su valencia. En la adaptación de la escala se conserva la idea de agrupar las respuestas que van de totalmente desagradable a desagradable (valoraciones 1, 2 o 3) en valencia negativa, respuestas ni desagradable ni agradable (3) como neutras, y respuestas de agradable a totalmente agradable (valoraciones 5,6 o 7) como valencia positiva. La adaptación del instrumento original (Self-Assessment Manikin, SAM; Bradley & Lang, 2017) utilizado en la estandarización de las imágenes del IAPS fue realizada debido a que su aplicación es a lápiz y papel y a que no permite controlar fácilmente el tiempo para responder. El instrumento se modificó para que no hubiera ambigüedad y no sólo en las instrucciones se señalara las opciones de respuesta, además, el registro automático favoreció en gran medida la manipulación, el análisis y la interpretación de los datos.

A manera de intentar dar cuenta de las variables dependientes estudiadas, se retoman los resultados obtenidos y, se plantea que el tipo de recuerdo y el periodo que pasó antes de ser evaluado, o sea, si la tarea fue inmediata o se realizó a largo plazo podría tener un efecto. Además, que la tarea utilizada implicó visualización libre y memoria más allá de reconocimiento donde a través de descripciones se recuperaba la información. Mediante la tarea se observó que la valencia de los estímulos tiene un efecto en su recuerdo inmediato, especialmente en imágenes positivas que, si bien fueron evaluadas como poco agradables, coinciden con su clasificación original. Este hallazgo es contrario a lo que proponen Humphreys, Underwood y Chapman (2010) en una tarea de memoria de reconocimiento pues el recuerdo fue mayor para imágenes negativas, aunque si reportan que las imágenes positivas fueron mayormente observadas.

En el recuerdo de ambos estímulos presentados simultáneamente, se plantea que el diseño al contener una gran cantidad de estímulos visuales, y al no haber realizado la fase de prueba entre un mayor número bloques, pudo darse fatiga atencional resultado del esfuerzo entendido como la intensidad de la producción de respuesta por parte del individuo en un periodo de tiempo (Cohen, 2013), que sumado a la interferencia entre ellas, pudo verse afectada la capacidad para recordar un

mayor número de estímulos visuales. En el modelo basado en la interferencia, las señales contextuales no son suficientemente distintivas entre sí para indicar selectivamente la información objetivo de las representaciones competidoras (Oberauer, Jarrold, Farrell & Lewandowsky, 2016). Es decir, las señales o elementos del entorno no son organizadas, interpretadas y limitadas para que ingresen a memoria de trabajo a través de un almacén sensorial activando características en memoria a largo plazo, sin previamente haber sido atendidos. La importancia de la atención en uno de los modelos multicomponentes, recae en que no solo se usa para el procesamiento sino para el almacenamiento (Adams, Nguyen & Cowan 2018).

En el caso de la atención, en este estudio se consideró como una medida conductual, la agregación temporal de las fijaciones individuales en áreas específicas de interés. Se observó que el tiempo de visualización obtenido en las imágenes que fueron recordadas no difiere respecto a la valencia. Por otra parte, si bien, los logotipos más observados fueron aquellos que mantuvieron y variaron su localización a lo largo del experimento, las marcas fueron recuperadas independientemente de la forma en que fueron presentadas. Se plantea que debido a que cada uno aparece tres veces a lo largo de los 90 ensayos, la información fue recordada pues no decae si se ensaya (Cowan 1998, citado en Adams, Nguyen & Cowan 2018).

Otro de los resultados observados es que el tiempo mínimo promedio necesario para que sea codificado al menos un elemento es de 400 ms según los resultados obtenidos en este experimento y como se ha reportado anteriormente dentro de un rango de 200 a 500 ms (Wedel & Pieters, 2008). Estos resultados son contrarios a lo que Everaert & Koster (2015) plantean sobre que la recuperación de información en tareas de reconocimiento, puede ocurrir en ausencia de atención sostenida, y apoyan que un mayor tiempo de visualización, es decir, dirigir la fovea y mantener la atención por periodos más largos en diversas zonas del estímulo visual, permite extraer más detalles de una escena. En tareas que impliquen más allá del reconocimiento, el nivel en el que

la atención subyace al proceso de memoria podría diferir y tener impacto en lo que queremos que los demás perciban e incluso asocien.

