

El seguimiento ocular como una medida conductual de la atención empleando diapositivas del IAPS

Eye-Tracking as a behavioral measure of attention using IAPS slides

Pérez-Tehoyotl, Jesús^{1,*}; Rojas Iturria, Fatima¹ y Vila Carranza, Javier¹

Resumen:

El Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (International Affective Picture System; IAPS) es un conjunto de fotografías para la inducción de emociones en investigaciones experimentales. Existen pocos estudios que empleen la técnica del seguimiento ocular (eye tracking) para comparar la atención figura-fondo de diapositivas del IAPS según su valencia emotiva. Se realizó un experimento para estudiar la atención figura-fondo, entendida como las fijaciones visuales a 30 diapositivas del IAPS de diferente valencia (positiva, negativa y neutra), en estudiantes universitarios. Los resultados mostraron que la tasa de fijaciones de los participantes fue similar para las zonas figura-fondo en las diapositivas con valencia negativa, mientras que atendieron más la figura que el fondo en las diapositivas con valencia neutra y positiva. Sugiriendo que los participantes emiten una respuesta de escape de la figura en las diapositivas con valencia negativa al atender menos. Adicionalmente se propone a la tasa de fijaciones obtenida con la técnica de seguimiento ocular, como una medida conductual de la atención.

Palabras Clave: *International Affective Picture System, rastreo ocular, atención, valencia, humanos.*

Abstract:

The International Affective Picture System (IAPS) is a set of photographs for the induction of emotions in experimental investigations. There are few studies that use the eye tracking technique to compare attention to figure-background of IAPS slides according to their emotional valence. An experiment was made to study attention to figure-background, understood as visual fixations to 30 IAPS slides of different valence (positive, negative and neutral) in university students. The results showed that, visual fixations rate was similar for the figure-background areas in negative valence slides, while participants attended the figure more than the background in the slides with neutral and positive valence. Suggesting that participants made an escape response from the figure during slides with negative valence when they emitted less fixations. Additionally, fixation rate observed with an eye tracking technique is proposed as a behavioral measure of attention.

Keywords: *International Affective Picture System, valence, eye fixation, attention, human.*

¹Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. México

*Correspondencia: javila@campus.iztacala.unam.mx

El Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (International Affective Picture System, IAPS; Lang, Bradley & Cuthbert, 2005) es un conjunto de fotografías estandarizadas para el estudio experimental de la emoción y la atención. Estas imágenes fueron diseñadas para contar con un conjunto de diapositivas a color que ofrecen una amplia variedad de categorías semánticas. Estas imágenes tienen tres características: valencia, arousal y dominancia. La valencia se refiere al agrado de las imágenes a partir de un punto central neutro hacia sus dos polos extremos: valencia positiva para las imágenes agradables y valencia negativa para las imágenes negativas. Si las imágenes son agradables entonces la valencia es positiva, si son desagradables la valencia es negativa. El arousal se refiere a la capacidad de activación/calma y su intensidad afectiva. La dominancia representa la sensación de “control” que se tiene sobre la emoción experimentada sobre el estímulo afectivo percibido, es decir en control y fuera de control. Las valoraciones de la valencia, arousal y dominancia van de un rango de 1 a 9 puntos. El valor 9 representa un alto valor en cada dimensión: mucho agrado, mucha activación o mucha dominancia; y el 1 representa un bajo valor en cada dimensión: poco placer y mucho desagrado, poca activación y poca dominancia (Lang, et al., 2005).

Las IAPS han sido estandarizadas en población estadounidense (Lang, et al., 2005), española (Vila, et al., 2001), chilena (Silva, 2011; Domínguez, Tapia y Troncoso, 2011), argentina (Irrazabal, Aranguren, Zaldua y Di Giuliano, 2015), colombiana (Gantiva, Guerra y Vila, 2011), brasileña (Ribeiro, Pompéia & Bueno, 2005), sueca, alemana, italiana (Bradley & Lang, 2007) y mexicana

(Chayo, Velez, Arias, Castillo y Ostrosky; Madera, Zarabozo, Ruiz y Berriel, 2015).

