

<i>Nereis. Revista Iberoamericana Interdisciplinar de Métodos, Modelización y Simulación</i>	7	19-26	Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir	Valencia (España)	ISSN 1888-8550
--	---	-------	---	-------------------	----------------

Estudio piloto sobre las huellas cerebrales durante el engaño simulado

Fecha de recepción y aceptación: 30 de septiembre de 2014, 26 de octubre de 2014

María Eugenia Gutiérrez Marco¹, Pau Giner Bayarri², Kelly Quintero Hernández², Carmen Moret Tatay^{1*} y Juan Moliner Ibáñez²

¹ Facultad de Psicología, Magisterio y Ciencias de la Educación. Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir.

* Correspondencia: Calle Guillem de Castro, 175. 46008 Valencia. España. *E-mail*: carmen.moret@ucv.es

² Departamento de Neurofisiología Clínica. Hospital Universitario Dr. Peset de Valencia.



ABSTRACT

In the last decade, there has been increasing interest in the use of interrogation techniques, in particular, for detecting deception with P300 in a court. Promising results have been obtained, that relates the amplitude of a wave with innocent or guilty verdict. However, some questions still remaining about the effectiveness of these techniques. Hence, the aim of this work is to evaluate the effect of deception on brain fingerprints. The novelty of this study is to focus on autobiographical stimulus exclusively. For this purpose, a pilot study was conducted, employing the oddball paradigm. Moreover, the participant was asked to answer honestly or pretend deception from one block of stimuli presentation to another. The amplitudes of wave were recorded during the task performance. The results show higher amplitudes of waves for the deception condition, and that difference reached the statistical significance level. Thus, this suggests that this type of test could be a useful tool to examine brain fingerprints on the presentation of known information and/or relevant for a subject.

KEYWORDS: *pretended deception, brain fingerprints, P300, pilot study.*

RESUMEN

En la última década ha crecido el interés por el uso de técnicas de interrogatorio, concretamente sobre el uso de la P300 en la detección del engaño dentro del marco judicial. Aunque se han encontrado resultados prometedores que relacionan la amplitud de onda con el veredicto de ser inocente o culpable, restan algunas cuestiones sobre la efectividad de este tipo de técnicas. El objetivo de este trabajo es evaluar el efecto del engaño simulado sobre las huellas cerebrales. El carácter novedoso de este estudio es ceñirse a un tipo de estímulo autobiográfico, exclusivamente. Para ello, se llevó a cabo un estudio piloto empleando el paradigma oddball, donde se solicitó al participante contestar honestamente o simular engaño en diferentes bloques de presentación de estímulos. Las amplitudes de ondas fueron registradas durante la ejecución de la tarea. Los resultados muestran mayores amplitudes de onda en la condición de engaño, y estas diferencias alcanzaron globalmente el nivel de significación estadística. Esto parece sugerir que este tipo de prueba podría ser una herramienta muy útil para examinar la respuesta del cerebro ante una información conocida con anterioridad y/o de interés para el sujeto.

PALABRAS CLAVE: *engaño simulado, huella cerebral, P300, estudio piloto.*

INTRODUCCIÓN

Una técnica muy popular dentro del ámbito judicial es el uso del polígrafo, o del popularmente denominado “detector de mentiras o máquina de la verdad”. El polígrafo es una herramienta que se utiliza para medir las respuestas fisiológicas de un sujeto que se registran como respuestas ante determinadas cuestiones. Algunas de estas corresponden a variaciones de la presión arterial y cambios en el ritmo cardíaco o la frecuencia respiratoria (Rogers, 1969). El comienzo de su uso se sitúa en el siglo XIX con William Moulton Marston, que señaló una posible correlación entre los cambios de presión sanguínea y la acción de que el



sujeto mintiese. En España es Emilio Mira (Yagüe, 1987) quien crea un modelo a partir de esta máquina a través de las aportaciones de Marston.

El polígrafo no es una técnica segura ya que presenta muy baja fiabilidad, por lo que en España no puede ser utilizado en asuntos legales, ya que se considera influenciado a diferentes variables como el estrés o incluso podría presentar un efecto de práctica, es decir, conociendo su modo de análisis y funcionamiento, se puede manipular el mecanismo fisiológico al responder, lo que alteraría notablemente los resultados sin necesidad de que el evaluador se percatase de ello.

