

**AUTOR DE CONTACTO**

Juan Carvajal Builes  
 jccarvajal31@ucatolica.edu.co  
 Universidad Católica de Colombia

Esperanza L. Gómez Durán  
 elgomez@uic.es  
 Universidad Internacional de Cataluña

Idaly Barreto  
 mibarreto@ucatolica.edu.co  
 Universidad Católica de Colombia

*Anuario de Psicología*  
 N.º 51 | 2021 | págs. 120-129

Recibido: 22 de noviembre de 2019  
 Aceptado: 24 de octubre de 2020

DOI: 10.1344/ANPSIC2021.51.14

ISSN: 0066-5126 | © 2021 Universitat de Barcelona. All rights reserved.

## Comportamiento visual y engaño: una revisión sistematizada

Juan Carvajal Builes, Esperanza L. Gómez Durán, Idaly Barreto

### Resumen

El engaño es un comportamiento presente en todas las sociedades y seres humanos, ya que tiene un propósito adaptativo, sin embargo, en contextos legales, su discriminación efectiva es necesaria debido al impacto que puede generar en las decisiones judiciales. Existen diferentes instrumentos psicofisiológicos para la detección del engaño, entre los cuales se encuentra el *eye tracker*. Este instrumento ha mostrado tasas de discriminación superiores al 90%, que lo convierten en una alternativa tentadora para su aplicación en entornos forenses. La metodología del estudio fue una revisión sistematizada que recuperó y analizó documentos empíricos publicados entre 2007 y 2018 sobre el uso del *eye tracker* para discriminar en el engaño. Los resultados muestran que estas investigaciones se centran en identificar el reconocimiento de estímulos, más no en procedimientos que estén dirigidos a la detección del engaño, además de enfatizar la evaluación de testigos sospechosos. Asimismo, las investigaciones muestran un promedio de detección del engaño del 77.9% y para relatos honestos del 84.7%. Este escenario genera la necesidad de procedimientos validados que incluyen la evaluación del engaño y la identificación de estímulos teniendo en cuenta las diferencias psicológicas entre los diferentes tipos de testigos en un proceso legal, así como considerando otros tipos de variables que permitan una mayor generalización de los resultados.

### Palabras clave

Engaño, *eye tracker*, testigos, detección de mentiras, psicofisiología.

### Visual Behavior and Deception: A Systematized Review

#### Abstract

Deception is a behavior present in every society and all human beings, since it has an adaptive purpose. However, in legal contexts, its effective discrimination is necessary because of the impact it can generate in judicial decisions. There are different psychophysiological instruments for the detection of deception, among which is the eye tracker. This instrument has shown discrimination rates above 90% that make it a tempting alternative for its application in forensic environments. The methodol-

ogy of the study was a systematized review that retrieved and analyzed empirical documents published between 2007 and 2018 on the use of the eye tracker to discriminate in deception. The results show that these investigations focus on identifying the stimulus recognition rather than on procedures aimed at detecting deception, in addition to emphasizing the evaluation of suspicious witnesses. Likewise, research shows an average deception detection of 77.9%, and of honest statements of 84.7%. This scenario creates the need for validated procedures that include deception assessment and stimulus recognition, taking into account the psychological differences between the different types of witnesses in a legal process, as well as other types of variables that allow a greater generalization of the results.

### Keywords

Deception, eye tracker, witnesses, lie detection, psychophysiology.

## INTRODUCCIÓN

El engaño se entiende como un comportamiento intencional que pretende omitir, distorsionar o adicionar información falsa, así como negar detalles con el propósito de convencer y manipular a otros, razón por la cual fenómenos como falsas memorias no serían considerados como tal, debido a la ausencia de intención de manipular y a la falta de conciencia acerca de que la información relatada es falsa (Cameron et al., 2015; Csaba, 2013; Depaulo et al., 2003; Mojardín, 2008). Por otro lado, la honestidad hace relación a un comportamiento íntegro de las personas que descarta el hecho de engañar y la intención de aprovecharse de los demás (Mora, 1998; Zarate, 2003).

El engaño es una conducta propia de todos los organismos, y en los seres humanos está presente en la interacción social como comportamiento con propósito adaptativo (Csaba, 2013; Fu et al., 2017; Sip et al., 2013; Ten Brinke & Porter, 2012). Por ejemplo, las personas al anticipar que su comportamiento tendrá un efecto negativo en la conducta del otro posiblemente mentirán con el fin de mantener las relaciones sociales. Lo anterior es explicado desde la teoría de la mente, ya que engañar es una señal de maduración cognitiva que permite la adaptación social (García et al., 2011). No obstante, en el ámbito legal resulta de vital importancia la discriminación efectiva del engaño, ya que puede orientar de mejor manera la toma de decisiones judiciales (Matsumoto & Hwang, 2015).

Desde un enfoque legal y psicológico, la detección del engaño se ha abordado desde diferentes perspectivas, entre las que se encuentran las medidas psicofisiológicas (Valverde et al., 2013). En la actualidad existe una gran diversidad de instrumentos fisiológicos utilizados para la detección del engaño, entre los que se encuentran el electroencefalograma, la resonancia magnética funcional, el espectroscopio, la cámara térmica, el polígrafo, así como el *eye tracker*, principalmente (para una revisión consúltese Builes & Gutiérrez de Piñeres, 2018; Carvajal-Builes & Gutiérrez de Piñeres, 2017).

El *eye tracker* es un instrumento que mide el comportamiento visual, y los estudios publicados han descrito comportamientos diferenciales entre la honestidad y el engaño. Por ejemplo, Cook et al. (2012) reportaron que las personas al engañar mostraban mayores tiempos de respuesta y fijación ante estímulos relevantes. Por su parte, Vrij et al. (2015) encontraron un aumento de movimientos sacádicos durante el engaño. Por otro lado, otras investigaciones han reportado diferencias significativas en fijaciones y parpadeo entre relatos honestos y deshonestos. En este sentido Peth (2014) describió un menor número de fijaciones al engañar, pero con mayor tiempo de duración ante estímulos relevantes. Otros estudios, como el de Marchak (2013), encontraron un menor número de parpadeos durante el engaño.