El rastreo o seguimiento ocular (en inglés; *eye tracking*) es una técnica que permite conocer la posición de los ojos y los movimientos sacádicos de éstos ante determinado estímulo visual. Para esto se utilizan rayos infrarrojos que detectan la orientación de las pupilas y con ello la orientación visual. Esta técnica ha sido utilizada principalmente en investigación sobre el sistema visual, en psicología cognitiva y en el diseño de productos (Rovira, Capdevila y Marcos, 2014). Los estudios de seguimiento ocular se basan en la suposición de que la asignación de la atención visual corresponde principalmente a la dirección de los ojos (Fischer, 1999; Henderson, 2007). De tal manera que las fijaciones oculares son consideradas como medidas conductuales de atención; siendo las fijaciones oculares los períodos intermedios de los movimientos sacádicos, cuando los ojos son relativamente estables (Pannasch, Helmert, Roth, Herbold, & Walter, 2008). La búsqueda visual en condiciones normales, en una habitación, en un papel o en una computadora, se acompaña de un patrón de movimientos oculares organizado y plantea una búsqueda de detalles relevantes para extraer la información necesaria. En el sector de mercadotecnia se ha usado para mejorar la colocación de productos en las estanterías de los supermercados, para escoger espacios publicitarios en las páginas web, para aumentar las proporciones (ratios) de conversión de las compras en línea, o para comparar las acciones de los usuarios en un determinado sitio web (Rovira, Capdevila y Marcos, 2014).

El seguimiento ocular ha sido empleado para investigar las diferencias en el

patrón de movimientos oculares en hombres y mujeres (Moss, Baddeley & Canagarajah, 2012), para explorar la relación entre fijaciones oculares y la amplitud sacádica en imágenes naturales (Pannasch, et al., 2008), para investigar el rol de la atención en la regulación de eventos emotivos con imágenes IAPS (Bebko, Franconeri, Ochsner & Chiao, 2011), como un método para evaluar la orientación de la atención y el ajuste sobre escenas visuales emocionales (Nummenmaa, Hyöna & Calvo, 2006) entre otros estudios.

Por otro lado, en el estudio de la percepción existe un contraste entre la Figura y Fondo (Rubin, 1921) reportado ampliamente en la literatura (ver: Rubin, 2001, Kogo, Hermans, Stuer, Van Ee & Wagemans, 2015, entre otros). De tal manera que la Figura cuenta con forma muy definida, fácilmente ubicable espacio-temporalmente. Además, por contar con contornos es posible observar características como relieve, tamaño, textura y referir a un interior y a un exterior. A diferencia de la Figura, el Fondo carece de límites o contornos, tiene un carácter indefinido y tiende a hacerse cada vez más homogéneo con respecto a la Figura (Oviedo, 2004). Además, la separación de una imagen en Figura y Fondo es parte fundamental del procesamiento visual y tiene una función ecológica trascendental (Rubin, 2001). Sin embargo, actualmente, no existen estudios de atención como una respuesta conductual que involucren la Figura y Fondo como zonas de interés en las imágenes del IAPS, según su valencia (positiva, negativa y neutra).

El objetivo del presente experimento fue buscar diferencias entre la atención visual, entendida como el número de fijaciones, a la Figura y el Fondo de las diapositivas del IAPS con diferentes tipos de valencia y de

arousal alto (capacidad de activación). Como variable independiente se consideraron las diapositivas del IAPS seleccionadas de diferente valencia (positiva, negativa y neutra), en dos zonas de interés definidas (Fondo y Figura). Mientras que la variable dependiente fue la atención a cada zona de interés entendida como el número de fijaciones y la tasa de fijaciones visuales (número de fijaciones entre los segundos que duró la diapositiva).

Para cumplir con el objetivo se realizó un estudio en el cual se presentaron 30 diapositivas del IAPS (diez de cada valencia y con arousal alto), que tuvieran un contraste distinguible entre Figura y Fondo. El análisis de la atención visual se realizó a través de un rastreador ocular (*eye tracker*) que detectó el número de fijaciones visuales en las imágenes.

Método

Participantes

Participaron 20 estudiantes de la FES Iztacala (UNAM), con un rango de edad de entre 19 y 21 años, de los cuales 14 eran mujeres y seis eran hombres. A los participantes se les solicitó su colaboración de manera verbal y al final del experimento se les dio una explicación de los objetivos. La investigación cumplió con los requerimientos éticos solicitados por la FES Iztacala <http://antares.iztacala.unam.mx/cetica/>. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado en el que se les explicó que algunas de las imágenes que verían serían desagradables y podían abandonar en cualquier momento el experimento si así lo deseaban. Ningún participante abandonó el experimento.

Materiales

Los participantes adultos realizaron la tarea a través de una computadora de escritorio con pantalla táctil. La computadora de escritorio utilizada contó con una pantalla de 19.5 pulgadas, Full HD y gráficos integrados; además estuvo equipada con *Windows 10* de 64 bits, y un procesador Intel® Celeron® N3050.

