



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Aplicación del Eye Tracker para el análisis de las
variables relacionadas con la tarea de reconocimiento
fotográfico policial

Autor

Beatriz Gonzalvo Iranzo

Director

Luis Miguel Pascual Orts

Grado en Psicología

2018-2019



**Facultad de
Ciencias Sociales
y Humanas - Teruel**
Universidad Zaragoza

**Aplicación del Eye Tracker para el análisis de las variables relacionadas con la
tarea de reconocimiento fotográfico policial**

Beatriz Gonzalvo Iranzo y Luis Miguel Pascual Orts

Universidad de Zaragoza

Resumen

La presente investigación va dirigida al estudio de las variables implicadas en la tarea de reconocimiento fotográfico mediante el análisis de los movimientos oculares a través del dispositivo Eye Tracker. El objetivo general es evaluar la utilidad del Eye Tracker para detectar mentiras en dicha tarea empleada en los métodos de investigación policial, para ello, se evaluó cualitativamente el comportamiento topográfico de las fijaciones oculares, las propias fijaciones oculares y su duración en función de las condiciones experimentales (mentir o decir la verdad) mediante la realización de una tarea en el ordenador a 56 sujetos en la que se mostraban series de fotografías donde en una de ellas tenían que reconocer (o no) al sospechoso. Los resultados del estudio no proporcionan una base para apoyar todas las hipótesis planteadas debido posiblemente a limitaciones tales como la baja muestra, el tipo de mentira y el tipo de instrucciones entre otras. En cambio, sí muestran ciertas diferencias significativas en los estímulos distractores y objetivo con respecto a las fijaciones oculares que pueden delatar el reconocimiento fotográfico independientemente de la respuesta verbal que dé el sujeto (mentir o decir la verdad).

Palabras clave: detección de mentiras, movimientos oculares, Eye Tracker, reconocimiento fotográfico.

**Application of the Eye Tracker for the analysis of the related variables of the police
photographic recognition task**

Beatriz Gonzalvo Iranzo & Luis Miguel Pascual Orts

University of Zaragoza

Abstract

This research is aimed at the study of the variables involved in the task of photographic recognition through the analysis of eye movements through the Eye Tracker device. The overall objective is to assess the usefulness of the Eye Tracker in detecting lies in this task used in police investigation methods, to this end, the topographical behaviour of eye fixings was qualitatively assessed, the ocular fixations themselves and their duration according to experimental conditions (lying or telling the

truth) by performing a task on the computer to 56 subjects showing series of photographs where in one of them they had to recognize (or not) the suspect. The results of the study do not provide a basis for supporting all the hypotheses raised possibly due to limitations such as low sample, type of lie and type of instructions among others. On the other hand, they do show some significant differences in distracting and objective stimuli with respect to eye fixations that may give away photographic recognition regardless of the subject's verbal response (lie or tell the truth).

Keywords: lie detection, eye movements, Eye Tracker, photographic recognition.

Una de las labores habituales en el trabajo de la Policía es la tarea de reconocimiento fotográfico para la detección de sospechosos. Esta tarea consiste en mostrar a la persona testigo o víctima de un delito una serie de fotografías para comprobar si reconoce a alguna de las personas que vio en la escena del crimen (Alonso, Masip, Garrido y Herrero, 2009).

En las investigaciones forenses, los sospechosos a veces ocultan el reconocimiento de una persona para proteger a los cómplices o para ocultar el conocimiento de una víctima. También existen ocasiones en las que las propias víctimas no son capaces o no están completamente seguras de reconocer entre una serie de imágenes a la persona sospechosa y a causa de ello, se hace más difícil la investigación.

Por lo tanto, es importante para los policías estar entrenados en la detección de mentiras, bien a través de cursos específicos como plantean Alonso, Garrido y Herrero (2009) o mediante tareas técnicas como la que se va a plantear en el presente estudio.

Para poder ofrecer un planteamiento adecuado sobre la detección de mentiras desde un punto de vista psicológico, es importante conocer el funcionamiento de la memoria humana y la cognición de la propia mentira (Blandón-Gitlin, López, Masip y Fenn, 2017).

Las investigaciones en memoria se fundamentan en la estructura clásica que establecen Atkinson y Shiffrin (1968) y, posteriormente Baddeley y Hitch (1974) en tres componentes principales: memoria sensorial, memoria de trabajo y memoria a largo plazo. La memoria sensorial es la encargada de retener la información derivada de los sentidos durante una fracción de segundo, es automática e inconsciente. La memoria de trabajo (MT) almacena y manipula la información, es decir, contiene una cantidad limitada de información durante un determinado tiempo (memoria a corto plazo) y construye el discurso así como las operaciones mentales. Por último, la memoria a largo plazo (MLP) almacena cantidades mayores de distintos tipos de información de forma permanente aunque pueda producirse el olvido o distorsiones del recuerdo.

De forma muy esquemática, podríamos decir que cuando nos hacen una pregunta, ésta pasa primero por la memoria sensorial, a continuación entra en juego la MT la cual se encarga de almacenar temporalmente la información y provocar que se active la información relevante de la MLP y se transfiera de nuevo a la MT, donde ésta construirá la respuesta (Blandón-Gitlin, López, Masip y Fenn, 2017). En el caso de que se decida mentir, la MT será la encargada de inhibir la verdad y buscar información en la MLP para construir una mentira plausible. Esto requiere un esfuerzo cognitivo significativo.

En consecuencia, habrá distintos indicadores conductuales de carga cognitiva (Walczyk, Harris, Duck y Mulary, 2014). Uno de esos indicadores conductuales de carga cognitiva es lo que se pretende analizar en el presente estudio, los movimientos oculares.

Según Holmqvist, Nyström y Mulvey (2012) existen dos eventos principales de movimientos oculares: fijaciones (cuando los ojos están casi estables, con una duración media de 200 a 300 ms.) y sacadas (movimientos muy rápidos, durante los que el ojo cambia de posición para alcanzar otro punto de fijación sin adquirir información, con una duración media de 10 a 30 ms.).

Richardson (2008) destaca que las diferencias entre los movimientos oculares de cada individuo pueden revelar disimilitudes en las aptitudes de cada uno, experiencias e incluso patologías.

En la actualidad, el instrumento más utilizado para estudiar los movimientos oculares es el Eye Tracker, una herramienta que permite medir la ubicación de la mirada de una persona en un momento dado y la secuencia en que los ojos cambian de un lugar a otro (Poole y Ball, 2006).

Así pues, la utilización del Eye Tracking en el campo de la Psicología ha provocado avances en el estudio de distintos aspectos del comportamiento humano y su interpretación, ha permitido inferir determinados niveles de deterioro de las funciones subyacentes cognitivas y visuales y por lo tanto, desarrollar nuevas técnicas psicológicas que permitan optimizar la labor en distintas áreas de trabajo (Stuart et al., 2018).

Primordialmente, tal y como afirman Klausen, Röhrig y Lipprandt (2016), la aplicación principal del Eye Tracker está dirigida a la ciencia cognitiva. En este estudio utilizaremos esta técnica para analizar las diferencias de movimientos oculares en personas que mienten y dicen la verdad.