Por otra parte, los estudios con *eye tracker* han utilizado una diversidad de paradigmas experimentales, entre los que se encuentran el *Concealed Information Test* (CIT), también conocido como *Guilty Knowledge Test* (GKT), el *Control Question Test* (CQT) y el *Mock Crime*, principalmente. El CIT/GKT consiste en la presentación de tres estímulos: irrelevante, prueba y relevante. El estímulo irrelevante es aquel que se supone neutral y no produce una significativa activación psicofisiológica. El estímulo prueba es un elemento conocido y significativo para los participantes, como su nombre, número de teléfono, una foto de su casa, entre otros. Por último, el estímulo relevante es un elemento presente en la escena delictiva que se supone que solo es conocido por los sospechosos de un delito, tal como el arma empleada o un objeto hurtado (Peth et al., 2015; Sai et al., 2014; Wang et al., 2016). El CQT consiste en comparar las respuestas psicofisiológicas generadas por una pregunta neutral y una pregunta relacionada con el delito investigado (Honts & Reavy, 2015; Meixner et al., 2013). Por último, el *Mock Crime* es la simulación de un delito en un escenario de laboratorio con el propósito de comparar las respuestas psicofisiológicas o comportamientos de las personas inocentes y culpables

(Cook et al., 2012; Elaad, 2011; Honts & Reavy, 2015; Sai et al., 2014; Staunton & Hammond, 2011).

En las diferentes investigaciones publicadas con *eye tracker*, se han reportado una amplia gama de comportamientos visuales como indicadores de engaño, no obstante, solo algunos parecen ser de importancia para la detección del engaño. Por ejemplo, mayores movimientos sacádicos y parpadeo han sido asociados con el engaño y considerados como un indicador fisiológico de esfuerzo cognitivo (Jupe et al., 2018; Marchak, 2013; Vrij et al., 2015). Las fijaciones y los tiempos de fijación han sido asociados con procesos atencionales que permiten diferenciar estímulos conocidos y significativos, así la persona pretenda disimular que los conoce (Kim et al., 2016; Pavlov & Zlokazov, 2018). La dilatación pupilar también ha sido una variable del comportamiento visual pertinente al detectar engaño, ya que su tamaño parece aumentar en el momento de engañar, lo cual se asocia al impacto emocional y a la ansiedad que en muchas ocasiones surge en el momento del engaño (Choi et al., 2016; Kircher & Raskin, 1988; Walczyk et al., 2013).

Como se expuso anteriormente, existe una gran diversidad de hallazgos mediante diferentes procedimientos y medidas, los cuales han reportado discriminaciones efectivas de entre un 82% y un 95% (Cook et al., 2012; Schwedes & Wentura, 2012). No obstante, debido a la diversidad de hallazgos existentes es necesario sistematizarlos para comprender y analizar de mejor manera la evidencia sobre el uso del *eye tracker* para la detección del engaño. Por lo anterior, esta investigación plantea como objetivo revisar las investigaciones para la detección de

engaño realizadas con *eye tracker* entre los años 2007 y 2018, analizando la distribución temporal, los países de procedencia, su uso combinado con otra medida o en solitario, el tipo de testigo analizado, el paradigma experimental utilizado y los indicadores de engaño reportados.

## MÉTODO

### Diseño

El diseño del estudio es una revisión sistematizada. La revisión sistematizada es un proceso de análisis riguroso y sistemático de la evidencia, pero sin cumplir totalmente todos los criterios de una revisión sistemática (Guirao, 2015). Específicamente, para el caso del presente estudio, se omitió la evaluación de la calidad de las investigaciones encontradas a partir de los criterios Prisma. No obstante, la calidad metodológica de los estudios revisados se garantizó en el hecho de seleccionar solo documentos publicados en revistas indexadas. Los criterios de búsqueda de artículos se muestran en la **tabla 1**, descritos conforme a la estrategia PICO, y los criterios de inclusión y exclusión de los artículos se muestran en la **tabla 2**.

### Procedimiento

La investigación se llevó a cabo en siete etapas: 1) selección de los criterios de búsqueda a partir de la estrategia PICO, 2) selección de palabras clave y operadores de búsqueda a partir de palabras claves, 3) selección de bases de

Tabla 1. PICO de la revisión elaborada

PICO	QUÉ	DETALLE
Population	Documentos empíricos	Documentos empíricos, publicados entre enero de 2017 y diciembre de 2018, disponibles en EBSCOhost®, ScienceDirect®, Proquest®, Scielo®, Redalyc® y Scopus®
Intervention	<i>Eye tracker</i>	Estudios realizados con diferentes tipos de <i>eye tracker</i>
Control	Ninguno	
Outcomes	Engaño	Documentos con énfasis en la detección del engaño

*Nota:* En esta tabla se muestran los cuatro componentes de la estrategia PICO que orientó la búsqueda de los estudios. Elaboración propia.

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión de la revisión sistematizada

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Documentos empíricos relacionados con la detección del engaño por medio del <i>eye tracker</i>. Incluyen artículos, capítulos de libro y tesis.</li> <li>-Documentos publicados entre los años 2007 y 2018.</li> <li>-Documentos publicados en Ebsco Hoost®, Science, Direct®, Scopus®, Proquest®, Redalyc®, y Scielo®.</li> <li>-Documentos provenientes de revistas indexadas o con revisión de pares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Documentos teóricos, metodológicos o de revisión relacionados con el <i>eye tracker</i> y la detección del engaño.</li> <li>-Documentos publicados fuera de los años delimitados (anteriores a 2007 y posteriores a 2018).</li> <li>-Documentos de otras bases de datos o repositorios.</li> <li>-Documentos no publicados y sin evaluación de pares.</li> <li>-Documentos en idiomas diferentes al español e inglés.</li> <li>-Documentos sobre falsas memorias.</li> </ul>

*Nota:* En esta tabla se muestran los criterios de inclusión y exclusión que se tuvieron en cuenta para la selección de documentos. Elaboración propia.