Se utilizaron 30 diapositivas del manual del IAPS (Lang et al. 2005). Las diapositivas se seleccionaron a partir del mayor nivel de arousal y se agruparon en

grupos de 10 diapositivas de cada valencia (positiva, neutra y negativa) de acuerdo a su valor de activación o arousal en el manual del IAPS. El cual no siempre se corresponde con el valor de valencia.

Adicionalmente en cada diapositiva debía ser distinguible una Figura de un Fondo como se puede apreciar en la Figura 1. Para seleccionar las diapositivas con una Figura distinguible del Fondo, se consideró que la Figura contara con una forma definida y que permitiera referir a un interior y a un exterior de esta, tal y como lo define Oviedo (2004). De igual manera se consideró el Fondo como



Figura 1. Ejemplo del contraste de Figura y Fondo en las diapositivas seleccionadas. La Figura se caracteriza por contar con una forma definida y fácilmente ubicable. Además, la Figura cuenta con contorno y es posible referir a un interior y a un exterior. Mientras que el Fondo carece de límites o contornos, es

la parte de la diapositiva carente de límites o contornos y que tiende a hacerse cada vez más homogéneo con respecto a la Figura (Oviedo, 2004). La Tabla 1 muestra las diapositivas de valencias positivas, neutras y negativas ordenadas de acuerdo a su valor de arousal que se presentaron a los participantes, indicando su valor de arousal y valencia de acuerdo con el manual del IAPS (Lang, et al., 2005).

Para el registro de fijaciones visuales se utilizó un rastreador ocular de nivel de investigación Eye-Tracker Gazepoint®, modelo GP3 Desktop con una precisión de 0.5 a 1° de ángulo visual, un rango de ajuste en la cámara de 60 Hz para el procesamiento de imágenes. Él cuenta con cinco a nueve puntos de calibración, alcance de 25cm de movimiento horizontal x 11cm de movimiento vertical y rango de profundidad

Tabla 1. *Diapositivas empleadas*

Valencia Positiva			Valencia Neutra			Valencia Negativa		
Imagen	Valencia	Arousal	Imagen	Valencia	Arousal	Imagen	Valencia	Arousal
2981	3.55	5.54	5820	7.33	4.61	5030	5.88	2.43
5480	7.37	5.55	9008	3.14	4.67	8465	5.24	2.82
8031	6.75	5.57	2718	3.43	4.73	7009	4.93	3.01
5470	7.33	5.61	5831	8.05	4.79	5891	7.22	3.29
8021	6.69	5.67	1920	7.67	4.94	2191	5.14	3.6
5700	7.61	5.68	1230	4.25	4.98	6150	5.17	3.62
1617	4.81	5.69	5660	7.27	5.07	2388	6.73	3.81
1201	4.27	5.75	1303	4.72	5.24	2272	4.49	3.88
3225	1.82	5.95	9253	2.51	5.38	1600	7.37	4.05
5626	6.62	5.98	7380	2.61	5.53	5836	7.25	4.28

Nota: Diapositivas empleadas en la presente investigación, de acuerdo al valor de arousal establecido en el Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS). De izquierda a derecha se presentan los números de las diapositivas empleadas con arousal y valencia positiva, neutra y negativa respectivamente, de acuerdo con el manual del IAPS (Lang Et al., 2005).

de ± 15 cm de profundidad. Para hacer el análisis de datos se utilizó el Software Gazeption Analysis Pro. Se utilizó también una silla con soporte en el cuello para garantizar que los participantes mantuviesen la cabeza inmóvil.

Procedimiento

Situación experimental. Todo el experimento se llevó a cabo en un cubículo de 2 m² de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala. El cubículo contó con un escritorio, la computadora anteriormente descrita y el rastreador visual, una silla con soporte para el cuello (en la cual se sentó el participante) y una silla convencional (para uso del experimentador). El cubículo contó con el mínimo de mobiliario y sin ningún cuadro o distractor en los muros.

Tarea experimental. Los participantes

vieron de manera aleatoria las 30 diapositivas seleccionadas del IAPS. La presentación de las imágenes durante la tarea experimental se ejemplifica en la Figura 2. Cada diapositiva tuvo una duración de 5 s entre cada diapositiva apreció una pantalla en negro durante 2 s. La duración del experimento (calibración y presentación de diapositivas) tuvo una duración aproximada de cinco minutos. A los participantes se les solicitó que se sentaran con la espalda recta y aproximadamente a 80 cm del rastreador ocular (Eye Tracker). Los participantes extendieron su brazo y se tomó como referencia la distancia del rastreador ocular al hombro. Cada participante realizó la calibración antes de la presentación de las diapositivas. El experimentador permaneció en la habitación con el participante en turno durante todo el experimento.