El Eye Tracker ha sido objeto de estudio recientemente con el fin de relacionar ciertos patrones visuales con el acto de mentir. Uno de estos estudios es el de Masip y Herrero (2015), quienes lo utilizaron para examinar dos variables dependientes relacionadas con la carga cognitiva: dilatación pupilar y movimientos oculares ya que, como Glenberg, Schroeder y Robertson ya afirmaban en 1998, se suele mantener la mirada fija en un punto para evitar distracciones mientras se piensa la respuesta. Tras su análisis, Masip y Herrero (2015) obtuvieron un registro de mayores movimientos oculares al decir la verdad que al mentir.

Walczyk, et al. (2012), deducen que, si mentir es más exigente desde el punto de vista cognitivo que decir la verdad, se debería observar menos movimientos oculares

durante el acto de mentir ya que estos pueden aumentar la estimulación visual y por lo tanto, distraer a la persona que está enfocando la atención en la generación de la mentira. Los resultados mostraron que aquellas personas que decían la verdad presentaban más movimientos oculares que las que mentían.

Por otro lado, Brunyé y Gardony en 2017 se interesaron por la relación entre los movimientos oculares y la toma de decisiones demostrando una cierta sensibilidad entre las medidas de seguimiento ocular y los distintos estados de certeza de decisión. Según los resultados de dichos autores, en condiciones de relativa incertidumbre, hay menos fijaciones pero más largas y sacadas, y las sacadas eran más lentas y de menor amplitud. Es decir, los movimientos oculares estaban relativamente limitados y se centraban en determinadas regiones del estímulo en condiciones de incertidumbre.

Específicamente en el reconocimiento fotográfico, es importante destacar el efecto de memoria basado en el movimiento ocular (EMME) donde se ha observado que hay diferencias según el tipo y grado de familiaridad de los rostros. Cada medida de movimiento ocular se compone de distintos aspectos del procesamiento visual. En el EMME, las fijaciones disminuyen cuanto más familiar sea una cara; no solo se puede discriminar el procesamiento de caras familiares y desconocidas, sino también la intensidad del reconocimiento (Millen, Hope, Hillstrom y Vrij, 2016). Por ejemplo, la cantidad de fijaciones refleja el esfuerzo cognitivo en general, causa por la que reconocer caras menos conocidas requiere mayor número de fijaciones antes de emitir un juicio. Por lo tanto, existe una gradual disminución en el número de fijaciones en las caras familiares (Althoff, 1998; Althoff et al., 1999; Heisz y Shore, 2008).

Las regiones internas de la cara (ojos, nariz y boca) son especialmente importantes para el reconocimiento de personas ya que son ricas en información de personas (Bruce et al., 1999; O'Donnell y Bruce, 2001) y por lo tanto, los movimientos oculares revelan que la mayoría de fijaciones durante el reconocimiento facial están dirigidas a estas regiones clave (Althoff y Cohen, 1999; Heisz y Shore, 2008; Stacey, Walker y Underwood, 2005; Walker-Smith, Gale y Findlay, 1977).

Tal y como afirman Millen, Hope, Hillstrom y Vrij (2016), el esfuerzo cognitivo también juega un papel importante tanto en el reconocimiento facial como en la mentira acerca del reconocimiento. Las tareas que tienen un esfuerzo cognitivo tienden a aumentar el tiempo de reacción, lo que generalmente aumenta el comportamiento de fijación. Cuanto más larga sea la fijación, mayor será el procesamiento de la información que se produce, lo que indica un aumento en la profundidad del procesamiento y el

esfuerzo cognitivo. (Castelhano y Rayner, 2008; Rayner, 1998; Russo, 2011).

Este resultado es consistente con la teoría de la carga cognitiva (CLT: Vrij, Fisher, Mann y Leal, 2008), la cual se basa en la suposición de que mentir supone operaciones cognitivas extra que hacen que mentir sea más complicado que decir la verdad (Vrij, Hope, y Fisher, 2014). La persona que miente debe suprimir una respuesta de verdad dominante antes de ejecutar una mentira preformulada, y esta competencia de respuesta supuestamente ejerce aumentos en la carga cognitiva que hacen que mentir sea más difícil que decir la verdad (Spence et al., 2001; Vrij, Fisher, Mann y Leal, 2008; Zuckerman, DePaulo, y Rosenthal, 1981).

Se ha desarrollado un tipo de pruebas conocidas como Pruebas de Información Oculta (CIT) con el objetivo de identificar el engaño sobre el reconocimiento (Verschuere, Ben-Shakhar y Meijer, 2011). Existen estudios, como el anteriormente comentado de Millen, Hope, Hillstrom y Vrij en 2016 que trabajaron con la Prueba de Información Oculta Modificada (mCIT) mientras registraban las fijaciones para evaluar el reconocimiento, donde se confirmaban estos presupuestos.

Por último, en la evaluación de las mentiras, además de las variables cognitivas, también hay que tener en cuenta las variables de personalidad puesto que, como afirman Vrij y Graham (1997), influyen en el acto de mentir.

En este trabajo pretendemos aplicar todos los resultados previos acerca del comportamiento cognitivo de las personas que mienten para aplicarlo a las tareas de reconocimiento fotográfico que se emplean en los métodos de investigación policial y de este modo, mejorar su rendimiento.

El objetivo general es evaluar la utilidad del Eye Tracker para medir variables implicadas en la tarea de reconocimiento fotográfico policial, entre ellas las mentiras. Para ello, los objetivos específicos son:

- Evaluar cualitativamente el comportamiento topográfico de las fijaciones en función de las condiciones experimentales (mentir o decir la verdad).
- Analizar las fijaciones en función de las condiciones experimentales (mentir o decir la verdad).
- Analizar la duración de las fijaciones en función de las condiciones experimentales (mentir o decir la verdad).

Las hipótesis experimentales a examinar son las siguientes:

- Hipótesis 1: Los sujetos con la condición de mentir mostrarán un menor número de fijaciones que los sujetos con la condición de decir la verdad.
- Hipótesis 2: Las fijaciones de los sujetos con la condición de mentir mostrarán mayor duración que los sujetos con la condición de decir la verdad.
- Hipótesis 3: El número total de fijaciones de los estímulos objetivo será menor que en los estímulos distractores, independientemente de la condición experimental del sujeto.
- Hipótesis 4: La duración de las fijaciones de los estímulos objetivo será mayor que en los estímulos distractores, independientemente de la condición experimental del sujeto.
- Hipótesis 5: Las personas con puntuaciones más bajas en la Escala de Distorsión de BFQ y con la condición de mentir mostrarán menor número de fijaciones en la pantalla que aparece la fotografía reconocida.
- Hipótesis 6: Las personas con puntuaciones más bajas en la Escala de Distorsión de BFQ y con la condición de mentir mostrarán más duración en las fijaciones de la pantalla que aparece la fotografía reconocida.

Método

Diseño experimental

Diseño experimental factorial mixto 2x3x2 con dos factores intrasujetos (Tipo de Serie -control o caras- y el Tipo de Estímulo -modelo, objetivo o distractores-) y un factor intersujeto (Instrucción -mentira o verdad-). Las variables dependientes son el número de fijaciones y la duración ocular.