Tabla 3. Procedimiento de búsqueda de documentos

Base de datos	Operación de búsqueda	Documentos encontrados	Documentos seleccionados
EBSCOhost	«eye tracker» AND deception	7	2
	«eye tracker» AND engaño	0	
ScienceDirect	«eye tracker» AND deception	147	5
	«eye tracker» AND engaño	0	
Scopus	«eye tracker» AND deception	10	5
	«eye tracker» AND engaño	0	
Proquest	«eye tracker» AND deception	117	3
	«eye tracker» AND engaño	0	
Redalyc	«eye tracker» AND deception	0	0
	«eye tracker» AND engaño	4	
Scielo	»eye tracker» AND deception	0	0
	»eye tracker» AND engaño	0	
Total		324	15

Nota: En esta tabla se muestra la operación de búsqueda en cada una de las bases de datos consultadas con los resultados arrojados previos a la revisión de criterios de inclusión y exclusión. Elaboración propia.

datos que consultar, 4) ejecución de la búsqueda, 5) revisión de los documentos a partir de los criterios de inclusión y exclusión, 6) selección y sistematización de los documentos y 7) resultados e interpretación. La búsqueda en las bases de datos seleccionadas con las palabras clave y operadores de búsqueda delimitados arrojaron los resultados que muestra la **tabla 3**. Una vez ubicados los documentos, se procedió a su revisión a partir de los criterios de inclusión y exclusión (**tabla 2**). Inicialmente se había establecido una búsqueda entre 2014 y 2018, pero debido a la escasez de información, se decidió ampliar el rango de búsqueda (2007-2018). Posteriormente, se seleccionó y sistematizó la información teniendo en cuenta el

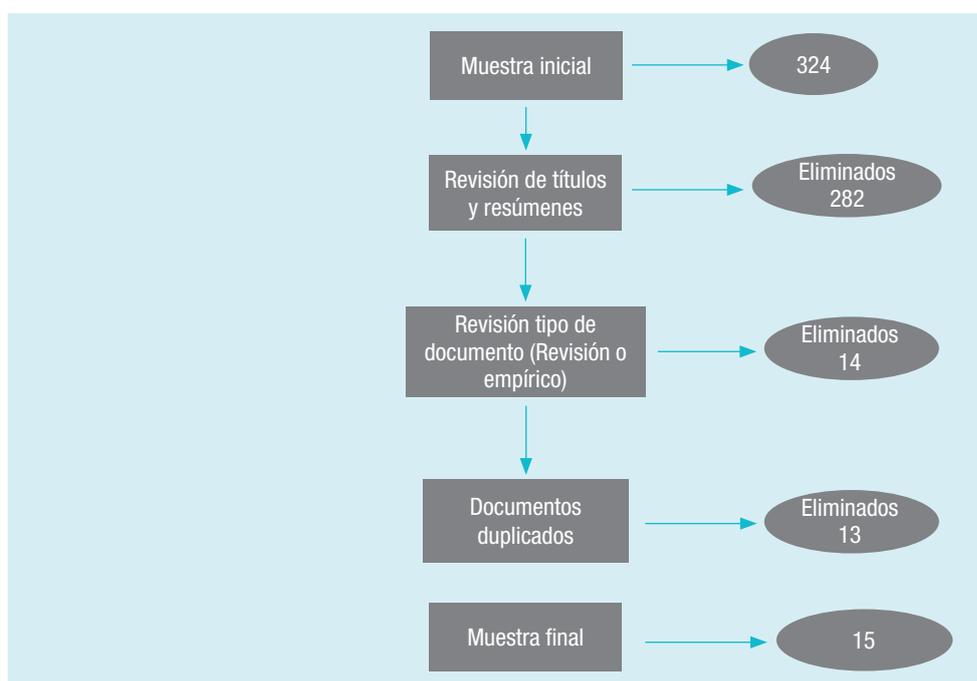
año de publicación, la procedencia, los instrumentos utilizados, el número de participantes, el procedimiento empleado, el tipo de testigo, las variables visuales indicadoras de engaño y el porcentaje de discriminación reportado (**tabla 4**). Finalmente, se realizaron los respectivos análisis descriptivos e interpretación de los resultados.

### Muestra

La búsqueda realizada arrojó una muestra inicial de estudio compuesta por 324 documentos, los cuales una vez verificados los criterios de inclusión y exclusión fueron reducidos a 15 documentos que cumplían los criterios,

conforme al proceso de selección descrito en la **figura 1**.