Por otro lado, se encuentran los potenciales evocados, concretamente la P300, una onda relacionada con el almacenamiento de recuerdos. Es decir, si al presentar un determinado estímulo a una persona, esta lo reconoce debido a que se encuentra almacenado en su memoria, emitirá de manera involuntaria una P300 con una determinada amplitud. El primer estudio realizado en humanos sobre las técnicas de electroencefalografía se llevó a cabo en los años veinte (Berger, 1929), sin embargo, ha sido en estas dos últimas décadas cuando se ha extendido el uso de esta técnica.

La onda P300 es medida a través de técnicas de potenciales evocados. Estas técnicas permiten estudiar de forma dinámica el procesamiento de la información. Uno de los crecientes usos de esta técnica es dentro del ámbito comúnmente conocido como la “detección de mentiras u olvidos”, mencionado anteriormente. Uno de los motivos al que podría achacarse el éxito de esta técnica podría ser la aceptación legal de esta en EE. UU., bajo el lema: “los potenciales evocados cognitivos (concretamente la P300) son inmodificables por la voluntad del sujeto”. En otras palabras, a diferencia de otros registros psicofisiológicos (como el polígrafo, comúnmente denominado “detector de mentiras”) no pueden ser manipulados por el sujeto. A pesar del avance y el volumen de estudios sobre el tema, la literatura parece no concluyente (Bergström, Anderson, Buda, Simons y Richardson-Klavehn, 2013). Concretamente, se ha estipulado la influencia de ciertas contramedidas, es decir, utilizar una estrategia de manera que el sujeto consiga evitar ser detectado y manipular una prueba que presenta esta tipología. Recordemos que, para el desarrollo de esta técnica, es imprescindible la colaboración plena del participante. Además, un aspecto especialmente relevante es que los potenciales evocados no dependen de las emociones del sujeto, ni se ven afectados por las respuestas emocionales.

Además, los potenciales evocados no se centran en establecer si el sujeto está mintiendo. Más bien se encargan de discriminar estímulos que provocan respuesta de reconocimiento en el cerebro del sujeto, hecho que sucederá ante estímulos relevantes o conocidos para este.

Para el registro de los potenciales se requieren al menos un par de electrodos que se colocan en la superficie de la cabeza. Estos electrodos registran la actividad eléctrica en el cuero cabelludo (EEG) y esta es enviada a un amplificador (Coles y Rugg, 1995). A la vez que sucede el registro, se presenta una serie de estímulos. La señal registrada referente a cada estímulo es seleccionada y promediada con el fin de obtener una señal lo más clara posible. Esto sería el potencial relacionado con un evento concreto (potencial evocado relacionado con eventos o *event related potentials* –ERP– en inglés). La actividad cerebral observada procede en gran medida del grupo de neuronas sincronizadas y perpendicularmente alineadas con los electrodos situados en el cuero cabelludo del sujeto. Esto no significa que la activación que se obtiene en cierta parte del cuero cabelludo corresponda directamente a las neuronas de la corteza cerebral localizada bajo dichos electrodos, ya que no es posible, a priori, saber dónde se hallan los generadores de esta actividad. Esta es una de las principales limitaciones de esta técnica: la pobre localización espacial. Los potenciales evocados se suelen dibujar en una gráfica tipo XY donde las abscisas representan tiempo (ms) y las ordenadas amplitud (μV). Pero lo que nos interesa a la hora de presentar datos es la variabilidad de estos.

La P300 se ha utilizado ampliamente en diferentes estudios, en concreto se relaciona con la memoria de trabajo (Donchin, Kans, Bashore, Coles y Gratton, 1986), por lo tanto, la amplitud será un indicador de la cantidad de atención asignada a la tarea y su latencia nos informará del tiempo de evaluación del estímulo (Katayama y Polich, 1998). Más concretamente, su significado funcional se dividiría en:

- Adaptación al contexto: actualización de esquemas internos ante información nueva. Activación de la memoria de trabajo a los datos del contexto.
- Cierre del contexto: desactivación de zonas cerebrales que controlan la percepción.

Los trabajos que se han centrado en el uso de esta técnica en el ámbito judicial (por ejemplo, Farwell, Richardson y Richardson, 2013) pretenden detectar la existencia de un conocimiento previo en el cerebro. Por tanto, es importante recordar que las diferencias en amplitud de onda de forma general (o huellas cerebrales) así como la identificación de la P300 se produce cuando el sujeto hace frente a una serie de estímulos con rara frecuencia de aparición y que son significativos en el contexto. Esto es lo que se denomina comúnmente paradigma oddball. Además, cabe resaltar que, cuando se presenta un estímulo irrelevante, no es de esperar que se produzca un P300.