Participantes

La muestra se compone de 56 personas de ambos sexos (37 mujeres y 19 hombres) con edades comprendidas entre 19 y 69 años (\bar{X} = 37.67, DT = 14.49). Todos los participantes tenían visión normal o corregida. Del número total de sujetos fueron eliminados 13 participantes por cumplir con los criterios de exclusión:

- (1) Tasa de respuesta distinta de "0" en las puntuaciones de fijaciones o duraciones oculares inferior al 80%
- (2) Sujetos que no han cumplido con las instrucciones o no han acertado en, al menos, el 80% de las respuestas

La muestra final consistió en 41 sujetos (71% mujeres, 30% hombres), con edades comprendidas entre 19 y 59 años ($\bar{X} = 36.12$, $DT = 14.55$). Presentaban distintos niveles educativos y profesiones, todos residían en la provincia de Teruel.

Instrumentos

Tarea experimental

Para la evaluación de los movimientos oculares se empleó el dispositivo Tobii Pro X3-120 Eye Tracker de 120 Hz, conectado a PC portátil (IntelCore i7). Para la realización del experimento se empleó la aplicación CAPTIV Neurolab.

Antes de la prueba, el Eye Tracker se calibraba individualmente usando el sistema de calibración de la aplicación. La distancia desde los ojos del participante hasta el Eye Tracker era de 60-65 cm para su óptima recogida de datos.

El experimento tenía una duración total aproximada de 15 minutos y consistía en 12 ensayos agrupados en dos bloques (con 6 estímulos cada uno que formaban un rectángulo de 3 x 2 numerados de izquierda a derecha en la parte superior izquierda): el primero formado por 4 ensayos que consistía en la tarea de reconocimiento control, y el segundo compuesto por 8 ensayos basado en la tarea de reconocimiento fotográfico.

En la tarea de reconocimiento fotográfico se establecían dos condiciones experimentales: una condición de mentir y otra condición de decir la verdad. Los sujetos se asignaban alternativamente por orden a cada una de las condiciones experimentales. El orden de los estímulos era siempre el mismo: se comenzaba con el primer bloque y posteriormente el segundo, pero dentro de estos la posición de las imágenes y fotografías y el orden de aparición de las mismas era asignada aleatoriamente, formando 2 series con distinto orden de aparición y, dentro de éstos, dos diferentes en los que sólo variaban las instrucciones para la condición de mentira o verdad.

En cada ensayo aparecían en primer lugar las instrucciones de la tarea en la pantalla y a continuación un punto de fijación (una cruz) sobre un fondo blanco durante 1000 ms. Después se presentó la imagen modelo (660 x 500 píxeles) en el centro de la pantalla durante 1500 ms la cual tendría que reconocer (o no según la condición experimental). En el intervalo de la presentación de la imagen modelo y la exposición con las 6 imágenes en la pantalla (durante 5000 ms) (2540 x 1436 píxeles), el sujeto debía responder a la pregunta que se mostraba en las instrucciones (en el caso del primer bloque: *¿Podría encontrarse el objeto que aparece en la imagen en su casa?* y para el segundo bloque: *¿Cree que entra en el rango de edad de 20-28 años?*) con el fin de que el sujeto llevase a cabo un procesamiento más profundo de la cara modelo en semejanza

con el estudio de Craik y Tulving (1975) y, al mismo tiempo, asemejar esta tarea a la labor del interrogatorio (se realizan preguntas relacionadas con la descripción física del sujeto) realizada por los policías en la situación real previamente al reconocimiento fotográfico. El punto de fijación que aparecía tras la imagen modelo duraba 3000 ms y tras las 6 imágenes la duración era de 2000 ms. Los participantes, durante esos 2000 ms tenían que responder vocalizando en voz alta el número de la imagen que había sido reconocida o la palabra “ninguna” si no había sido reconocida ninguna de modo que el investigador iba recogiendo los datos. La imagen modelo solo aparecía posteriormente en cada uno de los ensayos (Figura 1).

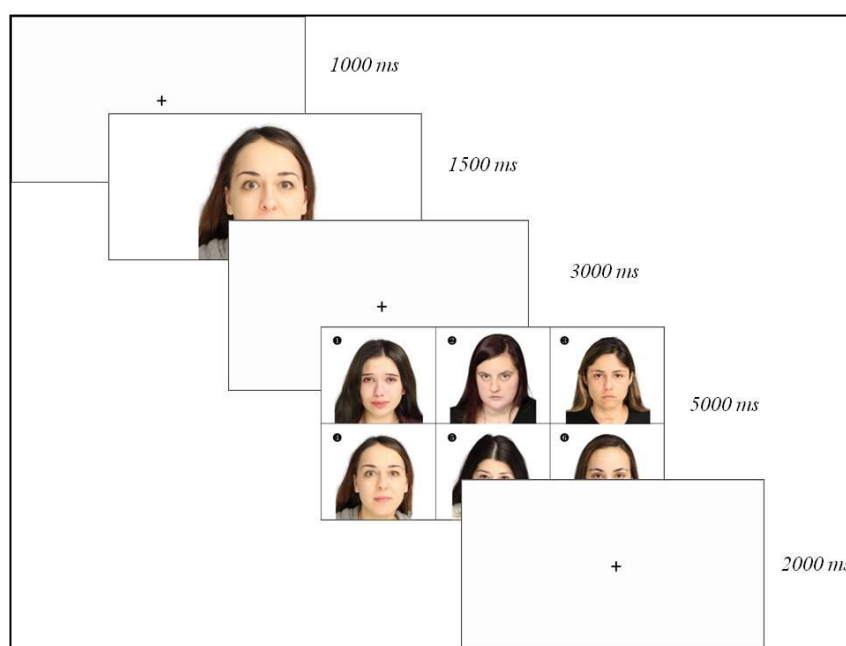


Figura 1. Secuencia de estímulos utilizada en el experimento (de izquierda a derecha).

Los estímulos utilizados en el primer bloque fueron imágenes de distintos símbolos u objetos cotidianos (estímulos control), extraídas del banco de imágenes de Freepik Company S.L. (2013-2019) (Anexo II).

En el segundo bloque, los estímulos fueron fotografías (50% mujeres y 50% hombres) de caras de delincuentes reales en color desde una perspectiva frontal (fotografía utilizada en el reconocimiento fotográfico real), obtenidas de la organización Arrests.org (2019). Todos grupos de fotografías fueron seleccionados con características similares: edad aproximada, nacionalidad/raza, sexo, color pelo y rasgos físicos destacables (como por ejemplo pelo recogido o barba) (Anexo III).

En total se utilizaron 96 imágenes en el primer bloque y 192 fotografías para el segundo bloque (todas ellas en grupos de 6) presentadas sobre un fondo blanco en la pantalla del ordenador.

Escala de Distorsión del Cuestionario “Big Five” (BFQ, Caprara, Barbaranelly, Borgogni y Perugini, 1993): mide el grado de sinceridad. Consta de 12 ítems con 5 alternativas de respuesta (del 1 al 5) (Anexo I).

Procedimiento

En primer lugar los participantes leían la hoja de información y firmaban el consentimiento informado del experimento (Anexo IV); posteriormente cumplimentaban el cuestionario (escala de Distorsión del Cuestionario “Big Five” de Caprara, Barbaranelly, Borgogni y Perugini, 1993).

Antes de comenzar la tarea experimental, se calibraba individualmente el Eye Tracker y a continuación las instrucciones aparecían en la pantalla del ordenador de modo que el experimentador sólo intervenía si surgía alguna duda a lo largo del proceso de la tarea dando una instrucción verbal breve y concisa.