Figura 1. Media del grado subjetivo de ansiedad en cada sesión de tratamiento

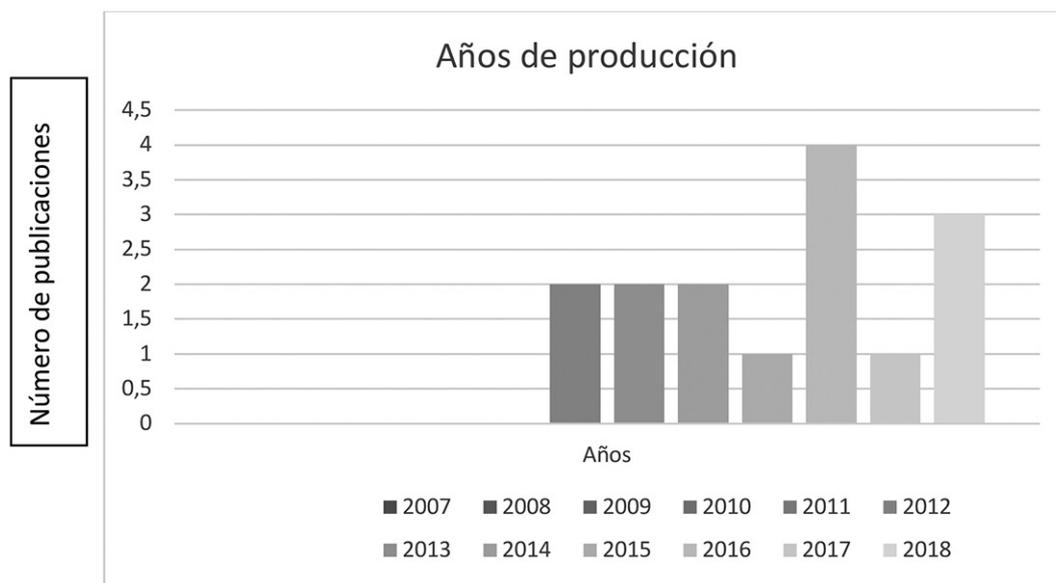


## RESULTADOS

La distribución temporal de las publicaciones seleccionadas evidencia una falta de estudios publicados sobre la detección del engaño a través del *eye tracker* entre los años 2007 y 2011, asimismo, años como el 2016 y 2018 destacan por su mayor producción en este tipo de estudios con un 26% y un 20%, respectivamente (**figura 2**).

Se analizaron los países de procedencia de los investigadores que habían parti-

Figura 2: Artículos por año producidos sobre detección del engaño mediante el uso del eye tracker. Elaboración propia.



capado en los diferentes estudios publicados y se identificó un claro predominio de los Estados Unidos (8.50%), seguido de Rusia, que únicamente aportó dos investigadores (13%). El resto de países contaron con un único investigador en la materia en las publicaciones revisadas (Alemania, Inglaterra, China, Rumania y Corea del Sur). Asimismo, se evidenció que en el 80% ( $n = 12$ ) de los estudios revisados se utilizó el *eye tracker* como único instrumento para la detección del engaño y que solo fue complementado en tres estudios: dos de ellos (13%) con medidas de respuesta galvánica de la piel (2), y en un estudio (6%) se implementó el análisis correspondiente a características vocales.

Adicionalmente, los estudios revisados estuvieron centrados en la detección del engaño para testigos sospechosos en un 93.3% (14), mientras que solo en un 6.7% (1) de las investigaciones se implementó para otro tipo de testigos, como los testigos presenciales. Respecto a los paradigmas experimentales que se implementaron para la detección del engaño por medio del *eye tracker*, se encontró que en el 46.6% de las investigaciones (7) hicieron uso del CIT/GKT y en el 33.3% de los estudios (5) se utilizó el *Mock Crime*, mientras que los demás estudios utilizaron otro tipo de paradigmas, como el CQT (1; 6.6%), la programación neurolingüística (1; 6.6%) y otros (3; 19.8%). En algunos estudios se implementó más de un paradigma experimental, por lo que los porcentajes hacen relación al uso de estos en las investigaciones y no al número de artículos revisados.

Por otra parte, se evidenciaron diferentes variables del comportamiento visual reportadas como indicadores de engaño, entre las que se encuentran las fijaciones, los tiempos de fijación, la dilatación pupilar, los movimientos sacádicos y los parpadeos, entre otros. Asimismo, se

encontró que el mayor porcentaje de detección del engaño a través del *eye tracker* reportado fue del 96.75% para quienes engañaban (mínimo 64%), con una desviación estándar de 11.6, mientras que para la honestidad fue del 93.2% (mínimo 72.4%), con una desviación de 8.7. No obstante, al conducir un promedio sobre la efectividad para la discriminación del engaño y para la discriminación de la honestidad, se encontró

que la discriminación del engaño estaba en un 77.9%, mientras que para la honestidad estaba en un 84.7%.

Los estudios de detección del engaño analizados que ofrecían datos sobre la edad de los participantes reportaron una edad promedio de 22.7 años. Asimismo, en cuanto a la distribución de género reportada en algunos estudios muestra que el 37.5% de los participantes eran hombres y el 62.5% eran mujeres. Por último, no se identificaron revisiones sistemáticas o metanálisis centrados en indicadores visuales del engaño estudiados a partir del *eye tracker*.

## DISCUSIONES

Los estudios analizados en esta revisión provienen principalmente de los Estados Unidos, con algunos estudios puntuales en países europeos y asiáticos. Este predominio de las investigaciones en Estados Unidos ha sido descrita en general para el uso de medidas psicofisiológicas en la detección del engaño (Carvajal-Builes & Gutiérrez de Piñeres, 2018). Entre otros, no se hallaron estudios empíricos sobre el *eye tracker* para la detección del engaño en países o sujetos hispanohablantes, lo que muestra aún un desarrollo incipiente sobre la aplicación de este tipo de tecnologías en el campo de la psicología del testimonio.

Asimismo, el uso de este instrumento para la detección del engaño ha tenido un auge relativamente reciente, ya que los primeros estudios localizados se publicaron en 2012, del periodo de estudio (2007 a 2018). El desarrollo tecnológico abarató la tecnología necesaria para el uso del *eye tracker* hace apenas dos décadas y mejoró las condiciones de aplicación, que inicialmente implicaban mantener la cabeza quieta o llevar aparatajes pesados en la cabeza

durante la prueba, lo que ha permitido el incremento progresivo en las investigaciones (Bruneau et al., 2002).

Los estudios que han implementado el *eye tracker* para la detección del engaño lo han utilizado en gran medida sin complementarse con otro tipo de variable (80%), lo cual supone una limitación que hay que reseñar, ya que el engaño supone un comportamiento complejo que precisa un abordaje alejado de lo simplista, haciendo recomendable que sea utilizado con otro tipo de medidas. Así, algunos estudios han reportado mejores resultados en discriminación del engaño al usarse simultáneamente con otro tipo de instrumentos o técnicas (Kovalev et al., 2016; Plöchl et al., 2012; Tomer et al., 2018). Su uso de forma exclusiva en los estudios debe interpretarse en

el contexto de un área de reciente desarrollo en investigación, en la que es de esperar que progresivamente se realicen estudios de un diseño más complejo que aborden la detección del engaño, combinando los resultados en diferentes instrumentos en base a los hallazgos de este tipo de estudios iniciales sobre medidas psicofisiológicas usadas individualmente.