A partir de los hallazgos, la presentación fija y la presentación variable de localización de los estímulos visuales a lo largo de los ensayos, así como la valencia de la imagen del IAPS, pueden ser considerados aspectos prominentes que aumenten su reconocimiento y recuerdo. Estos aspectos prominentes parecen estar relacionados a procesos de memoria que podrían tomarse en cuenta para la realización de publicidad de marcas comerciales, ya que su exposición y la de los artículos que muestran, no significa necesariamente que los consumidores los atiendan (Florack, Egger & Hübner, 2019), sobre todo cuando en entornos reales hay una gran cantidad de anuncios. No obstante, cerciorarse de la no aparición dos o tres veces de del mismo logotipo forma continua, que, si bien se requiere de un gran número de repeticiones para que se lleve a cabo un aprendizaje, sería importante para descartar un efecto de acarreo y/o la presencia de un efecto de recencia como posible limitación en la explicación de los datos obtenidos.

También, es importante considerar la exactitud y la precisión del dispositivo ocular utilizado. En cuanto a la verificación de la exactitud del rastreador en el presente trabajo, al finalizar cada registro se revisaron las validaciones indicadas por el software GazePoint Control and Analysis, aun así, obtenerlas de manera automática y calibrar el aparato después de cada intervalo de descanso, podría asegurarnos mayormente que se está realizando la tarea con un aparato calibrado y evitar informes que pueden llegar a ser subjetivos sobre la exactitud de los datos. Finalmente, aunque el rastreador ocular produjo aparentemente mediciones consistentes de acuerdo con la variabilidad de la tasa de muestreo que se obtuvo en cada tipo de presentación del logotipo (Fijo = 17.29, DE= 16.52, Intermitente = 16.85, DE= 12.17, y Variable = 17.04, DE= 15.54), es decir, aunque los datos de este experimento fueron almacenados con precisión, las muestras no válidas que a menudo se eliminan antes del análisis de datos, puede afectar el

porcentaje de fijaciones válidas (Fijo = 64.59%, SE= 7.05, Intermitente = 78.25%, SE= 0.08, y Variable = 72.14%, SE= 0.12) que, a su vez, podría afectar el tiempo total de visualización. Los porcentajes obtenidos, pueden estar relacionados a posibles parpadeos y movimientos oculares (por ejemplo sácdas) que se ven reflejados en el registro como fijaciones inválidas. Además, movimientos corporales pueden llegar a ser una limitación en el registro, para evitarlas usar un dispositivo para apoyar el mentón, sería una recomendación para próximas investigaciones.

En futuras investigaciones, contemplar todos estos aspectos para reducir fuentes de limitación, así como, calcular el ángulo visual respecto al punto de fijación permitiría indagar si otra de las variables involucradas en la recuperación de información, es el tipo de visión parafoveal o periférica, es decir, determinar si la atención encubierta está involucrada en el proceso de memoria de estímulos emocionales y publicitarios, considerando más a fondo factores de segundo orden, como incertidumbre espacial, probabilidad, secuencialidad y simultaneidad de la señal, que restringen la vigilancia (Warm & Warm, 1979; citado en Cohen, 2013).

7. Referencias

- Adams, E., Nguyen, A., & Cowan, N. (2018). Theories of Working Memory: Differences in Definition, Degree of Modularity, Role of Attention, and Purpose. *Lang Speech Hear Serv Sch*, 49(3), 340–355. http://doi.org/10.1044/2018_LSHSS-17-0114
- Anderson, A., Farb, N., McQuiggan, D., Riggs, L. (2011). The role of Overt Attention in Emotion-Modulated Memory. *Emotion*, 5(4), 776-785. <http://doi.org/10.1037/a0022591>.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417- 423.
- Bastos, W., Levy, S. (2012). A history of the concept of branding: practice and theory. *Journal of Historical Research in Marketing*, 4(3), 347-367.
- Brand, J., Diamond, S., Thomas, N., Diamond, D. (2020). Evaluating the data quality of the Gazeport GP3 low-cost eye tracker when used independently by study participants. *Behavior Research Methods*, (2020). <http://doi.org/10.3758/s13428-020-01504-2>
- Bradley, M. M. (1994). Emotional memory: A dimensional analysis en T. H. van Goozen, N. E. Van de Poll, & J. A. Sergeant (Eds.), *Emotions: Essays on emotion theory* (pp. 97–134). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Bradley, M. M & Lang, P. J. (2017). International Affective Picture System en: V. Zeigler-Hill & T. Shackelford (Eds), *Encyclopedia of Personality and Individual Differences*. Springer, Cham. http://doi.org/10.1007/978-3-319-28099-8_42-1