Se utilizó el programa CAPTIV NeuroLab para la presentación de los estímulos que aparecían durante cada sesión, así como la recogida de los datos sobre la duración total de las fijaciones y el porcentaje total de estas (las respuestas de los sujetos eran recogidas por la experimentadora durante la realización de la tarea).

Análisis de datos

Para el estudio del número de fijaciones en función de la condición experimental (hipótesis 1) se realizó una ANOVA unifactorial. El mismo procedimiento fue utilizado para el estudio de las duraciones oculares con respecto a la condición experimental (hipótesis 2). Por otro lado, para poder comprobar las hipótesis 3 y 4, se llevó a cabo una comparación de medias mediante Pruebas T de muestra única con las variables Duración de Fijaciones y Número total de Fijaciones respectivamente.

Por último, para el análisis de la hipótesis 5, se realizó un modelo de interacción ya que la VI (BFQ) que pronostica la VD (Número de Fijaciones) depende de otra variable independiente (Instrucción). El mismo procedimiento se hizo en la hipótesis 6 con la única diferencia de que la VD era la Duración de las Fijaciones.

Para todos los análisis comentados, se usó la aplicación IBM SPSS Statistics 22 (2013).

Resultados

Análisis cualitativo de mapas topográficos

En todos los sujetos el patrón de fijaciones respecto al estímulo modelo es el mismo, enfocados en las zonas centrales de la cara (ojos, nariz y boca) tal y como se puede observar en la Figura 2. Por otro lado, en los ensayos donde aparece el estímulo

objetivo se observa una tendencia de concentración de fijaciones en el sujeto objetivo mostrando menos fijaciones en el resto (Anexo V). Por último, en los ensayos donde sólo aparecen estímulos distractores las fijaciones están más repartidas entre todos los sujetos destacando una clara tendencia a fijar la mirada en el centro (Anexo VI).

Desde un punto de vista cualitativo, no existen diferencias en el patrón de fijaciones según la condición experimental (mentir o decir la verdad).

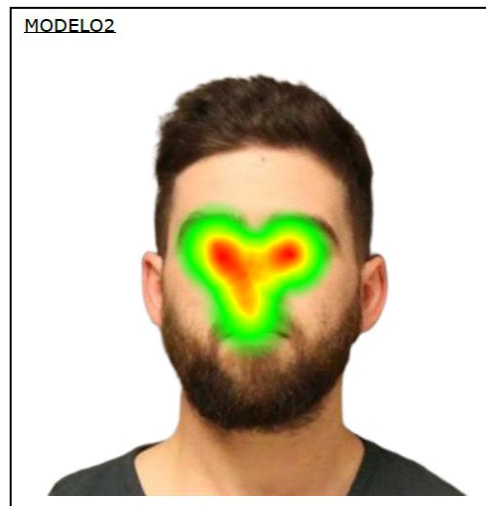


Figura 2. Ejemplo mapa de calor en estímulo modelo.

Análisis del tipo de respuesta

El 87,7% de los sujetos mostraron respuestas acordes con su condición experimental.

Análisis de fijaciones oculares

El análisis del número de fijaciones oculares solo mostró diferencias significativas en el factor ‘Tipo de estímulo’ ($F_{(1,39)} = 5,35$, $p = .026$) de tal modo que los estímulos objetivo mostraban un mayor número de fijaciones ($\bar{X} = 8.96$, $DT = 5.07$) que los estímulos distractores ($\bar{X} = 8.56$, $DT = 4.93$); no hallándose diferencias en la ‘Instrucción de la tarea’ sobre mentir o no mentir ($F_{(1,39)} = .003$, $p = .957$) ni en la interacción entre ambas variables ($F_{(1,39)} = 1.023$, $p = .318$). Es decir, que cuando a una persona se le presenta un estímulo que previamente ha procesado, su número de fijaciones va a ser mayor que cuando se le presentan estímulos que no reconoce; independientemente de que la persona esté o no mintiendo.

En el estímulo modelo que se le presentaba a la persona tampoco hay diferencias significativas ($F_{(1,39)} = .188$, $p = .667$) entre sujetos que debían mentir ($\bar{X} = 2.61$, $DT = 2.04$) y los que no ($\bar{X} = 2.86$, $DT = 1.66$).

Por último, no existen diferencias significativas ($F_{(9,31)} = 1,41$; $p = 0,304$) en el orden de las distintas series de estímulos.

Análisis de duraciones oculares

En el análisis de la duración de fijaciones oculares no se mostraron diferencias significativas en el factor ‘Tipo de estímulo’ ($F_{(1,39)} = .787$, $p = .381$), en la ‘Instrucción de la tarea’ sobre mentir o no mentir ($F_{(1,39)} = .000$, $p = .993$), ni en la interacción entre ambas variables ($F_{(1,39)} = .376$, $p = .543$).

En el estímulo modelo que se le presentaba a la persona tampoco hay diferencias significativas ($F_{(1,39)} = 1.435$, $p = .238$) entre sujetos que debían mentir ($\bar{X} = .08$, $DT = .05$) y los que no ($\bar{X} = .09$, $DT = .03$).

Por último, no existen diferencias significativas ($F_{(9,31)} = 1,41$; $p = 0,304$) en el orden de las distintas series de estímulos.

Análisis del BFQ (Caprara, Barbaranally, Borgogni y Perugini, 1993)

En último lugar, la puntuación de la Escala del Distorsión del Cuestionario BFQ (Caprara, Barbaranally, Borgogni y Perugini, 1993) no muestra relación con ninguna de las otras variables examinadas (fijaciones, duración) en ninguna de las condiciones experimentales.

Discusión

El propósito principal de esta investigación se centraba en la detección de patrones oculares diferenciales entre personas que dicen la verdad y personas que mienten en la tarea de reconocimiento fotográfico policial ya que, como se comentaba anteriormente, otros autores inmersos en la literatura previa sobre este asunto como Richardson (2008) ya destacaba una relación existente entre los movimientos oculares y diferentes tipos de aptitudes en los individuos así como Vrij (2000) afirma que los movimientos oculares pueden distinguir a los que cuentan la verdad de los que mienten.

En consonancia con lo que comentaban Bruce et al. (1999) y O’Donnell y Bruce (2001) acerca de la importancia de determinadas zonas en el reconocimiento facial, se puede observar en los mapas topográficos (ejemplo en la Figura 2) cómo las regiones internas de la cara (ojos, nariz y boca) presentan mayor número de fijaciones que el resto, pudiendo reafirmar lo que otros autores comentaban en estudios anteriores al respecto (Althoff y Cohen, 1999; Heisz y Shore, 2008; Stacey, Walker y Underwood, 2005; Walker-Smith, Gale y Findlay, 1977).

En primer lugar, se planteaban las hipótesis 1 y 2 en relación con estudios previos que afirmaban el hecho de que mentir es cognitivamente más complejo (Vrij, Granhag y

Porter, 2010) y por lo tanto, al requerir más carga cognitiva, se esperaba que hubiese menos movimientos oculares, es decir, menor porcentaje total de fijaciones así como mayor duración de las fijaciones, en los casos en que el sujeto experimental estuviese mintiendo ya que, como demostraron Glenberg, Schroeder y Robertson (1998) en sus estudios, se suele mantener la mirada fija en un punto para evitar distracciones mientras se piensa la respuesta en preguntas cognitivamente complejas. En cambio, los resultados de nuestra investigación no permiten afirmar estas hipótesis puesto que los datos no son estadísticamente significativos.