Por otra parte, el tipo de testigo merece una mención especial, ya que existen diferentes tipos que pueden intervenir en un proceso legal, entre los cuales se encuentran los testigos sospechosos, testigos víctimas, testigos espectadores y testigos de referencia. Los testigos sospechosos son aquellos que cometieron o participaron en la comisión de un hecho delictivo. Las víctimas son aquellas que



Tabla 4. Estudios revisados, variables relevantes para la detección del engaño y el porcentaje de discriminación

Estudio	Número de participantes / Género (H = Hombres, M = Mujeres)	Promedio edades	Desviación estandar	Indicadores visuales relevantes	Porcentaje discriminación engaño	Porcentaje discriminación honestidad
(Cook et al., 2012)	40 (24 H, 16 M)	22.35	4.3	Incremento dilatación pupilar	80%	85%
(Proudfoot et al., 2015)	116 (50 H, 66 M)	21.2	No reporta	Incremento dilatación pupilar	No reporta	No reporta
(Choi et al., 2016)	66 (No reporta)	No reporta	No reporta	Incremento dilatación pupilar	No reporta	No reporta
(Proudfoot et al., 2016)	114 (49 H, 65 M)	21.2	No reporta	Incremento dilatación pupilar	73.9%	76%
(Schwedes & Wentura, 2012)	37 (8 H, 29 M)	21	No reporta	Mayores tiempos de fijación	64.9%	91.9%
(Twyman et al., 2014)	172 (86 H, 86 M)	23	No reporta	Menores tiempos de fijación	No reporta	No reporta
(Proudfoot, 2014)	74 (16 H, 58 M)	23.7	No reporta	Mayores tiempos de fijación	No reporta	No reporta
(Kim et al., 2016)	58 (26 H, 32 M)	22.5	2.77	Mayores tiempos de fijación	No reporta	No reporta
(Mahoney et al., 2017)	36 (No reporta)	No reporta	No reporta	Mayores tiempos de respuesta	No reporta	No reporta
(Marchak, 2013)	54 (33 H, 21 M)	27.76	8.83	Menor parpadeo	64%	72.4%
(Borza et al., 2018)	101 (No reporta)	No reporta	No reporta	Menores tiempos de fijación y contacto visual	96.75%	No reporta
(Walczyk et al., 2013)	138 (102 H, 36 M)	21.4	2.47	Incremento movimientos sacádicos	86.3%	93.2%
(Pavlov & Zlokazov, 2018)	28 (No reporta)	No reporta	No reporta	Mayor número de fijaciones y movimientos sacádicos	No reporta	No reporta
(Tomer et al., 2018)	85 (13 H, 72 M)	23.5	2.36	Menores movimientos sacádicos y tiempos de fijación	79.55%	90.2%

Nota: Se muestran los estudios revisados con *eye tracker* con las variables reportados como útiles para la detección del engaño con el porcentaje de discriminación del engaño referido. Elaboración propia.

resultaron perjudicadas o afectadas por la conducta delictiva. Los testigos espectadores son los que presenciaron el hecho delictivo y los testigos de referencia son aquellos que no estuvieron presentes durante el delito, pero que han recibido información sobre la situación delictiva por parte de otras personas (Barrios, 2005).

Al respecto, los estudios revisados se centran en su mayoría en evaluar testigos sospechosos (93.3%). Su utilidad en el contexto legal podría considerarse limitada, puesto que es destacable en el derecho comparado el predominio del derecho a guardar silencio o a la no autoincriminación del acusado (Riveros-Barragán, 2008). En lo relativo al estudio del engaño de otro tipo de testigos podemos sostener que existe un vacío de conocimiento, ya que apenas hemos localizado un estudio al respecto, y la experiencia psicológica de los diferentes tipos de testigos se considera diferente y por ende obliga a un análisis diferencial para obtener datos específicos (Drou & Egan, 2018; Pennebaker, 2011; Piliavin et al., 1975).

Sumado a lo anterior, los estudios encontrados con *eye tracker* no solo han estado centrados en testigos sospechosos, sino que en su gran mayoría han implementado el CIT/GKT (46.6%), que si bien tiene un amplia aceptación de la comunidad científica debido a su robustez teórica (Kim et al., 2016; Proudfoot, 2014), no está centrado en la detección del engaño, sino en la identificación de estímulos familiares (Meijer et al., 2016). Este procedimiento puede identificar si un estímulo resulta familiar para un testigo, por lo tanto, por sí solo no es efectivo para diferenciar entre un testigo sospechoso implicado en los hechos y un testigo presencial o víctima que por las circunstancias del hecho estuvo presente durante el suceso y expuesto a los estímulos de la escena (Peth et al., 2015).

Asimismo, este procedimiento requiere que el investigador tenga un amplio conocimiento sobre el delito para así poderlo llevar a cabo en contextos reales, por lo cual su carácter práctico a nivel forense podría resultar complejo (Meijer et al., 2016; Vrij & Granhag, 2012). Adicionalmente, el CIT/GKT posee algunas dificultades como el hecho de que con el paso del tiempo la identificación de estímulos por parte de una persona honesta y una que no lo es pueden resultar similares y así dificultar una adecuada discriminación (Elaad & Sommerfeld, 2016). Todo lo anterior muestra la necesidad de generar procedimientos validados para la detección del engaño que tengan en cuenta el tipo de testigo (no solo para sospechosos), el tiempo de la evaluación y que puedan combinar la identificación de estímulos con el rastreo de respuestas de ansiedad.