Para determinar si las personas pueden controlar las respuestas del cerebro sobre los recuerdos, resultan de gran interés los resultados de Rosenberg, Labkovsky, Liu, Winogard, Vanderboom y Chedid (2008). La metodología concretamente consistió en la presentación de información relevante e irrelevante relacionada con un crimen. En la figura I pueden observarse las diferencias, en términos de amplitud de onda, para los participantes declarados culpables e inocentes ante la presentación de estímulos relacionados con la situación del crimen y los estímulos similares a los anteriores no relacionados con el crimen.

En EE. UU., fue Lawrence Farwell quien desarrolló esta técnica bajo el nombre de *Brainfingerprinting* o ‘huellas digitales del cerebro’, que mide las respuestas cerebrales que se generan ante estímulos relevantes y que se pueden observar a partir de la técnica de electroencefalografía. Estas respuestas emiten una onda P300 con unas determinadas características de amplitud, lo que indicaba el reconocimiento de dichos estímulos. La metodología que comúnmente se propone en la detección de la onda P300 en este tipo de estudios es el paradigma oddball. Como comentábamos, en esta tarea, al sujeto se le pide ser instruido para reaccionar ante el tipo de estímulo especificado de baja frecuencia. Para demostrar la utilidad de esta prueba, Farwell, Richardson y Richardson (2013) desarrollaron una serie de experimentos empleando el paradigma oddball. En una de las pruebas, reunieron a participantes con un perfil muy específico, agentes del FBI y controles que fueron expuestos a una serie de estímulos sobre información conocida e irrelevante. Los investigadores mostraron las diferencias de amplitud de onda frente a la presentación de estímulos, es decir, se podía distinguir entre qué sujetos existía una información específica y entre cuáles no.

Hace más de 13 años, Farwell se proclamó como uno de los pioneros en utilizar esta técnica para investigaciones criminales. En nuestro país se ha desplegado una gran respuesta mediática en torno al doctor José Ramón Valdizán, neurofisiólogo clínico del Perito Judicial, ya que ha empleado las huellas cerebrales en casos tan conocidos como el de Antonio Losilla o el de Marta del Castillo.

Con esto, se pretende examinar las diferencias que se dan en amplitud de onda cuando se presentan los ítems conocidos por el sujeto, concretamente en la onda P300. No obstante, es necesario matizar el papel de la P300 dentro de este ámbito. Según Valdizán (2014), la P300 no detectaría mentiras como tal. En su lugar, detectaría la respuesta del cerebro ante una información conocida con anterioridad y/o de interés para el sujeto. De ahí trasciende su relevancia en términos de pruebas periciales. No obstante, en EE. UU. y en Japón se considera que la aplicación de esta prueba es una herramienta superior al polígrafo, y se emplea hasta en 5.000 casos anuales como prueba judicial (Garland y Glimcher, 2006).

Dada la gran relevancia de las implicaciones generales de los presentes, más investigación sobre el tema es necesaria. En el presente trabajo se busca examinar el rol de la P300 en una situación de engaño simulado. Concretamente nos hemos interesado por los datos autobiográficos del participante. Con esto se pretende estudiar si existen diferencias en la amplitud de la onda P300 ante aquellos estímulos que le resulten familiares, o si por el contrario es capaz de efectuar un engaño simulado respecto a la información autobiográfica del propio participante.

OBJETIVOS

Una vez revisada la amplia literatura relacionada con el tema que se ha de estudiar, el objetivo del presente estudio fue examinar las huellas cerebrales, en términos de amplitud de onda; de esta manera se podría comprobar en qué ítems el sujeto es capaz de emitir una onda de reconocimiento y en cuáles no.

MÉTODO

Participante

El presente estudio es un estudio piloto sobre el engaño simulado. Por tanto, se trabajó con un par de participantes siguiendo la metodología de Farwell y Smith (2011). El criterio de inclusión de los participantes fue, por tanto, que fueran familiares cercanos o pareja. El objetivo era describir dos roles muy bien definidos: el de informador (sujeto A) y el de participante (sujeto B). El informador proporcionó información autobiográfica sobre el participante B. Se trataba de una mujer de 22 años de edad, estudiante universitaria. Por otro lado, el participante B fuera un varón de 26 años, también estudiante universitario, y a su vez pareja del informador. Para la participación de la prueba se cumplimentó un consentimiento informado.