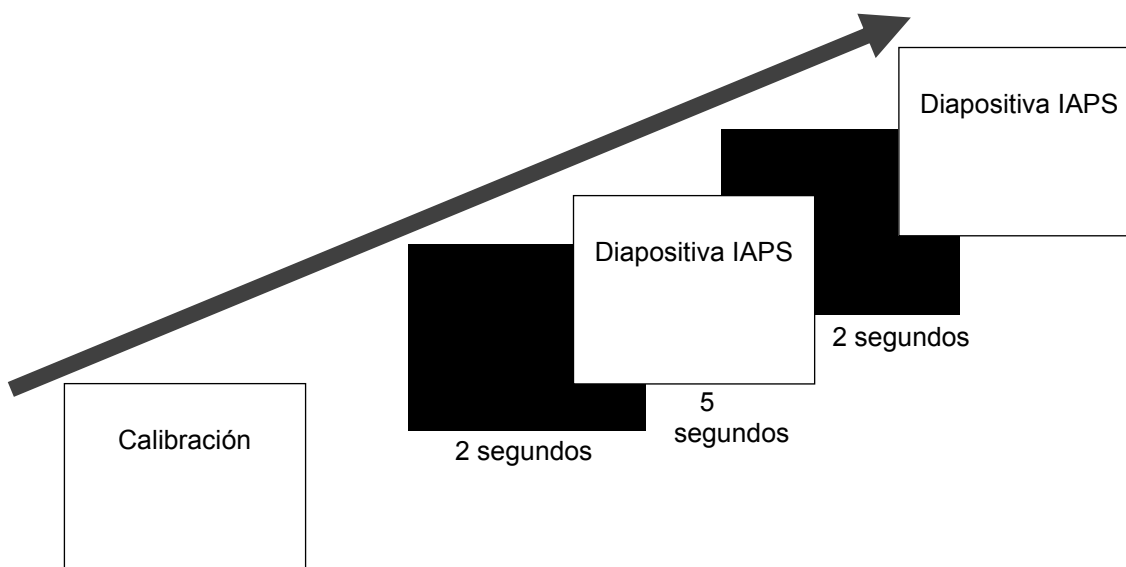


Figura 2. Tarea experimental. Primero se realizó la calibración, posteriormente se presentaron de forma aleatoria las 30 diapositivas del IAPS. La calibración tuvo una duración aproximada de 80 segundos. La duración de cada diapositiva fue de cinco segundos, seguido de un intervalo entre ensayos de dos segundos, transcurso en el que se presentó una pantalla negra.

Las instrucciones generales fueron las siguientes: “Colócate en una posición que sea cómoda para ti, ya que en esa posición deberás permanecer el tiempo que dura el experimento. Al comenzar a pasar las diapositivas puedes ver lo que quieras, de preferencia se te pide que no parpadees para que todas tus miradas sean registradas, comenzamos”.

Análisis de datos. La variable dependiente fue la atención visual de los participantes a las dos zonas de interés (Fondo y Figura) para cada una de las diapositivas con diferente valencia. La atención visual fue entendida como el número de fijaciones visuales y como la tasa de fijaciones (entendido como el número de fijaciones entre la duración de la diapositiva) para las diferentes zonas de interés (Figura y Fondo) de acuerdo con la valencia (positiva, negativa y neutra) de las diapositivas del IAPS. Se realizó el análisis estadístico ANOVA (Valencia: negativa, positiva y neutra x Zonas de Interés: Fondo y Figura),

con sus respectivas pruebas *pos hoc* con el paquete Statistics v7, así como pruebas planeadas. El tamaño del efecto se calculó a través de un análisis de la proporción de varianza explicada y para la interpretación de la potencia se consideraron las reglas de Cohen (ver, Aron y Aron, 2001): número de participantes por grupo y tipo de diseño (3 x 2).

Resultados

En la Figura 3 se presentan los porcentajes de fijaciones oculares de la Figura y el Fondo de las diapositivas del IAPS para cada valencia. Los participantes atendieron de manera similar a la Figura y al Fondo en las diapositivas con valencia negativa, ya que los porcentajes de fijaciones fueron similares para ambas zonas de interés. En cambio, se puede apreciar en la Figura 3 donde los participantes atendieron más a la Figura que al Fondo en el caso de las diapositivas con valencia neutra y positiva.