Un dato destacable en el presente estudio va en consonancia con la hipótesis 3, respaldada en el efecto de memoria basado en el movimiento ocular (EMME), el cual afirma que cuanto más familiar sea una cara, las fijaciones van disminuyendo. Además, otra de las causas por las que se formuló esta hipótesis se basa en el hecho de que la cantidad de fijaciones refleja el esfuerzo cognitivo en general, de modo que reconocer caras más conocidas requiere menor número total de fijaciones (Althoff, 1998; Althoff et al., 1999; Heisz y Shore, 2008). Por lo tanto, en nuestra tarea, se esperaba que en aquellas pantallas que apareciese la imagen o fotografía reconocida, el número total de fijaciones sería menor que en el resto de pantallas. Sin embargo, los datos obtenidos tras su análisis nos muestran resultados contrarios, es decir, hay un mayor número de fijaciones en los escenarios donde se encuentra la fotografía objetivo.

Alguna de las investigaciones previas que más se asemejan a la finalidad de este estudio es el de Millen, Hope, Hillstrom y Vrij en 2016. El objetivo se basaba en determinar si el reconocimiento oculto de las distintas imágenes se podía detectar mediante las fijaciones cuando mentían sobre distintos tipos de caras conocidas. En efecto, comprobaron que las cantidades de fijaciones revelaban las mentiras sobre el reconocimiento facial, es decir, se produjeron menos fijaciones (efecto de reconocimiento) cuando los participantes negaban engañosamente el reconocimiento de caras.

Una de las explicaciones sobre los resultados inesperados obtenidos se puede deber a una posible relación entre foco atencional y fijaciones, es decir, el hecho de reconocer la cara puede provocar un estrechamiento de la atención hacia ese estímulo que provoque consecuentemente un mayor número de fijaciones sobre este. En cualquier caso, para comprobar cierta hipótesis podría ser objeto de estudio para una próxima investigación.

Por otro lado, los datos esperados en relación con la duración de las fijaciones en

el escenario donde se muestra la fotografía objetivo respecto al resto de escenarios (hipótesis 4) se propusieron con base en estudios como el de Bruyé y Gardony en 2017, donde encontraron diferencias significativas en lo que respecta a la duración de las fijaciones, mostrando duraciones de fijaciones más largas durante las tareas de búsqueda con mayor dificultad así como de decisión tal y como Hooge y Erkelens (1996); y Jacobs y O'Regan (1987) ya habían demostrado. Sin embargo, en nuestro estudio no hay base para afirmar dicha hipótesis ya que los datos no son estadísticamente significativos.

En nuestro estudio no se ha podido obtener información que apoye específicamente los resultados esperados debido a distintas posibles limitaciones que se han encontrado a lo largo de la investigación. Entre ellas, cabe destacar en primer lugar el tipo de mentira, en nuestro caso, para conseguir un indicador diagnóstico de la mentira nos apoyamos en el experimento de Bond, Howard, Hutchinson y Masip (2013). De modo que se les dio a las personas la libertad de mentir o decir la verdad, pero a un grupo se le dijo que a la investigadora le vendría mejor que mintiera y al otro que le vendría mejor que dijera la verdad. Quienes actuaran de acuerdo con la conveniencia del investigador podrían irse después de efectuar su tarea, pero quienes hicieran lo contrario tendrían que mirar fijamente un reloj analógico mostrado en la pantalla durante 15 minutos, sin desviar la mirada ni un segundo. El 99% de las personas inducidas a mentir mintió y el 100% de las personas inducidas a decir la verdad dijo la verdad. A pesar de esto, este tipo de mentira difiere considerablemente a la elaboración de una mentira real propia de la persona, por lo que esta diferencia ha podido interferir en los resultados.

Otra de las posibles limitaciones se debe a las instrucciones, ya que puede que no hayan estado lo suficientemente claras para todos los sujetos y haya habido problemas de entendimiento en la tarea. Además, el número de sujetos es uno de los factores que más ha podido influir en este estudio, uno de las causas por las que se debe el número resultante de la muestra es que se tuvo que cancelar la recogida de datos por problemas técnicos de la aplicación que se utilizaba para la tarea de reconocimiento sin poder reunir toda la muestra que estaba prevista en un primer momento. Además, parte de la muestra tuvo que ser eliminada por cumplir con los criterios de exclusión debido a la pérdida de señal ocular del Eye Tracker y, en consecuencia, ausencia de registro de datos, causado por cambios bruscos de postura en el sujeto.

Por último, también conviene hablar sobre la utilización del dispositivo Eye Tracker ya que era la primera vez que lo utilizábamos y, a pesar de haber intentado abarcar toda la información posible sobre su utilización, se nos pudo escapar

indicaciones relevantes sobre su utilización que pudiesen interferir en la recogida de datos.

A pesar de todo ello, los resultados comentados hasta ahora están basados en la condición de mentir o decir la verdad, es decir, las variables estudiadas mediante el Eye Tracker para el reconocimiento fotográfico se basan en las diferencias entre ambas condiciones experimentales (menor número de fijaciones en el estímulo objetivo así como más duración de las mismas en personas que mienten en comparación con las personas que dicen la verdad). Sin embargo, si retomamos el objetivo último de este trabajo el cual se centra en la utilidad del Eye Tracker para la tarea de reconocimiento fotográfico policial y teniendo en cuenta los datos significativos que se han extraído (existen diferencias significativas entre ambos tipos de estímulos –distractores y objetivo- independientemente de la condición experimental en la que se encuentre el sujeto) se puede concluir que sí existen patrones que cambian en función del reconocimiento fotográfico (mayor número de fijaciones en el estímulo objetivo) observados a través del Eye Tracker.

Además, el hecho de no haber hallado diferencias significativas entre las personas que mienten y dicen la verdad nos da muestras de que, independientemente de la intención que tenga el sujeto, cuando reconozca una fotografía mostrará mayor número de fijaciones oculares en comparación con el resto de modo que se podrá descubrir la fotografía reconocida por el mismo.

Por tanto, de cara a una tarea de reconocimiento policial sería muy ventajoso contar con la valoración del Eye Tracker para detectar si la persona tiene un mayor número de fijaciones en una de las caras que se le muestra porque podría ser indicativo de que la está reconociendo, independientemente de su respuesta verbal (que es lo que veníamos estudiando hasta ahora).

Me gustaría remarcar la relevancia del estudio sobre este campo ya que es un asunto prometedor que puede facilitar considerablemente el trabajo policial relacionado con la tarea de reconocimiento fotográfico ahorrando en tiempo (pues se detectaría de modo inmediato cuando una persona está reconociendo la fotografía), economía (no requeriría de tanto personal para la realización de la tarea y posibles repeticiones a distintos usuarios), mejorando la fluidez de la organización y sobre todo, demostrando de forma empírica un modo de detectar el reconocimiento fotográfico que funcionaría como herramienta de trabajo en varios sectores de la población.