- BrandZ (2017). Top 50 Most Valuable Latin America Brands, (2017), 112-155. URL: <https://www.brandz.com/report/latin-america/2017>
- Bakker, I., van der Voordt, T., Vink, P., de Boon, J. (2014). Pleasure, Arousal, Dominance: Mehrabian and Russell revisited. *Current Psychology*, 33, 405-421. <http://doi.org/10.1007/s1244-014-9219-4>
- Borji, A., Itti, L. (2013). State-of-the-Art in Visual Attention Modeling. *Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 35(1), 185-207.
- Calvo, M. G & Lang, P. J. (2005). Parafoveal Semantic Processing of Emotional Visual Scenes. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 31(3), 502–519. <http://doi.org/10.1037/0096-1523.31.3.502>
- Carrasco, M. (2011). Visual attention: The past 25 years. *Visual Research*, 51(2011), 1484-1525.
- Chipchase, S., Chapman, P. (2013). Trade-offs in visual attention and the enhancement of memory specificity for positive and negative emotional stimuli. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 66(2), 277–298.
- Cohen, R. A. (2014). Focused and Sustained Attention. En R. A. Cohen, *The Neuropsychology of Attention (2ª ed., pp. 89-112)*. http://doi.org/10.1007/978-0-387-72639-7_6
- Everaert, J., Koster, E. (2015). Interactions among emotional attention, encoding, and retrieval of ambiguous information: An eye-tracking study. *Emotion*, 15(5), 539-543.
- Espinoza, M. (2016). Efecto de la demanda de atención y el componente espacial en la reproducción de intervalos de tiempo. [Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México]. <http://doi.org/132.248.9.195/ptd2016/junio/0745984/Index.html>

Frampton, J. (2017). Grow. Change. Grow. Interbrand Best Global Brands 2017. URL: <https://www.interbrand.com/wp-content/uploads/2018/02/Best-Global-Brands-2017.pdf>

Fernández-Martín, A., Calvo, M. (2016) Extrafoveal capture of attention by emotional scenes: affective valence versus visual saliency. *Visual Cognition*, 23(9). <http://doi.org/10.1080/13506285.2016.1139026>

Florack, A., Egger, M., Hübner, R. (2019). When products compete for consumers attention: How selective attention affects preferences. *Journal of Business Research*, 111, 117-127.

Garrison, K. E., & Schmeichel, B. J. (2018). Effects of emotional content on working memory capacity. *Cognition and Emotion*, 33(2), 330-338. <http://doi.org/10.1080/02699931.2018.1438989>

Gazepoint (2015). Open Gaze API v2.2.

Gazepoint (2019). What is eye tracking? <https://www.gazept.com/eye-tracking/>

Healey, C. G., Sawant, A. P. (2012). On the Limits of Resolution and Visual Angle in Visualization. *ACM Trans. Appl. Percept*, 9 (2012). <http://doi.acm.org/10.1145/2355598.2355603>

Hoyos, B. R. (2016). Componentes de la marca: Los símbolos identificadores en B.R. Hoyos, Branding. El arte de marcar corazones (pp. 29-39). Ecoe.

- Humphreys, L., Underwood, G. & Chapman, P. (2018). Enhanced memory for emotional pictures: ¿A product of increased attention to affective stimuli? *European Journal of Cognitive Psychology*, 22(8), 1235-1247
- Hutton, S. B., Nolte, S. (2011). The effect of gaze cues on attention to print advertisements. *Applied Cognitive Psychology*, 25, 887-892.
- James, W. (1994). The Physical Basis of Emotion. *Psychological Review*, 101(2), 205-210.
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2008). International Affective Picture System (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual. Technical Report A-8. University of Florida, Gainesville, FL.
- LeDoux, J. E. & Hofmann, S. G. (2018). The subjective experience of emotion: a fearful view. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 19, 67–72.
<http://doi.org/10.1016/j.cobeha.2017.09.011>
- Luck, S. J. & Vogel, E. K. (2013). Visual working memory capacity: from psychophysics and neurobiology to individual differences. *Trends in Cognitive Sciences*, 17(8), 391-400.
<http://doi.org/10.1016/j.tics.2013.06.006>
- Mizer, M. (2017). Assessment of Reliability and Stability of Various Visual Search Parameters. [Tesis de licenciatura, Missouri State University].
<https://bearworks.missouristate.edu/theses/3204/>
- Nobata, T., Hakoda, Y., Ninose, Y. (2014). The functional field of view becomes narrower while viewing negative emotional stimuli. *Cognition and Emotion*, 24 (5), 886-891.
- Oberauer, K., Jarrold, C., Farrell, S., Lewandowsky, S. (2016). What Limits Working Memory Capacity? *Psychological Bulletin*, 142(7), 758–799.