Proceso de recogida de información

El participante fue evaluado en una habitación libre de ruidos. La sesión estuvo conformada por una fase de prueba y dos fases experimentales. En la primera fase experimental se instruyó al participante a pulsar un botón (marcado como “Sí”) para indicar si el estímulo era un estímulo conocido, y a apretar otro botón (con la etiqueta “No”) si el estímulo era no conocido.



En la segunda fase experimental se instruyó al participante a pulsar un botón (marcado como “Sí”) para indicar si el estímulo era un estímulo conocido, y a apretar otro botón (con la etiqueta “No”) si el estímulo era no conocido; no obstante y a diferencia de la fase anterior, se solicitó que mintiera frente a dos estímulos específicos.

Cada estímulo se presentó hasta que el participante emitiera una respuesta con un máximo de 3.500 ms. A su vez, el participante fue instruido a responder lo más rápidamente posible, manteniendo un nivel razonable de precisión. La sesión tuvo una duración aproximada de 40 minutos.

El registro de las amplitudes de onda se realizó a través de los potenciales colocados en el cuero cabelludo con el sistema internacional 10/20 de colocación de los electrodos. Los movimientos oculares fueron eliminados del análisis, considerando el parpadeo como un artefacto (Núñez, Corral y Escera, 2004).

Se realizó un estudio de caso único. La variable independiente de interés fue la presencia de engaño simulado. Como variables dependientes se incluyeron medidas conductuales (tiempos de reacción y el porcentaje de aciertos/errores), no obstante, el interés principal del presente estudio se centró en las huellas cerebrales, concretamente las diferencias generales de onda, y específicamente las diferencias en la onda P300. A efectos de evitar un posible efecto de orden en el futuro, sería conveniente incluir un contrabalanceo en el orden de presentación de los bloques. En el presente trabajo esto no fue posible, ya que tan solo se contó con un participante, no obstante, debería tenerse en cuenta al aumentar el tamaño muestral.

Instrumentos

La presentación de los estímulos y el registro de los tiempos de respuesta fueron controlados por un sistema operativo Windows a través del software Mindtracer (2003).

En el método de Farwell y Donchin (1991), la aplicación de la prueba P300 sigue las directrices del paradigma oddball, dominante en las investigaciones policial y judicial. Por tanto, en este apartado procedemos a describir el desarrollo y protocolo de esta tarea. A efectos de desarrollar el paradigma oddball, se incluyeron tres tipos de estímulos, de acuerdo con el conocimiento de los datos de la investigación del caso, y el registro de la onda P300 ante la presentación de cada una de ellas, para su posterior análisis y comparación.

Los estímulos se clasificaron en tres condiciones diferentes:

- **Targets:** son datos que el participante inevitablemente ha de reconocer (por ejemplo, un lugar específico), y que están sujetos a la simulación de engaño.
- **Probes:** son datos que el participante inevitablemente ha de reconocer (por ejemplo, el nombre de un hermano).
- **Irrelevantes:** son estímulos contruados a semejanza de los datos de Prueba, que son irrelevantes para el sujeto en el contexto de investigación, pero que son indistinguibles de los datos de Prueba para una persona.

La proporción o frecuencia de presentación fue aproximada a la de la literatura clásica (1/6, 4/6 y 1/6, respectivamente), además, los estímulos se presentaron de forma aleatorizada.

Se desarrolló un bloque de prueba para habituar al participante en la tarea, con un total de 100 ensayos. Este bloque presentaba las mismas características de los bloques experimentales. Finalmente, la prueba constó de dos bloques experimentales: uno donde se solicitó al participante contestar lo más sinceramente posible y un segundo en el que se le pidió mentir sobre los estímulos *target*.

Al igual que se muestra en la literatura (Farwell y Donchin, 1991; Farwell, Richardson y Richardson, 2013; Farwell y Smith, 2001), la presentación del estímulo duró 300 ms, el intervalo entre estímulos fue de 1.200, y 2.000 ms fue el tiempo máximo permitido para una respuesta.

En la preparación de los estímulos se adaptó la metodología de Farwell y Smith (2011). En este sentido se involucró a dos participantes, el informador (sujeto A) y el sujeto que ejecuta la tarea (sujeto B). Por tanto, la persona informadora debe conocer muy bien al sujeto B, siendo un familiar cercano o pareja. De este modo, el sujeto A elaboró una lista de estímulos que furan muy familiares y no familiares para el sujeto B. De esta lista de elementos se seleccionaron 32 estímulos (más 8 elementos de práctica), de los cuales 16 fueron estímulos familiares (que fueron divididos en *targets* y *probes*) y 16 distractores. Es importante no confundir el número de estímulos con el número de presentaciones o frecuencia de aparición en la tarea, ya que este último número fue claramente inferior en las condiciones *target* y *probe*.