Referencias

- Alonso, H., Masip, J., Garrido, E. y Herrero, C. (2009). El entrenamiento de los policías para detectar mentiras. *Estudios Penales y Criminológicos*, 19, 7-60.
- Althoff, R., Cohen, N. J., McConkie, G., Wasserman, S., Maciukenas, M., Azen, R., y Romine, L. (1999). Eye movement-based memory assessment. En W. Becker, H. Deubel y T. Mergner (Eds.), *Current Oculomotor Research* (pp. 293–302). New York: Kluwer Academic / Plenum Publishers.
- Althoff, R. R. (1998). *Eye movement-based memory assessment: the use of eye movement monitoring as an indirect measure of memory*. Unpublished doctoral dissertation, University of Illinois; at Urbana-Champaign, Urbana.
- Althoff, R. R. y Cohen, N. J. (1999). Eye-movement-based memory effect: a reprocessing effect in face perception. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25(4), 997-1010. doi: 10.1037//0278-7393.25.4.997
- Atkinson, R. C. y Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. En K. W. Spence Ed, *The Psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*, Vol. 2, New York: Academic Press.
- Baddeley, A. y Hitch, G. (1974). Working memory. In G. A. Bower. *The Psychology of Learning and Motivation* (pp. 47-89). New York: Academic Press.
- Blandón-Gitlin, I., López, R. M., Masip, J. y Fenn, E. (2017). Cognición, emoción y mentira: implicaciones para detectar el engaño. *Anuario de Psicología Jurídica*, 27, 95-106.
- Bond, C. F., Jr., Howard, A. R., Hutchison, J. L. y Masip, J. (2013). Overlooking the obvious: Incentives to lie. *Basic and Applied Social Psychology*, 35, 212-221.
- Bruce, V., Henderson, Z., Greenwood, K., Hancock, P. J. B., Burton, A. M., y Miller, P. (1999). Verification of face identities from images captured on video, *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 5(4), 339-360. doi.org/10.1037/1076-898X.5.4.339
- Brunyé, T. T. y Gardony, A. L. (2017). Eye tracking measures of uncertainty during perceptual decision making. *International Journal of Psychophysiology*, 120, 60-68.
- Caprara, G. V., Barbaranelly, C., Borgogni, L. y Perugini, M. (1993). The Bif Five Questionnaire: A new Questionnaire for the measurement of the five factor model". *Personality and Individual Differences*, 15, 281-288.

- Castelhano, M. S. y Rayner, K. E. (2008). Eye movements during reading, visual search, and scene perception: an overview. In *Cognitive and Cultural Influences on Eye Movements* (Vol. 2175, pp. 3–33). Tianjin: Tianjin People's Press/Psychology Press.
- Craik, F. I. M. y Tulving, E. (1975). Depth of processing and the retention of words in episodic memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 104, 268-294.
- Freepik Company S.L. (2013-2019). Freepick. España: Flaticon. Recuperado de <https://www.flaticon.es/packs/network>
- Glenberg, A. M., Schroeder, J. L. y Robertson, D. A. (1998). Averting the gaze disengages the environment and facilitates remembering. *Memory & Cognition*, 26, 651-658.
- Heisz, J. J. y Shore, D. I. (2008). More efficient scanning for familiar faces. *Journal of Vision*, 8(1), 1–10. doi:10.1167/8.1.9
- Holmqvist, K., Nyström, M. y Mulvey, F. (2012). Eye tracker data quality: What it is and how to measure it. In *Proceedings of the Symposium on Eye Tracking Research and Applications*, Santa Barbara, CA, USA, 28–30; ACM: New York, NY, USA,; pp. 45–52.
- Hooge, I.T. y Erkelens, C.J. (1996). Control of fixation duration in a simple search task. *Percept. Psychophys.* 58 (7), 969–976.
<http://dx.doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- IBM Corp. Released 2013. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.
- Jacobs, A.M. y O'Regan, J.K. (1987). Spatial and/or temporal adjustments of scanning behavior to visibility changes. *Acta Psychol.* 65 (2), 133–146.
[http://dx.doi.org/10.1016/0001-6918\(87\)90023-0](http://dx.doi.org/10.1016/0001-6918(87)90023-0).
- Klausen, A., Röhrig, R. y Lipprandt, M. (2016). Feasibility of eyetracking in critical care environments. A systematic review. *European Federation for Medical Informatics (EFMI) and IOS Press*. doi: 10.3233/978-1-61499-678-1-604
- Masip, J. y Herrero, C. (2015). New approaches in deception detection II. Active interviewing strategies and contextual information. *Papeles del Psicólogo*, 36(2), 96-108.
- Millen, A. E., Hope, L., Hillstrom, A. P. y Vrij, A. (2016). Tracking the truth: the effect of face familiarity on eye fixations during deception. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 15(12). doi: 10.1080/17470218.2016.1172093

- O'Donnell, C. y Bruce, V. (2001). Familiarisation with faces selectively enhances sensitivity to changes made to faces, *Perception*, 30(6), 755-764. doi: 10.1068/p3027
- Poole, A. y Ball L. J. (2006). Eye tracking in HCI and usabilidad research. En C. Ghaoui (Ed.), *Encyclopedia of human computer interaction* (pp. 211-219). Hershey, PA: IGI Global. doi: 10.4018 / 978-1-59140-562-7.ch034
- Rayner, K. (1998). Eye movements in Reading and information processing: 20 years of research. *Psychological Bulletin*, 124(3), 372-422.
- Richardson, D. C. (2008). Eye-Tracking: characteristics and methods. *Encyclopedia of Biomaterials and Biomedical Engineering*. doi: 10.1201/b18990-101
- Russo, E. J. (2011). Eye Fixations as a Process Trace. In M. Schulte-Mecklenbeck, A. Kuhberger, y R. Rob (Eds.), *A Handbook of Process Tracing Methods: A Critical Review and User's Guide* (pp. 43–64). Hove: Psychology Press.
- Spence, S. A., Farrow, T. F., Herford, A. E., Wilkinson, I. D., Zheng, Y. y Woodruff, P. W. (2001). Behavioural and functional anatomical correlates of deception in humans. *NeuroReport*, 12(13), 2849–2853. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11588589>
- Stacey, P. C., Walker, S., y Underwood, J. D. M. (2005). Face processing and familiarity: evidence from eye-movement data. *British Journal of Psychology*, 96, 407-422. doi:10.1348/000712605X47422.
- Stuart, S., Hunt, D., Nell, J., Godfrey, A., Hausdorff, J. M., Rochester, L. y Alcock, L. (2018). Do you see what I see? Mobile eye-tracker contextual analysis and inter-rater reliability. *Med Biol Eng Comput*, 56, 289-296.
- Verschuere, B., Ben-Shakhar, G. y Meijer, E. (2011). *Memory Detection: Theory and application of the Concealed Information Test*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Vrij, A. (2000). *Detecting lies and deceit*. Chichester, UK: Wiley.
- Vrij, A., Fisher, R., Mann, S. y Leal, S. (2008). A cognitive load approach to lie detection. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 5, 39–43. doi:10.1002/jip.82
- Vrij, A. y Graham, S. (1997). Individual differences between liars and the ability to detect lies. *Expert Evidence*, 5, 144–148.
- Vrij, A., Granhag, P.-A. y Porter, S. (2010). Pitfalls and opportunities in nonverbal andverbal lie detection. *Psychological Science in the Public Interest*, 11, 89–121,

doi:10.1177/1529100610390861.