En cuanto a las variables que han reportado las investigaciones con *eye tracker* en la detección del engaño destacan la dilatación pupilar, la cual se ha asociado con el impacto emocional; los movimientos sacádicos relacionados usualmente con la carga cognitiva y procesos de recuperación de memoria a largo plazo que requiere el engaño (Ellmore et al., 2018; Peth, 2014; Vrij et al., 2015), y las fijaciones, tiempos de fijación y parpadeo,

los cuales han sido asociados con la carga cognitiva que implica emitir un comportamiento de engaño (Kovalev et al., 2016; Schwedes & Wentura, 2012).

Los porcentajes de detección del engaño reportados en la literatura varían mucho entre sí, lo cual puede relacionarse con la variedad de paradigmas experimentales utilizados. Respecto al promedio de efectividad para la detección del engaño a partir de los estudios revisados, se encuentra que para el engaño está en un 77.9%, mientras que para la honestidad el promedio de detección está en un 84.7%. Acorde con estos resultados, se puede mencionar que los procedimientos son más efectivos en detectar honestidad que en detectar personas que engañan. No obstante, pese a que los porcentajes de discriminación de engaño no ofrecen las garantías que precisa el contexto legal, superan ampliamente la efectividad de los seres humanos para identificar esta conducta, cuya eficacia está alrededor del 50% (Masip, 2005). Lo anterior muestra la utilidad de implementar instrumentos psicofisiológicos como el *eye tracker*, ya que permiten una diferenciación del engaño reportada como superior a realizarlo a través de indicadores difíciles de discriminar y en extremo subjetivos, como los utilizados por el análisis de contenido y el lenguaje no verbal (Carvajal-Builes et al., 2018; Masip et al., 2012).

Por otra parte, los datos encontrados en esta investigación ponen de manifiesto una limitación para la generalización de los resultados, ya que los participantes en gran medida son personas jóvenes (estudiantes), cuyo promedio de edad no supera los 22.7 años. Asimismo, existe un desbalance en la distribución de género de los participantes, ya que el 62.5% son mujeres. Lo anterior es una dificultad en este tipo de estudios, ya que se ha encontrado que podrían existir diferencias psicofisiológicas en hombres y mujeres en el momento de engañar, al menos en lo que respecta a medidas psicofisiológicas, como la respiración, la actividad electrodérmica y los indicadores cardiovasculares, por lo que es necesario tener en cuenta estas variaciones potenciales que podrían surgir en el comportamiento visual según el sexo en el momento de engañar (Pasca, 2011).

Los resultados de este estudio muestran el potencial que tienen instrumentos psicofisiológicos como el *eye tracker* en el campo de la psicología del testimonio, ya que el porcentaje de discriminación de honestidad y engaño supera ampliamente la capacidad humana. Sin embargo, el desarrollo aún temprano de este tipo de implementaciones podrían explicar en gran medida los resultados reportados en esta investigación.

En concordancia con lo anterior, los hallazgos de esta investigación refuerzan la afirmación de que el entusiasmo por el impacto de la neurociencia en la detección del engaño ante los tribunales se debe tomar con cautela (Rusconi & Mitchener-Nissen, 2013). Se trata todavía de un campo en desarrollo hasta el momento como para ser usado en la determinación de la veracidad de los relatos ante los tribunales. Para seguir avanzando en el campo de la detección del engaño por medio del *eye tracker* u

otros instrumentos psicofisiológicos, con base a nuestros resultados se recomienda tener en cuenta el tiempo de exposición a la escena, el tipo de testigo y la interpretación de los hallazgos en el contexto de las limitaciones conocidas del paradigma utilizado, así como utilizar de forma conjunta varias medidas, lo que podría generar hallazgos que permitan conocer de mejor manera los procesos psicológicos que subyacen al engaño, así como perfeccionar los procedimientos para su detección.

Entre las limitaciones del estudio se destaca la limitación de bases de datos y la temporalidad de los estudios revisados. Respecto a las bases de datos, se recomienda utilizar *web of science* para próximos estudios, la cual no se incluyó por temas de accesibilidad, a pesar de que hubiera ofrecido posiblemente un panorama un poco más completo sobre el estudio del engaño por medio del *eye tracker*. En cuanto a la temporalidad de los estudios revisados, sería pertinente rastrear los estudios pioneros del *eye tracker* hasta el presente con el propósito de tener una visión más completa del tema y el volumen de publicaciones al respecto.

Se sugiere para próximos estudios de detección del engaño a través de medidas psicofisiológicas considerar variables como la personalidad y el sexo, ya que algunos estudios han mostrado que aquellos tipos de personalidad relacionados con una mayor capacidad de establecer relaciones sociales son más hábiles para producir y detectar el engaño (Elaad & Reizer, 2015; Gamer & Ambach, 2014). Adicionalmente, algunas investigaciones han mostrado evidencia no concluyente respecto a las diferencias de sexo en el momento de engañar, por lo que es necesario ahondar con mayor profundidad en la influencia de esta variable (Gamer et al., 2012; Pasca, 2011).