Análisis

El análisis de los datos realizado fue el análisis clásico descriptivo de estos, según las diferentes variables dependientes descritas. Se incluyó una prueba inferencial sobre las amplitudes de onda generales a través de la prueba *t* entre grupos, para las condiciones



probe frente a *target*. Nótese que la condición distractora no es comparable por la diferencia de número de estímulos, pero es necesaria en el desarrollo del paradigma oddball. Estos análisis se llevaron a cabo a través del software estadístico SPSS versión 20.

RESULTADOS

El promedio de las amplitudes (μV) para la condición *Probe control* fue de 2,001 (DT = 1,83), mientras que para la condición *Probe caso* fue de 1,22 (DT = 3,65). Esta diferencia no alcanzó el nivel de significación estadística, a través de la prueba *t* de *student*. Por otro lado, el promedio de las amplitudes (μV) para la condición *target control* fue de -3,10 (DT = 2,78), mientras que para la condición *target caso* fue de 6,75 (DT = 4,99). Esta diferencia alcanzó el nivel de significación estadística: $t(18) = 8,56$; $p < 0,001$.

Tabla 1. Amplitudes de onda para las cuatro condiciones experimentales objeto de estudio

	Canales\ Valor (μV)	Probe Control	Probe	Target Control	Target
1)	Fp 1-A12	4,57	5,62	-0,96	3,10
2)	Fp2-A12	4,13	2,73	0,74	4,70
3)	F3-A12	4,04	5,18	-1,43	9,09
4)	F4-A12	1,95	3,35	1,60	8,27
5)	F7-A12	0,93	2,00	-4,47	-1,30
6)	F8-A12	0,66	0,38	-0,02	4,12
7)	FZ-A-12	4,89	6,27	0,50	11,48
8)	C3-A12	2,16	4,48	-4,00	12,89
9)	CZ-A12	4,56	5,33	-2,39	14,15
10)	C4-A12	2,02	2,39	-1,18	10,42
11)	P3-A12	2,11	1,59	-4,50	12,59
12)	PZ-A12	2,71	1,98	-3,80	13,93
13)	P4-A12	2,50	-0,30	-5,83	9,02
14)	T3-A12	-1,50	-2,65	-4,50	-0,79
15)	T4-A12	-0,17	0,79	-2,23	3,52
16)	T5-A12	0,78	-0,67	-5,12	6,00
17)	T6-A12	1,62	-6,35	-7,88	0,22
18)	O1-A12	-0,23	-3,83	-6,92	3,79
19)	O2-A12	0,30	-4,97	-6,61	3,23