Vrij, A., Hope, L. y Fisher, R. P. (2014). Eliciting reliable information in investigative interviews. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, 1(1), 129–136. doi:10.1177/2372732214548592

Walczyk, J. J., Griffith, D. A., Yates, R., Visconte, S. R., Simoneaux, B. y Harris, L. L. (2012). Lie detection by inducing cognitive load. Eye movements and other cues to the false answers of “witnesses” to crimes. *Criminal Justice and Behavior*, 39(7), 887-909. doi: 10.1177/0093854812437014

Walczyk, J. J., Harris, L. L., Duck, T. K. y Mulay, F. (2014). A social-cognitive framework for understanding serious lies: Activation-Decision-Construction-Action Theory. *New Ideas in Psychology*, 34, 22–36. <http://dx.doi.org/10.1016/j.newideapsych.2014.03.001>

Walker-Smith, G. J., Gale, A. G. y Findlay, J. M. (1977). Eye movement strategies involved in face perception. *Perception*, 6(3), 313-326.

Zuckerman, M., DePaulo, B. M. y Rosenthal, R. (1981). Verbal and nonverbal communication of deception. In L. Berkowitz (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (pp. 1–57). New York: Academic Press.

ANEXOS

Anexo I. Escala de Distorsión del Cuestionario “Big Five” y plantilla de respuestas.

BFQ

CUESTIONARIO “BIG FIVE”

Caprara, Barbaranelli y Borgogni

INSTRUCCIONES

A continuación encontrará una serie de frases sobre formas de pensar, sentir o actuar, para que las vaya leyendo atentamente y marque la respuesta que describa mejor cuál es su forma habitual de pensar, sentir o actuar.

Para contestar utilice la HOJA DE RESPUESTAS y marque con una X el espacio de uno de los números (5 a 1) que encontrará por cada frase. Las alternativas de respuesta son:

- 5- Completamente VERDADERO para mí
- 4- Bastante VERDADERO para mí
- 3- Ni VERDADERO ni FALSO para mí
- 2- Bastante FALSO para mí
- 1- Completamente FALSO para mí

Vea como se han contestado aquí dos frases:

- E1. Me gusta pasear por el parque de la ciudad.
- E2. La familia es el móvil de todos mis actos.

REPRESENTACIÓN DE LA HOJA DE RESPUESTAS					
	5	4	3	2	1
E1				X	
	5	4	3	2	1
E2	X				

No existen respuestas correctas o incorrectas, ni buenas o malas. Recuerde que debe dar su propia opinión acerca de Ud. Trate de ser SINCERO CONSIGO MISMO y contestar con espontaneidad, sin pensarlo demasiado. Sus respuestas serán tratadas confidencialmente y sólo se utilizarán de modo global, transformadas en puntuaciones.

No hay límite de tiempo, pero trabaje con rapidez y asegúrese de responder todas las frases.

Al marcar su contestación en la Hoja asegúrese de que el número de la frase que Ud. contesta corresponde con el número colocado al lado del espacio que Ud. marca. Si desea cambiar alguna respuesta borre o anule la señal hecha y marque el otro espacio. No haga ninguna señal en este Cuadernillo.

5 Completamente VERDADERO para mí
4 Bastante VERDADERO para mí
3 Ni VERDADERO ni FALSO para mí
2 Bastante FALSO para mí
1 Completamente FALSO para mí

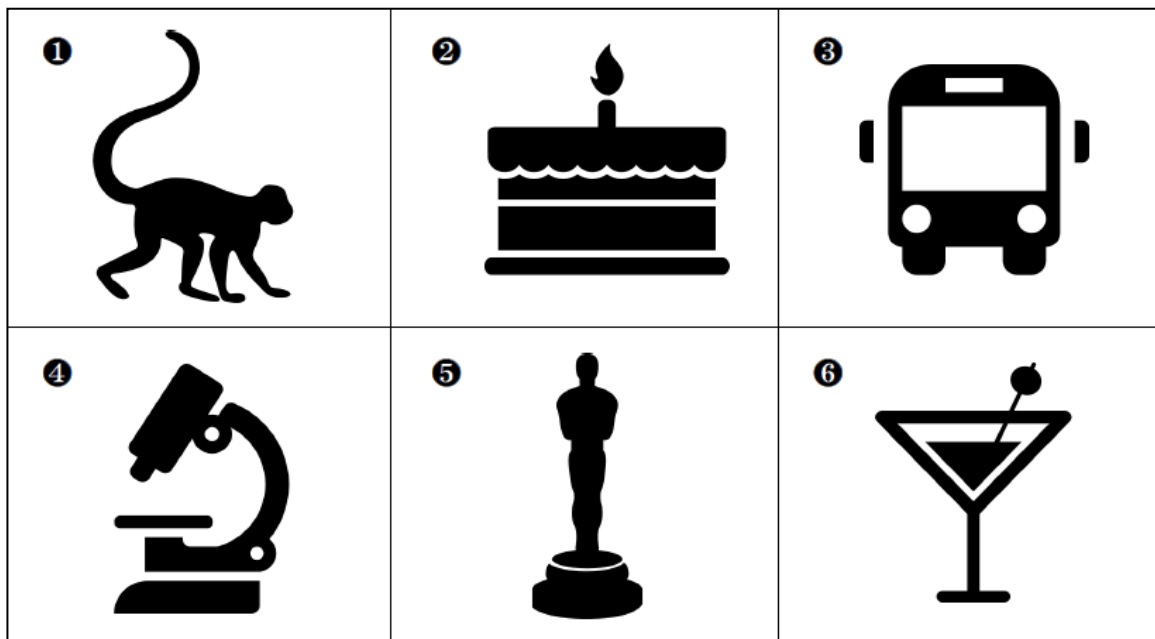
1. Nunca he dicho una mentira.
2. Siempre he estado completamente de acuerdo con los demás.
3. Siempre he resuelto de inmediato todos los problemas que he encontrado.
4. Nunca me he asustado ante un peligro, aunque fuera grave.
5. Siempre he estado absolutamente seguro de todas mis acciones.
6. Nunca he desobedecido las órdenes recibidas, ni siquiera siendo niño.
7. Siempre me he comportado de modo totalmente desinteresado.
8. Es inútil empeñarse totalmente en algo, porque la perfección no se alcanza nunca.
9. Nada de lo que he hecho podría haberlo hecho mejor.
10. Siempre he comprendido de inmediato todo lo que he leído.
11. Nunca he criticado a otra persona.
12. Siempre he mostrado simpatía por todas las personas que he conocido.