## Referencias

- Barrios, B. (2005). *El testimonio penal*. <https://borisbarriosgonzalez.files.wordpress.com/2011/08/el-testimonio-penal-boris-barrios-gonzalez.pdf>
- Borza, D., Itu, R., & Danescu, R. (2018). In the eye of the deceiver: Analyzing eye movements as a cue to deception. *Journal of Imaging*, 4(120), 1-120. <https://doi.org/10.3390/jimaging4100120>
- Bruneau, D., Sasse, M., & McCarthy, J. (2002). The eyes never lie: The use of eye tracking data in HCI research. *The CHI'02 Workshop on Physiological Computing*, 25. ACM press.
- Builes, J., & Gutiérrez de Piñeres, C. (2018). Instrumentos, medidas, procedimientos y procedencia de los estudios producidos para la detección del engaño a través de medidas psicofisiológicas. *Revista Criminalidad*, 60(2), 75-88. <http://www.scielo.org.co/pdf/crim/v60n2/1794-3108-crim-60-02-00075.pdf>
- Cameron, M., Gudaitis, T., Holt, T., & Kilger, M. (2015). The psychology of deception. *Deception in the Digital Age* (pp. 1-50). Elsevier.
- Carvajal-Builes, J., Blanco, C., & López, M. (2018). Validación de indicadores de mentira a través del lenguaje no verbal. *Misión Jurídica*, 14(1), 173-187.
- Carvajal-Builes, J., & Gutiérrez de Piñeres, C. (2017). Debate sobre la detección del engaño por medio de mediciones neurofisiológicas. En C. Pavajaeu & C. Gutiérrez de Piñeres (Eds.), *Neurociencias y derecho: reflexiones sobre la cognición social, el libre albedrío, la dignidad humana, la culpabilidad y la prueba novel* (pp. 269-278). Universidad Externado de Colombia.
- Choi, H., Kim, S., Lee, S., & Lee, J. (2016). A possibility of pupil diameter as reliable index for lie detection. *International Journal of Psychophysiology*, 108. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2016.07.435>
- Cook, A., Hacker, D., Webb, A., Osher, D., & Kristjansson, S. (2012). Lying eyes: Ocular-motor measures of reading reveal deception. *Journal of Experimental Psychology*, 18(3), 301-313.
- Csaba, K. (2013). The influence of stimulation/accommodation tests for the polygraph examination economy. *Forensic Science*, 14(4), 1404-1410.
- Depaulo, B., Malone, B., Muhlenbruck, L., Charlton, K., & Cooper, H. (2003). Cues to deception. *Psychological Bulletin*, 129(1), 74-118. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.129.1.74>
- Drou, M., & Egan, V. (2018). «I am 13. I am online. U believe me?»: Implications for undercover internet stings. *Psychology, Public Policy and Law*, 24(1), 80-92. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/law0000149>
- Elaad, E. (2011). Effects of incomplete information on the detection of concealed crime details. *Applied Psychophysiology Biofeedback*, 36, 159-171. <https://doi.org/10.1007/s10484-011-9153>
- Elaad, E., & Reizer, A. (2015). Personality correlates of the self-assessed abilities to tell and detect lies, tell truths, and believe others. *Journal of Individual Differences*, 36(3), 163-169. <https://doi.org/10.1027/1614-0001/a000168>
- Elaad, E., & Sommerfeld, E. (2016). Effects of guilt, disbelief, and assessed lie-truth telling abilities on physiological responses in the guilty action test. *Psychology*, 7, 1075-1091. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4236/psych.2016.78108>
- Ellmore, T., Mackin, B., & Ng, K. (2018). Saccades and handedness interact to affect scene memory. *BioRxiv*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1101/351486>
- Fu, H., Qiu, W., Ma, H., & Ma, Q. (2017). Neurocognitive mechanisms underlying deceptive hazard evaluation: An event-related potentials investigation. *Plos One*, 12(8). <https://doi.org/e0182892>. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.01828>
- Gamer, M., & Ambach, W. (2014). Deception research today. *Frontiers in Psychology*, 5. <https://doi.org/http://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00256>
- Gamer, M., Klimecki, O., Bauermann, T., Stoeter, P., & Vossel, G. (2012). fMRI-activation patterns in the detection of concealed information rely on memory-related effects. *Scan*, 7, 506-515. <https://doi.org/10.1093/scan/nsp005>
- García, E., González, J., & Maestú, F. (2011). Neuronas espejo y teoría de la mente en la explicación de la empatía. *Ansiedad y estrés*, 17, 265-279.
- Guirao, S. (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. *Revista de Enfermería*, 9(2). <http://ene-enfermeria.org/ojs/index.php/ENE/article/view/495/guirao>
- Honts, C., & Reavy, R. (2015). The comparison question polygraph test: A contrast of methods and scoring. *Phys-*