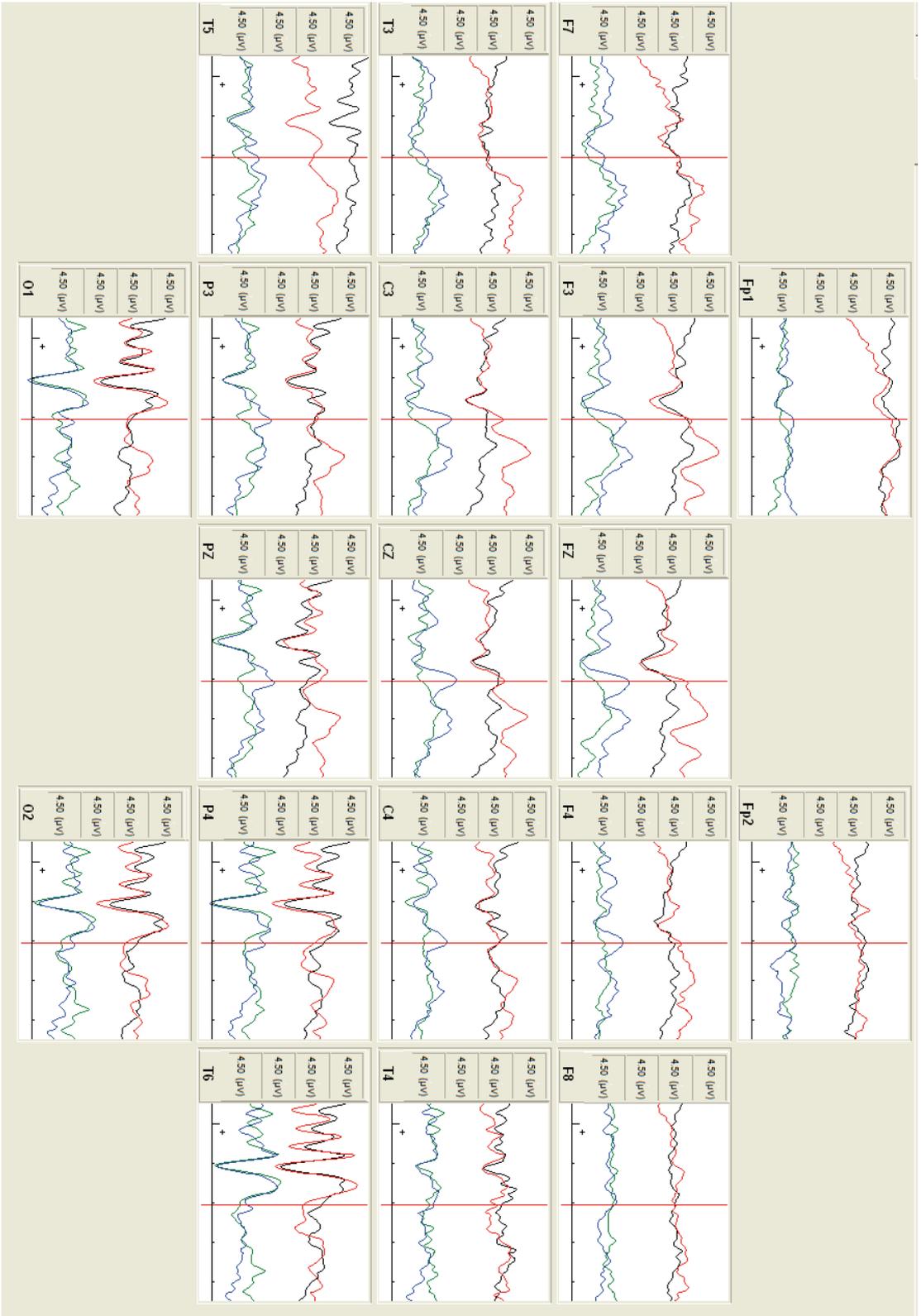


Figura 1. Figura 1. El color negro hace referencia a la condición Probe control. El color rojo a la condición Probe caso. El color verde hace referencia a la condición Target control. El color azul hace referencia a la condición Target caso. Los zonas que podemos observar son las descritas en el sistema 10/20 (A = lóbulo de la oreja, C = zona central, P = zona parietal, F = zona frontal, Fp = zona frontal polar, O = zona occipital).



DISCUSIÓN

El objetivo general del presente estudio fue examinar el efecto del engaño simulado en las huellas cerebrales. Específicamente, se buscó evaluar las diferencias en la onda P300, relacionada en la literatura con este ámbito y usada en algunos casos como prueba pericial.

Para ello, se desarrolló una tarea oddball que incluyó tres tipos de estímulo: *targets*, *probes* e *irrelevantes*. Estos estímulos fueron desarrollados de forma similar en el estudio de Farwell y Smith (2001). Tras esto, se desarrolló la tarea por bloques, donde el participante debía simplemente identificar estímulos familiares o no, y en otro bloque, simular engaño hacia los estímulos *targets*, es decir, identificarlos como no familiares.

Los resultados mostraron que las latencias de respuesta fueron ligeramente menores para la condición *target*. En lo que concierne al objetivo general del estudio, pudo apreciarse mayor amplitud de onda en la condición *target* bajo engaño simulado. Como era de esperar, no se encontraron diferencias entre las condiciones *probe*. No obstante, la comparación entre las diferencias en la condición *target sin engaño* y *target bajo engaño simulado* fue estadísticamente significativa. La condición irrelevante no fue incluida en el análisis, ya que el número de estímulos es a todas luces superior a las condiciones *probe* y *target*. No obstante, esta condición es necesaria para poder desarrollar el paradigma oddball.

Finalmente, pudimos observar una mayor amplitud de onda en la P300, como se ha indicado en la literatura (Farwell y Donchin, 1991; Farwell, Richardson y Richardson, 2013; Farwell y Smith, 2001). Sin embargo, más investigación sobre el tema es necesaria, dadas sus características aplicadas, por ejemplo en psicología jurídica, como se ha comentado anteriormente.