- Oberauer, K., Lin, H.L. (2017). An Interference Model of Visual Working Memory. *Psychological Review*, 124 (1), 21–59.
- Olivers, C., N., Peters, J., Houtkamp R., Roelfsema, R. P. (2011) Different states in visual working memory: when it guides attention and when it does not. *Trends in Cognitive Sciences*, 15(7), 327-334.
- Olmsted, H. E., Holland, T., Quach, V. (2014). Usability Testing en J. R. Bergstrom & A. J. Schall, *Eye Tracking in User Experience Design* (1ª Ed., pp. 49-79). Elsevier Inc.
- Riggs, L., McQuiggan, D., Anderson, A., & Ryan, J. (2010). Eye monitoring reveals differential influences of emotion on memory. *Emotion*, 11(4), 776–785.
- Roig, A., Morales, M., Espinosa, J., Pérez, J., Más, D., & Illueca, C. (2010). Pupil detection and tracking for analysis of fixational micromovements. *Optik*, 123 (1), 11– 15. <http://doi.org/10.1016/j.ijleo.2010.10.049>.
- Russell, J. A. (1991). Culture and the Categorization of Emotions. *Psychological Bulletin*, 110 (3), 426-450.
- Russell, J. A. & Mehrabian, A. (1977). Evidence for a Three-Factor Theory of Emotions. *Journal of Research in Personality* 11, 273-294.
- Silva, J. (2011). International Affective Picture System (IAPS) in Chile: A crosscultural adaptation and validation study. *Terapia psicológica*, 29(2), 251-258.
- Skinner, B. F. (1971). Emoción. En Skinner, B. F., *Ciencia y Conducta humana* (2ª ed., pp. 157 – 165). Fontanella.

Wedel, M., Pieters, R. (2008), Eye Tracking for Visual Marketing, *Foundations and Trends in Marketing*, 1(4), 231-320. <http://doi.org/10.1561/17000000011>

Zugal, S., Pinggera, J. (2014). Low-Cost Eye-Trackers: ¿Useful for Information Systems Research? *Lecture Notes in Business Information Processing*, 178, 159–170.

Apéndice A

Logotipos de las Marcas comerciales presentadas

- | | |
|----------------------|-----------------------|
| 1. Aeroméxico | 16. McDonald's |
| 2. Amazon | 17. Mercedes Benz |
| 3. Apple | 18. Microsoft |
| 4. AT&T | 19. Nike |
| 5. Azteca | 20. Palacio de Hierro |
| 6. Banamex | 21. Pepsi |
| 7. Banorte | 22. Samsung |
| 8. Bimbo | 23. Sanborns |
| 9. Coca Cola | 24. Soriana |
| 10. Corona | 25. Telcel |
| 11. Facebook | 26. Televisa |
| 12. General Electric | 27. Telmex |
| 13. Gillette | 28. Toyota |
| 14. Google | 29. Walmart |
| 15. Liverpool | 30. Walt Disney |

*El uso de las marcas fue exclusivamente con objetivos de investigación, sin fin de comercialización y sin fin de dañar el valor de las mismas.

Nota. Los logotipos de las marcas comerciales mostradas en el experimento se seleccionaron según la lista de las mejores marcas globales Best Global Brands del 2016 (Interbrand, 2017) y de la lista Top 30 Most Valuable Mexican Brands (BrandZ, 2017) ya que consideran criterios de relevancia, como la presencia en la audiencia y al ser elegidas sobre otras. Las marcas fueron elegidas al ubicarse en los primeros lugares del ranking mundial y en la lista mexicana, para así aumentar la probabilidad de que los participantes las distinguieran.