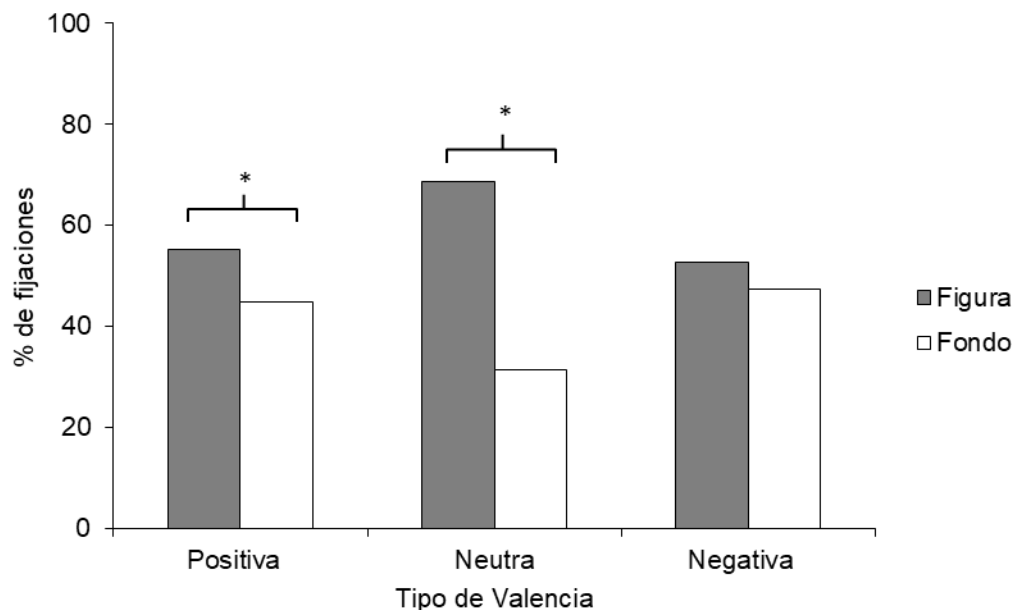


Figura 3. Porcentaje de fijaciones a las diferentes diapositivas de acuerdo con su valencia (positiva, neutra y negativa) y a las zonas de interés (Figura y Fondo). Las barras oscuras representan el porcentaje de fijaciones oculares para la Figura y las barras blancas representan las fijaciones oculares para el Fondo. Las llaves muestran las diferencias estadísticas entre la Figura y Fondo de las diapositivas positivas y neutras.

Para comprobar las diferencias entre las fijaciones visuales de acuerdo con la zona de interés (Figura y Fondo) y al tipo de valencia en las diapositivas del IAPS (positiva, neutra y negativa) se realizó un ANOVA 3 (Valencia: positiva, negativa y neutra) x 2 (Zonas de interés: Fondo y Figura). Este análisis mostró diferencias entre las fijaciones oculares de las diapositivas con diferente valencia; $F(2, 54) = 6.788$ $p < 0.001$. Para la variable valencia se encontró que el tamaño del efecto fue medio (potencia $R^2=0.32$). Una prueba Post Hoc LSD ($p < 0.001$ para todas las diferencias) mostró diferencias entre las fijaciones a las diapositivas neutras y positivas con las diapositivas negativas, pero ninguna diferencia entre las fijaciones entre las

diapositivas neutras y positivas. El ANOVA también mostró un efecto significativo de interacción entre las variables Valencia x Zona de interés, $F(2, 54) = 1825.6951$, $p < 0.001$; lo que indica que, dependiendo del tipo de valencia de cada tipo de diapositiva, existen diferencias en el número de fijaciones oculares para las diferentes zonas de interés. El tamaño del efecto de la interacción Valencia x Zona de interés fue también medio (potencia $R^2=0.30$). Para confirmar las diferencias entre la Figura y el Fondo en las diapositivas con valencia positiva y negativa, se realizaron pruebas planeadas t . Las que comprobaron las diferencias entre las fijaciones oculares en las diapositivas positivas $t(1, 38) = 2.52$, $p < 0.025$, con las negativas. Una segunda prueba t no mostró

Tabla 2.
Tasas de fijaciones

Participante	Positiva		Neutra		Negativa	
	Figura	Fondo	Figura	Fondo	Figura	Fondo
1	15.2	7.2	10.8	5.2	12.6	7.6
2	16.2	7.6	14.8	7.2	9	10.2
3	10.8	6.8	14.4	4.4	6.8	11.2
4	15.4	5.6	14.6	9.4	12.8	10.2
5	17.6	8.8	17.8	7.6	13.8	10.6
6	14.6	10	16.8	8	11.6	14
7	16.4	7.4	13.4	9	15.8	10.2
8	9.8	10.6	22	5	9.4	13
9	12.6	9.8	16.4	6.6	11.4	10
10	11.8	13.8	18.2	10.6	11.6	14.2
11	13.8	10.8	20.4	7.2	13.4	11.6
12	7.6	17.8	13.4	11.8	12.2	14.6
13	9	14.6	15.8	7.4	11.2	14.2
14	14.2	10.2	18.2	8.2	13.2	10.4
15	11	14.4	14.2	8.2	9.4	12.8
16	15.8	10.6	17.8	3.8	13.4	9.2
17	11	8.4	13.8	6.8	9.6	12
18	11.6	13.8	16	8.8	15.2	14
19	11.6	12	16.8	5.8	18.8	9.4
20	18.6	14	18.4	7.2	18.4	4.6
<i>M</i>	13.23	10.71	16.20	7.41	12.48	11.2
<i>DE</i>	2.99	3.90	2.64	2.00	3.02	2.52