- iology and Behavior*, 143, 15-26. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.physbeh.2015.02.028>
- Jupe, L., Vrij, A., Leal, S., & Nahari, G. (2018). Are you for real? Exploring language use and unexpected process questions within the detection of identity deception. *Applied Cognitive Psychology*, 1(13), 622-634. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/acp.3446>
- Kim, K., Kim, J., & Lee, J. (2016). Guilt, lying, and attentional avoidance of concealed information. *Social Behavior and Personality*, 44(9), 1267-1276. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2224/sbp.2016.44.9.1467>
- Kircher, J., & Raskin, D. (1988). Human versus computerized evaluations of polygraph data in a laboratory setting. *Journal of Applied Psychology*, 73(2), 291-302.
- Kovalev, A., Luniakova, E., & Menshikova, G. (2016). Using eye movement characteristics for detecting deception. *International Journal of Psychophysiology*, 108, 161. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2016.07.463>
- Mahoney, E., Kapur, N., Osmon, D., & Hannula, D. (2017). Eye tracking as a tool for the detection of simulated memory impairment. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jar-mac.2018.05.004>
- Marchak, F. (2013). Detecting false intent using eye blink measures. *Frontiers in Psychology*, 736(4), 1-9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00736>
- Masip, J. (2005). ¿Se pilla antes a un mentiroso que a un cojo? Sabiduría popular frente a conocimiento científico sobre la detección no-verbal del engaño. *Papeles del psicólogo*, 26(92). <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77809203>
- Masip, J., Bethencourt, M., Lucas, G., Sánchez, M., & Herrero, C. (2012). Deception detection from written accounts. *Scandinavian Journal of Psychology*, 53, 103-111. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9450.2011.00931.x>
- Matsumoto, D., & Hwang, H. (2015). Differences in word usage by truth tellers and liars in written statements and an investigative interview after a mock crime. *Journal of Investigative Psychology and Offender Profiling*, 12, 199-216. <https://doi.org/10.1002/jip.1423>
- Meijer, E., Verschuere, B., Gamer, M., Merckelbach, H., & Ben Shakh, G. (2016). Deception detection with behavioral, autonomic, and neural measures: Conceptual and methodological considerations that warrant modesty. *Psychophysiology*, 1-12. <https://doi.org/10.1111/psyp.12609>
- Meixner, J., Labkovsky, E., Rosenfeld, J., Winograd, M., Sokolovsky, A., Weishaar, J., & Ullmann, T. (2013). P900: A putative novel ERP component that indexes counter-measure use in the P300-based concealed information Test. *Applied Psychophysiology Biofeedback*, 38, 121-132. <https://doi.org/10.1007/s10484-013-9216-7>
- Mojardín, A. (2008). Origen y manifestaciones de las falsas memorias. *Acta colombiana de Psicología*, 11(1), 37-43. <http://www.scielo.org.co/pdf/acp/v11n1/v11n1a04.pdf>
- Mora, G. (1998). *Valores humanos y actitudes positivas*. McGraw-Hill Interamericana S. A.
- Pasca, V. (2011). Study regarding psychophysiological reactivity values depending on subject's gender in polygraph testing. *Social and Behavioral Sciences*, 33, 821-825. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.01.236>
- Pavlov, Y., & Zlokazov, K. (2018). Deception detection by means of eye-tracking in the concealed information test. *International Journal of Psychophysiology*, 131, 169-184. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2018.07.425>
- Pennebaker, J. (2011). *The secret life of pronouns what our words say about us*. Bloomsbury Press.
- Peth, J. (2014). *Emotional modulation of memory encoding and retrieval in the concealed Information Test*. Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf.
- Peth, J., Sommer, T., Hebart, M., Vossel, G., Büchel, C., & Gamber, M. (2015). Memory detection using fmri -Does the encoding context matter. *Neuroimage*, 113, 164-174. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.03.051>
- Piliavin, I., Piliavin, J., & Rodin, J. (1975). Costs, diffusion, and the stigmatized victim. *Journal of Personality and Social Psychology*, 32(3), 429-438.
- Plöchl, M., Ossandón, J., & König, P. (2012). Combining EEG and eye tracking; identification, characterization, and correction of eye movement artifacts in electroencephalographic data. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00278>
- Proudfoot, J. (2014). *Identifying deception using novel technology-based approaches to uncover concealed information*. Universidad de Arizona.
- Proudfoot, J., Jenkins, M., Burgoon, J., & Nunamaker, J. (2015). Deception is in the eye of the communicator: Investigating pupil diameter variations in automated deception detection interviews. *IEEE Xplore*. <https://doi.org/10.1109/ISL.2015.7165946>
- Proudfoot, J., Jenkins, M., Burgoon, J., & Nunamaker, J. (2016). More than meets the eye: How oculometric behaviors evolve over the course of automated deception detection interactions. *Journal of Management Information Systems*, 33(2), 332-360. <https://doi.org/10.1080/07421222.2016.1205929>
- Riveros-Barragán, J. (2008). El derecho a guardar silencio: Visión comparada y caso colombiano. *International Law*, 12, 373-394.
- Rusconi, E., & Mitchener-Nissen, T. (2013). Prospects of functional magnetic resonance imaging as lie detector. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(594), 1-12.
- Sai, L., Zhou, X., Ding, X., Fu, G., & Sang, B. (2014). Detecting Concealed Information Using Functional Near-Infrared Spectroscopy. *Brain Topography*, 27, 652-662. <https://doi.org/10.1007/s10548-014-0352-z>
- Schwedes, C., & Wentura, D. (2012). The revealing glance: Eye gaze behavior to concealed information. *Memory Cognition*, 40, 642-651. <https://doi.org/10.3758/s13421-011-0173-1>
- Sip, K., Carmel, D., Marchant, J., Li, J., Petrovic, P., Roestorpff, A., McGregor, W., & Frith, C. (2013). When Pinocchio's nose does not grow: Belief regarding lie-detectability modulates production of deception. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 1-11. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00016>
- Staunton, C., & Hammond, S. (2011). An investigation of the guilty knowledge test polygraph examination. *Journal of Criminal Psychology*, 1(1), 1-14. <http://jcriminalpsychology.com>
- Ten Brinke, L., & Porter, S. (2012). Cry me a river: Identifying the behavioral consequences of extremely high-stakes interpersonal deception. *Law and Human Behavior*, 36(6), 469-477. <https://doi.org/10.1037/h0093929>

- Tomer, E., Lupu, T., Golan, L., Wagner, M., & Braw, Y. (2018). Eye tracking as a mean to detect feigned cognitive impairment in the word memory test. *Applied Neuropsychology Adult*, 1-13. <https://doi.org/10.1080/23279095.2018.1480483>
- Twyman, N., Lowry, P., Burgoon, J., & Nunamaker, J. (2014). Autonomous scientifically controlled screening systems for detecting information purposely concealed by individuals. *Journal of Management Information Systems*, 31(3), 106-137. <https://doi.org/10.1080/07421222.2014.995535>
- Valverde, M., Ruiz, J., & Llor, B. (2013). Valoración de la credibilidad de testimonio: Aplicación del modelo Reality Monitoring. *Revista internacional de Psicología*, 12(2). <http://www.revistapsicologia.org/index.php/revista/article/view/68>
- Vrij, A., & Granhag, P. (2012). Eliciting cues to deception and truth: What matters are the questions asked. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 1, 110-117. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2012.02.004>
- Vrij, A., Oliveira, J., Hammond, A., & Erhlichman, H. (2015). Saccadic eye movement rate as cue to deceit. *Journal of Applied Research of Memory and Cognition*, 4, 15-19.
- Walczyk, J., Griffith, D., Yates, R., Visconte, S., & Simoneaux, B. (2013). Eye movements and other cognitive cues to rehearsed and unrehearsed deception when interrogated about a mock crime. *Applied Psychology in Criminal Justice*, 9(1), 1-23. <https://www.researchgate.net/publication/284635823>
- Wang, H., Chang, W., & Zhang, C. (2016). Functional brain network and multichannel analysis for the P300-based brain computer interface system of lying detection. *Expert Systems With Applications*, 53, 117-128. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2016.01.024>
- Zarate, I. (2003). *Valores, civismo familia y sociedad*. San Martín Domínguez Editores S.C.