El presente estudio presenta ciertas limitaciones. En primer lugar, sería necesario ampliar el tamaño muestral, ya que los resultados carecen de validez externa. Con relación a este punto, sería importante poder controlar la variable “efecto de orden” de presentación de los bloques. En estas líneas, se podría incluir un contrabalanceo. Finalmente, sería interesante realizar estudios que evalúen la validez ecológica de los resultados, y cuán transferibles son estos a la vida real. Recordemos que el presente estudio es una simulación, y aunque la información sea de gran interés, esta situación podría alejarse de una situación real.

CONCLUSIONES

El objetivo del presente estudio fue examinar las diferencias en términos de amplitud de onda durante el engaño simulado. De modo, se ha podido observar diferencias globales en la amplitud de onda, lo que apoya los resultados de la literatura (Farwell y Donchin, 1991; Farwell, Richardson y Richardson, 2013; Farwell y Smith, 2001). No obstante, al tratarse de un estudio piloto, no fue posible profundizar en la onda P300, al igual que se realiza en los estudios anteriores.

A nivel teórico, los presentes resultados presentan un enfoque inicial para implementar el material que se posee sobre cómo funcionaría nuestro cerebro, concretamente profundizando en determinados comportamientos de un participante bajo la situación de engaño simulado. La dirección de esta línea apunta al estudio de los procesos inherentes a compromisos legales (Meyers y Volbrecht, 2003).

A nivel práctico, la investigación en este ámbito podría aplicarse a asuntos legales, concretamente al caso de los tribunales, abriendo paso a la acción de psicólogos y neuropsicólogos. Resulta evidente en cualquiera de los casos que debería desarrollarse más investigación en torno a cómo detectar un posible engaño o simulación.

En líneas generales, las investigaciones apoyan los resultados obtenidos en nuestro estudio preliminar, sin embargo hay diversos autores que cuestionan la fiabilidad de esta técnica alegando que la emisión de la P300 puede ser manipulada por los sujetos que se someten a la prueba. Concretamente, las investigaciones de Bergström, Anderson, Buda, Simons y Richardson-Klavehn (2013) han cuestionado abiertamente la precisión de la prueba al determinar que un sospechoso es inocente o que cierta información no es relevante en el contexto de una investigación. Así mismo, la posibilidad de obtener falsos negativos en estudios de campo (casos en los que el culpable supera la prueba sin ser descubierto) podría ser bastante más elevada de lo que hasta ahora se ha estimado.

Junto a este estudio, otros investigadores (Bergström, Fockert y Richardson-Klavehn, 2009; Mertens y Allen, 2008) afirman que existen diferentes estrategias que indican que a través del uso de estas contramedidas la fiabilidad de la técnica podría verse amenazada. Al hablar de contramedidas, se hace referencia al uso de cualquier habilidad planificada que haga posible la perturbación de las propias reacciones psicofisiológicas con la finalidad evitar ser descubierto en una prueba de estas características. Por lo que las contramedidas nombradas afectaron notablemente en las tasas de detección entre el 7 y el 27%, lo que supuso una reducción de la precisión de la prueba.

Antes de estas contramedidas, recientemente se publicó un artículo que ha estado analizando esta prueba y observando sus aplicaciones y limitaciones, como ya comentábamos, en el estudio de Bergström, Anderson, Buda, Simons y Richardson-Klavehn



(2013). En esta investigación se mostraba que hasta ahora los investigadores habían realizado la prueba en participantes que no estaban estimulados para ocultar la culpa, con esto describen una importante contramedida que no ha sido explorada anteriormente y que cuestiona abiertamente uno de los supuestos fundamentales en la detección de la memoria. Para comprobarlo, han explorado si los sujetos podrían ser capaces de suprimir la recuperación de información almacenada en la memoria. Recordemos que nuestros recuerdos muchas veces no son una copia fiel de la realidad, como han demostrado diferentes estudios (Loftus, 1996; Loftus y Pickrell, 1995; Stark, Okado y Loftus, 2010).