Nota: Tasa de fijaciones de la Figura y el Fondo para las diapositivas de valencia, Positiva, Neutra y Negativa. La tasa de fijaciones se calculó dividiendo el número de fijaciones entre los segundos que duró la diapositiva. De izquierda a derecha aparecen la tasa de fijaciones para la Figura y el Fondo de las diapositivas con valencia positiva, seguidas de las tasas de fijaciones para la Figura y el Fondo de las diapositivas con valencia neutra y finalmente las tasas de fijaciones para la Figura y el Fondo de las diapositivas con valencia negativa. En las tres últimas filas aparece el promedio y la desviación estándar para cada zona de interés de acuerdo con la valencia de

diferencias significativas entre las fijaciones para la Figura y el Fondo en las imágenes negativas.

La Tabla 2 presenta la tasa de fijaciones (número de fijaciones visuales entre el tiempo en que se presentó la diapositiva) para la Figura y el Fondo en las diapositivas con valencia positiva, neutra y negativa. Se observa el promedio de la tasa de

fijaciones de las zonas de interés de acuerdo a la valencia de las diapositivas, así como la desviación estándar. Estos datos confirman los resultados obtenidos con las fijaciones oculares. En general los resultados sugieren que existe más atención para la Figura que para el Fondo en las diapositivas con valencia positiva y neutra (mayor tasa de fijaciones para la Figura en las diapositivas

positivas y neutras). Y sugiere que la atención a la Figura y el Fondo de las diapositivas con valencia negativa fue similar (similar tasa de fijación para la Figura y el Fondo de las diapositivas con valencia negativa).

Para comprobar las diferencias en las tasas de fijaciones visuales de acuerdo con la zona de interés (Figura y Fondo) y al tipo de valencia en las diapositivas del IAPS (positiva, neutra y negativa) se realizó un ANOVA 3 (Valencia: positiva, negativa y neutra) x 2 (Zonas de interés: Fondo y Figura). Este análisis estadístico mostró que existen diferencias entre la tasa de fijaciones oculares de las diferentes valencias $F(2, 54) = 6.809$, $p < 0.001$. Para la variable Valencia se encontró que el tamaño del efecto fue medio (potencia $R^2=0.30$). Una prueba Post Hoc LSD ($p < 0.001$ para todas las diferencias) mostró diferencias entre las diapositivas neutras y las diapositivas positivas y con las negativas. El ANOVA también mostró un efecto de interacción Valencia x Zona de interés; $F(2,54) = 1825.661$, $p < 0.001$, lo que indica que dependiendo del tipo de valencia de las diapositivas existen diferencias en la tasa de fijaciones oculares para las diferentes zonas de interés. El tamaño del efecto de esta interacción (Valencia x Zona de interés) fue también medio (potencia $R^2=0.32$). Para confirmar las diferencias de la tasa de fijaciones entre la Figura y el Fondo en las diapositivas con valencia positiva y negativa, se realizaron pruebas planeadas. Una de ellas corroboró la diferencia entre la Figura y Fondo de las diapositivas positivas $t(1, 38) = 2.56$, $p < 0.025$. Otra prueba planeada indicó que las no existen diferencias en la tasa de fijaciones para la Figura y el Fondo de las diapositivas negativas.

Los resultados obtenidos muestran que

en ambas medidas existen diferencias significativas en la atención prestada a la Figura y al Fondo en las diapositivas positivas y negativas, mientras que esta diferencia no ocurre en las diapositivas negativas.

Discusión y Conclusiones

De manera general esta investigación confirma la diferencia del procesamiento visual en la Figura y el Fondo, tal y como lo refiere (Rubin, 2001), así lo reflejan los análisis realizados al porcentaje y a la tasa de fijaciones. Los resultados muestran la diferencia en la atención a la Figura y el Fondo en las diapositivas con valencia positiva y neutra. En tanto que no hay diferencias en la atención para la Figura y el Fondo en las imágenes con valencia negativa. Estos resultados sugieren que en las diapositivas con valencia negativa (imágenes desagradables) los participantes dejaban de mirar la zona de mayor impacto, es decir la Figura, y por tanto atiendían al contexto (Fondo). Lo que no ocurre en las diapositivas con valencia positiva y neutra.