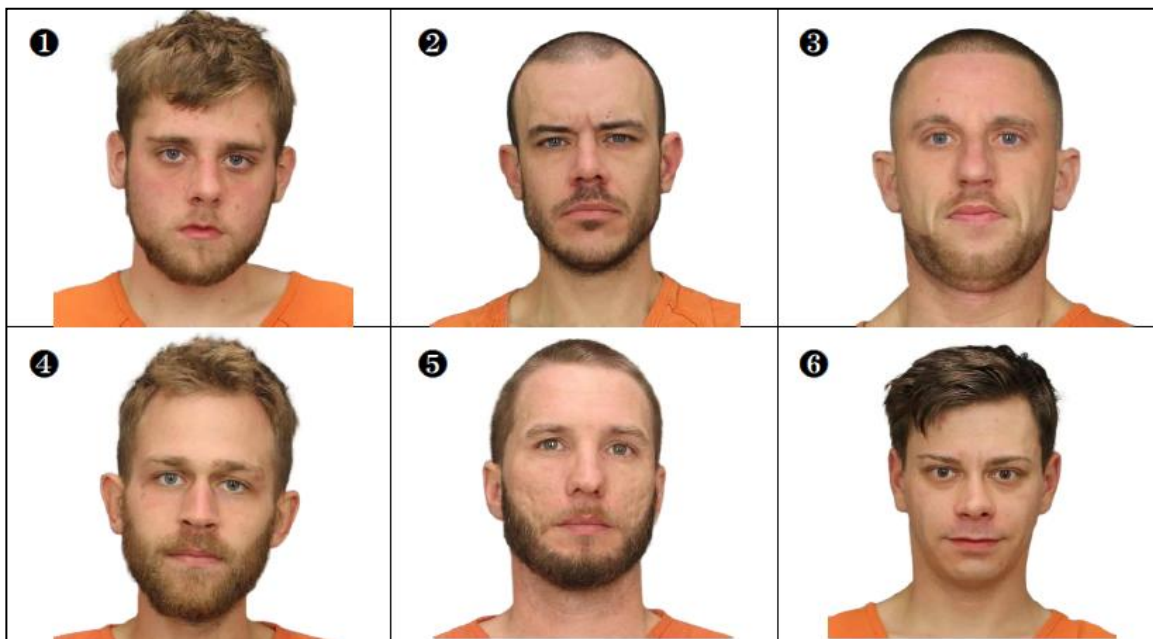
APELLIDOS Y NOMBRES: _____ EDAD: _____
 SEXO (F/M/O): _____ OCUPACIÓN: _____ FECHA: _____

- 5 Completamente VERDADERO para mí
- 4 Bastante VERDADERO para mí
- 3 Ni VERDADERO ni FALSO para mí
- 2 Bastante FALSO para mí
- 1 Completamente FALSO para mí

Conteste todas las frases con una sola respuesta. Marque con una X.

		5	4	3	2	1
1						
2						
3						
4						
5						
		5	4	3	2	1
6						
7						
8						
9						
10						
		5	4	3	2	1
11						
12						

Anexo II. Ejemplo de ensayo mostrado en el primer bloque.

Anexo III. Ejemplo de ensayo mostrado en el segundo bloque.

Anexo IV. Hoja de información y consentimiento informado.**HOJA DE INFORMACIÓN SOBRE EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y/O EXPERIMENTACIÓN¹****Trabajo Fin de Grado de Psicología
Universidad de Zaragoza**

La legislación vigente establece que la participación de toda persona en un proyecto de investigación y/o experimentación requerirá una previa y suficiente información sobre el mismo y la prestación del consentimiento por parte de los sujetos que participen en dicha investigación/experimentación. A tal efecto, a continuación se detallan los objetivos y características del proyecto de investigación arriba referenciado, como requisito previo a la prestación del consentimiento y a su colaboración voluntaria en el mismo:

- 1) OBJETIVOS: Realización de una tarea en el ordenador de una duración aproximada de 10 minutos.
- 2) DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO: La tarea del sujeto consiste en seguir las instrucciones que se indiquen en la pantalla del ordenador.
- 3) PROTECCIÓN DE DATOS: Este proyecto requiere la utilización y manejo de datos de carácter personal que, en todo caso, serán tratados conforme a las normas aplicables garantizando la confidencialidad de los mismos.

La participación de este proyecto de investigación es voluntaria y puede retirarse del mismo en cualquier momento.

Y para que conste por escrito a efectos de información de los sujetos a los que se solicita su participación voluntaria en el proyecto antes mencionado, se ha formulado y se entrega la presente hoja informativa

EnTeruel..... a...de.....mayo.....de.....2019.....

Nombre y firma del Investigador/a principal

CONSENTIMIENTO INFORMADO

D./D^a.....

He leído la hoja de información que se me ha entregado, copia de la cual figura en el reverso de este documento, y la he comprendido en todos sus términos.

He sido suficientemente informado y he podido hacer preguntas sobre los objetivos y metodología aplicada en el proyecto de investigación del Trabajo de Fin de Grado de Psicología que ha sido autorizado por la Universidad de Zaragoza y para el que se ha pedido mi colaboración.

Comprendo que mi participación es voluntaria y que puedo retirarme del estudio,

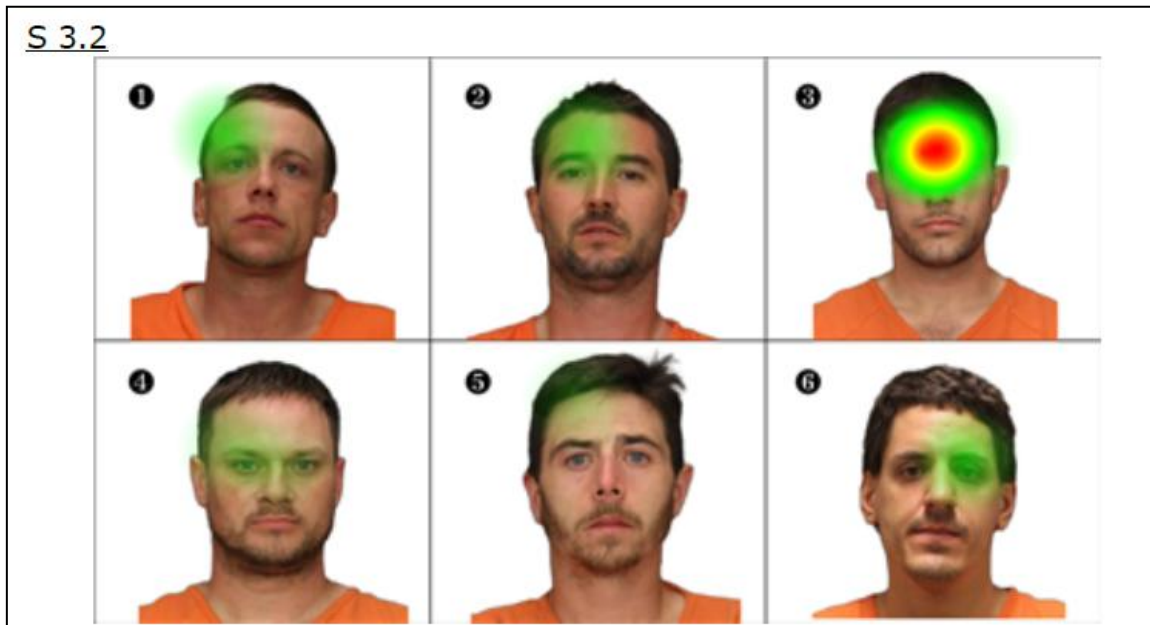
- cuando quiera;
- sin tener que dar explicaciones y exponer mis motivos; y
- sin ningún tipo de repercusión negativa para mí.

Por todo lo cual, PRESTO MI CONSENTIMIENTO para participar en el proyecto de investigación antes citado.

En a de de

Fdo.

Anexo V. Ejemplo mapas de calor en ensayo con estímulo objetivo.



Anexo VI. Ejemplo mapas de calor en ensayo con estímulos distractores.

S 1.11