Finalmente, quisiéramos remarcar que el uso de las huellas digitales, ampliamente instaurado en Japón o EE. UU. para causas penales, se ha establecido sobre la base de un criterio científico y por tanto se han desarrollado protocolos muy específicos al respecto. Pese a sus potenciales inconvenientes, anteriormente citados, y como señaló Valdizán (2014) en un programa de especialización sobre los potenciales evocados, la P300 debería emplearse como un argumento más durante este tipo de procesos. En definitiva, algo muy importante que se debe recordar, y referido por el investigador, es que esta técnica nos indicaría que determinada información podría encontrarse almacenada en el cerebro del evaluado, pero nunca jamás emitiría un veredicto de inocente o culpable.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berger, H. 1929. Über das elektroencephalogramm des menschen, *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 87(1), 527-570.
- Bergström, Z. M., Anderson, M. C., Buda, M., Simons, J. S. y Richardson-Klavehn, A. 2013. Intentional retrieval suppression can conceal guilty knowledge in ERP memory detection tests, *Biological psychology*, 94(1), 1.
- Coles, M. G. H. y Rugg, M. D. 1995. Event-related brain potentials: An introduction. In: Rugg, M. D., Coles, M. G. H. (Eds.), *Electrophysiology of Mind: Event-Related Brain Potentials and Cognition*. Oxford University Press, Oxford.
- Donchin, E., Karis, D., Bashore, T. y Coles, M. 1986. *Cognitive psychophysiology and human information processing. Psychophysiology: Systems, Processes, and Applications*. New York: Guilford Press.
- Farwell, L. A. y Donchin, E. 1991. The Truth Will Out: Interrogative Polygraphy ("Lie Detection") With Event-Related Brain Potentials, *Psychophysiology*, 28(5), 531-547.
- Farwell, L. A., Richardson, D. C. y Richardson, G. M. 2013. Brain fingerprinting field studies comparing P300-MERMER and P300 brainwave responses in the detection of concealed information, *Cognitive neurodynamics*, 7(4), 263-299.
- Farwell, L. A. y Smith, S. S. 2001. Using brain MERMER testing to detect knowledge despite efforts to conceal, *Journal of Forensic Sciences*, 46(1), 135-143.
- Fernández, F. P. 2010. William Moulton Marston: polígrafos, cómics y psicología de la normalidad, *Revista de historia de la psicología*, 31(2), 151-166.
- Garland, B. y Glimcher, P. W. 2006. Cognitive neuroscience and the law. *Current opinion in neurobiology*, 16(2), 130-134.
- Idiazábal-Alecha, M. Á. y Fernández-Prats, M. 2014. Trastornos respiratorios del sueño en la infancia: repercusiones neurocognitivas, *Revista de neurología*, 58(Supl 1), S83-8.
- Katayama, J. I. y Polich, J. 1998. Stimulus context determines P3a and P3b, *Psychophysiology*, 35(1), 23-33.
- Loftus, E. F. 1996. Memory distortion and false memory creation, *Journal of the American Academy of Psychiatry and the Law Online*, 24(3), 281-295.
- Loftus, E. F. y Pickrell, J. E. 1995. The formation of false memories, *Psychiatric annals*, 25(12), 720-725.
- MindTracer 2003. Manual del usuario. Versión 2.0. Cuba: Neuronic, S.A.
- Meyers, J. E. y Volbrecht, M. E. 2003. A validation of multiple malingering detection methods in a large clinical sample, *Archives of Clinical Neuropsychology*, 18(3), 261-276.
- Nicuesa, C. A. y Usón, J. R. V. 2014. Potencial evocado cognitivo P300 en la investigación pericial (P300-Pericial), *Revista de derecho y proceso penal*, (33), 345-366.
- Núñez, I., Corral, J. y Escera, C. 2004. Potenciales evocados cerebrales en el contexto de la investigación psicológica: Una actualización, *Anuario de Psicología*, 35(1), 3-21.
- Perea, M. y Rosa, E. 1999. Psicología de la lectura y procesamiento léxico visual: Una revisión de técnicas experimentales y procedimientos de análisis, *Psicológica*, 20, 65-90.
- Rogers, E. 1969. Tonic heart rate: Experiments on the effects of collative variables lead to a hypothesis about its motivational significance, *Journal of Personality and Social Psychology*, 12(3), 211.
- Rosenfeld, J. P., Labkovsky, E., Winograd, M., Lui, M. A., Vandenboom, C. y Chedid, E. 2008. The Complex Trial Protocol (CTP): A new, countermeasure-resistant, accurate, P300-based method for detection of concealed information. *Psychophysiology*, 45(6), 906-919.
- Rosenfeld, J. P., Soskins, M., Bosh, G. y Ryan, A. 2004. Simple, effective countermeasures to P300-based tests of detection of concealed information, *Psychophysiology*, 41(2), 205-219.
- Stark, C. E., Okado, Y. y Loftus, E. F. 2010. Imaging the reconstruction of true and false memories using sensory reactivation and the misinformation paradigms, *Learning & Memory*, 17(10), 485-488.
- Yagüe, J. G. 1997. Emilio Mira y sus aportaciones a la orientación escolar y profesional durante la etapa española, *Revista Complutense de Educación*, 8(1), 179.