En el caso de las diapositivas con valencia positiva y neutra la atención es mayor para la Figura que para el Fondo. Sin embargo, en las diapositivas con valencia negativa, la atención al Fondo es mayor (ver Figura 3). Una definición conductual de la atención considera que un organismo atiende a un aspecto particular de un estímulo si un cambio en ese aspecto produce cambios en su conducta (Skinner, 1953; Reynolds, 1961).

Los cambios observados en los porcentajes y tasa de fijaciones para la Figura y Fondo pueden ser analizados como una medida conductual de la atención. Lo que permite una estrategia metodológica más

precisa para su estudio empleando el seguimiento ocular. Lo cual es coherente con la definición de atención mencionada anteriormente.

Desde este punto de vista, la Figura tiene un mayor control de estímulo sobre las fijaciones visuales que el Fondo, para el caso de las diapositivas con valencia positiva y neutra. Sin embargo, el control de estímulo Figura-Fondo es similar para las diapositivas con valencia negativa. Estos resultados podrían ser interpretados como una instancia de reforzamiento negativo o escape. Dado que, en el caso del reforzamiento negativo la conducta incrementa como consecuencia de la eliminación de estímulo aversivo (Malott & Shane, 2016).

Por lo que es posible suponer que en las diapositivas negativas la respuesta de fijación visual hacia el Fondo incrementa, como una manera de eliminar el estímulo desagradable. De forma similar a como ocurre en aquellas situaciones en las que los organismos escapan con sus respuestas a estímulos que les producen dolor, ansiedad o alguna otra forma de incomodidad. Dado que la Figura en las diapositivas del IAPS con valencia negativa pudo ser desagradable para los participantes, estos escaparían de la activación emocional que les produce dejando de mirar la figura, atendiendo el Fondo de la diapositiva.

Finalmente, a través de la técnica de seguimiento ocular se obtienen fijaciones visuales, que pueden ser empleadas como una medida conductual de la atención, tal y como lo propone Pannasch et al. (2008). Lo que permite obtener porcentajes relativos, por zona de interés (en este caso de la Figura y el Fondo), de las diapositivas de acuerdo a su valencia, permitiendo obtener adicionalmente

la tasa de fijaciones (número de fijaciones visuales entre los segundos de la duración de la diapositiva). Estas medidas conductuales pueden ser de gran utilidad ya que permiten contar con una variable observable de la atención visual. Por lo que es interesante la realización de estudios futuros en los cuales las fijaciones visuales de participantes humanos considerados como respuestas se correlacionen con el control de estímulos sobre las respuestas correctas que se emiten ante estímulos discriminativos que predicen mejor la entrega de reforzamiento (Vila, Rojas y Alvarado, 2018).

Referencias

- Aron, A., y Aron, E. N., (2001). *Estadística para psicología*. Buenos Aires: Prentice Hall.
- Bebko, G. M., Franconeri, S. L., Ochsner, K. N., & Chiao, J. Y. (2011). Look before you regulate: differential perceptual strategies underlying expressive suppression and cognitive reappraisal. *Emotion*, 11(4), 732. doi: 10.1037/a0024009
- Chayo, R., Velez, A., Arias, N., Castillo, G., y Ostrosky, F. (2003). Valencia, activación, dominancia y contenido moral, ante estímulos visuales con contenido emocional y moral: un estudio en población mexicana. *Revista española de neuropsicología*, 5(3-4), 213-225. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1128645>
- Domínguez, M. D., Tapia, A. M. F. y Troncoso, R. M. (2011). Un apoyo a la evaluación transcultural de la emoción: validación del International Affective Picture System en una muestra chilena. *Universitas Psychologica*, 10 (2), 521. doi.org/10.11144/Javeriana.upsy10-2.asce
- Fischer, M. H. (1999). An investigation of attention allocation during sequential eye movement tasks. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 3, 649-677. doi: 10.1080/713755838
- Henderson, J. M. (2007). Regarding scenes. *Current Directions in Psychological Science*, 16(4), 219-222. doi:10.1111/j.1467-8721.2007.00507.x

- Gantiva Díaz, C. A., Guerra Muñoz, P. y Vila Castellar, J. (2011). Validación colombiana del sistema internacional de imágenes afectivas: evidencias del origen transcultural de la emoción. *Acta Colombiana de Psicología*, 14 (2). Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=79822611010>
- Irrazabal, N., Aranguren, M., Zaldua, E., y Di Giuliano, N. (2015). Datos normativos del Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS) en una muestra argentina. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 7 (3), 34-50. doi.org/10.30882/1852.4206.v7.n3.11827
- Kogo, N., Hermans, L., Stuer, D., Van Ee, R., & Wagemans, J. (2015). Temporal dynamics of different cases of bi-stable figure-ground perception. *Vision research*, 106, 7-19. doi: 10.1016/j.visres.2014.10.029.
- Bradley, M. M. & Lang, P. J. (2007). The International Affective Picture System (IAPS) in the study of emotion and attention. En J. A. Coan & J. J. B. Allen (Eds.), *Handbook of Emotion Elicitation and Assessment* (pp. 29-46). New York: Cambridge University Press.
- Lang, P.J., Bradley, M.M., & Cuthbert, B.N. (2005). *International affective picture system (IAPS): Digitized photographs, instruction manual and affective ratings*. (Technical Report A-6). University of Florida, Gainesville, FL.
- Madera, H., Zarabozo, D., Ruiz, M., y Berriel, P. *El Sistema Internacional de Imágenes Afectivas (IAPS) en población mexicana. Autoevaluación con maniqués y etiquetas*. [Reporte Técnico]. Guadalajara, Jalisco, México: Universidad de Guadalajara.
- Malott, R. W. & Shane, J. T. (2016). *Principles of Behavior*. Routledge. N.Y.
- Moss, F. J. M., Baddeley, R., & Canagarajah, N. (2012). Eye movements to natural images as a function of sex and personality. *PLoS One*, 7 (11), e47870. doi: 10.1371/journal.pone.0047870
- Nummenmaa, L., Hyönä, J., & Calvo, M. G. (2006). Eye movement assessment of selective attentional capture by emotional pictures. *Emotion*, 6 (2), 257-268. doi:10.1037/1528-3542.6.2.257
- Oviedo, G. (2004). La definición del concepto de percepción en Psicología con base en la Teoría de Gestalt. *Revista de Estudios Sociales*, 18, 89-96. doi:10.7440/res18.2004.08
- Pannasch, S., Helmert, J. R., Roth, K., Herbold, A. K., & Walter, H. (2008). Visual fixation durations and saccade amplitudes: Shifting relationship in a variety of conditions. *Journal of Eye Movement Research*, 2 (2), 1-19. doi:10.16910/jemr.2.2.4
- Reynolds, G. S. (1961). Attention in the pigeon. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 4, 203-208. doi: 10.1901/jeab.1961.4-203
- Ribeiro, R. L., Pompéia, S., & Bueno, O. F. A. (2005). Comparison of brazilian and american norms for the international affective picture system (IAPS). *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 27 (3), 208-215. doi : 10.1590/S1516-44462005000300009
- Rovira, C., Capdevila, J. y Marcos, M. C. (2014). La importancia de las fuentes en la selección de artículos de prensa en línea: un estudio de Google Noticias mediante seguimiento ocular (eye-tracking). *Investigación bibliotecológica*, 28(63), 15-28. doi: 10.1016/S0187-358X(14)72574-2
- Rubin, E. (1921). Visuell wahrgenommene figuren: studien in psychologischer analyse [Visually perceived figures: studies in psychological analysis]. *Kobenhaven, Denmark: Glydenalske Boghandel*.
- Rubin, N. (2001). Figure and ground in the brain. *Nature neuroscience*, 4(9), 857-858. doi: 10.1038/nn0901-857
- Silva, J. R. (2011). International Affective Picture System (IAPS) in Chile: A cross-cultural adaptation and validation study. *Terapia psicológica*, 29 (2), 251-258. doi: 10.4067/S0718-48082011000200012
- Skinner, B.F. (1953). *Science and Human Behavior*. New York: The Free Press.
- Vila, J., Rojas, F. y Alvarado, A. (2018) La atención dividida en humanos como función de la probabilidad de reforzamiento. *Conductual, Revista Internacional de Interconductismo y Análisis de Conducta*, 6 (1), 6-17. Recuperado de: <http://conductual.com/content/la-atenci%C3%B3n-dividida-en-humanos-como-funci%C3%B3n-de-la-probabilidad-de-reforzamiento>
- Vila, J., Sánchez, M., Ramírez, I., Fernández, M., Cobos, P., Rodríguez, S., Muñoz, M., ... y Moltó, J. (2001). El sistema internacional de imágenes afectivas (IAPS): Adaptación española. Segunda parte. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 54(4), 635-657.