

Revisión

Mojica-Londoño, Ana Gabriela

Laboratorio de Psicología. LAPSUCC.
Universidad Católica de Colombia

Actividad electrodérmica aplicada a la psicología: análisis bibliométrico

Electrodermal activity applied to psychology: bibliometric analysis

Resumen

El presente estudio es un análisis bibliométrico de artículos donde se tuvo en cuenta que de la actividad electrodérmica se aplicará a varios campos de la psicología. El objetivo es analizar artículos que hayan implementado en sus estudios, la medida fisiológica de actividad electrodérmica en procesos psicológicos. Las bases de datos que se usaron fueron, Google académico, EBSCO host, Elibro, ScienceDirect, en las cuales se utilizaron palabras clave como actividad electrodérmica, conductancia de la piel, conductancia dérmica, respuesta galvánica de la piel, respuesta electrodérmica, actividad eléctrica de la piel, conductancia galvánica de la piel, conductancia electrodérmica, respuesta galvánica y temperatura de la piel, y en inglés, galvanic skin response, skin conductance responses and skin conductance. En este caso, se encontraron estudios relacionados con neuromarketing, detección del engaño, violencia, música, toma de decisiones, condicionamiento clásico en humanos, neurofeedback y biofeedback, agresión y disregulación afectiva. El análisis arrojó que, en estos procesos psicológicos, la actividad electrodérmica es una medida que aporta en gran parte al desarrollo de la psicología.

Palabras clave

psicofisiología, actividad electrodérmica, respuesta galvánica de la piel, actividad eléctrica, psicología

Abstract

This paper is a bibliometric analysis of articles where it was considered that the electrodermic activity will be applied to varying areas of psychology. The objective is to analyze articles that have implemented in their studies, the physiological measurement of electrodermal activity in psychological processes. The databases that were used were, Google academic, EBSCO host, Elibro, ScienceDirect, in which keywords were used as electrodermal, conductance of skin, dermal conductance, galvanic skin response, electrodermal response, electrical skin activity, galvanic skin conductance, electrodermal response, skin electrical activity, galvanic skin conductance, electrodermal conductance, galvanic response and skin temperature, and in English, galvanic skin response, skin conductance responses and skin conductance. In this case, we found studies related to neuromarketing, detection of deception, violence, music, decision making, classical conditioning in humans, neurofeedback and biofeedback, aggression and affective dysregulation. The analysis showed that, in these psychological processes, the electrodermal activity is a measure that contributes in large part to the development of psychology.

Keywords

psychophysiology, electrodermal activity, galvanic skin response, electrical activity, psychology

Correspondencia:

Ana Gabriela Mojica Londoño.
Calle 144 # 9 - 46. Casa 12. Barrio Cedritos. Bogotá - Colombia.
Celular: 3118092774.
Correo electrónico: anagmojical@gmail.com

Introducción

El propósito de este trabajo fue hacer una revisión teórica y empírica de los artículos publicados entre los años 2007 y 2016. Se realizó una búsqueda de artículos teóricos que contenían términos en español como actividad electrodérmica, conductancia de la piel, conductancia dérmica, respuesta galvánica de la piel, respuesta electrodérmica, actividad eléctrica de la piel, conductancia galvánica de la piel, conductancia electrodérmica, respuesta galvánica y temperatura de la piel, y en inglés, galvanic skin response, skin conductance responses y skin conductance. En los artículos empíricos consultados, se tuvo en cuenta que la investigación hubiese implementado la medida fisiológica de actividad electrodérmica en procesos psicológicos.

También, de acuerdo a la revisión que se realizó de los artículos, al tener en cuenta las bases de datos consultadas, no se encontró evidencia de trabajos que recopilen investigaciones que hayan usado la medida psicofisiológica de la actividad electrodérmica en procesos psicológicos.

La información disponible previa al estudio, incluyó la anatomía y fisiología de la piel; la definición de la medida (actividad electrodérmica) y sus respectivas características para un conocimiento previo acerca del tema.

Anatomía y fisiología de la piel

La piel es un órgano de gran relevancia para la vida, a tal punto que, si se llegase a perder un 40 % de este órgano la persona sería incapaz de vivir.¹ Es el tejido externo que cubre al hombre y a los mamíferos, que resguarda al cuerpo del contexto y que permite la comunicación y percepción con el medio externo. Rodea todo el cuerpo sin dejar heridas o separación de los tejidos y se convierte en los numerosos poros naturales en la mucosa correspondiente. Es la parte de mayor extensión del cuerpo humano, tiene una superficie de 1.6 m² aproximadamente y su peso es de 4 kg, que equivale al 6% del peso total

del cuerpo. Su estructura es compleja. Su función es acolchar, se encuentra entre la piel y la parte inferior, es decir, entre los huesos, músculos o las articulaciones². Adicional a ello, la piel trabaja como protección de agentes externos como los rayos UV, puesto que la exposición al sol de una manera excesiva podría dañar el organismo internamente, produciendo cáncer.³ También, restringe la entrada de sustancias perjudiciales a su propio sistema inmunológico.¹ Este órgano tiene una función muy importante que es la termorregulación, ya que cuando hay evaporación del sudor, este produce frío y los procesos de vasodilatación que se presentan con el calor y los de vasoconstricción que acompañan al frío tienen un aumento o disminución de las pérdidas calóricas.³

Gracias al proceso que presenta el sudor, la piel tiene como función la participación en el balance hídrico del cuerpo, cuando hay exceso de calor se presenta gran pérdida de líquidos lo cual se aumenta con la sensación de sed, en cambio, cuando hay frío hay menos eliminación de líquidos por medio de la piel y hay un incremento de la diuresis para que se mantenga el balance hídrico, haciendo un proceso de eliminación por la piel de ciertas sustancias que se hayan ingerido, como por ejemplo, las bebidas que contienen alcohol, el ajo, medicinas, etcetera, donde su olor se transfiere al sudor.³

La piel tiene terminaciones nerviosas, que se dividen en las libres y corpúsculos nerviosos terminales los cuales tienen una subdivisión, que son encapsulados y no encapsulados, los cuales se encargan de transducir, esto significa que transforman ciertos estímulos de sensibilidad, como lo son, el tacto, dolor, temperatura, propiocepción y vibración, en impulsos nerviosos.³

La piel en su superficie tiene aberturas, crestas, surcos y elevaciones, las cuales se clasifican en dos categorías que son, temporales y permanentes. Las que se refieren a las temporales, son las que se evidencian cuando hay presencia de frío o emociones ("piel de gallina"). En las permanentes se presentan ciertas elevaciones de mayor volumen como la tenar e hipotenar en la palma de la mano, las de menor volumen son las que se ven a simple

vista como las papilas dérmicas. Los surcos hacen referencia a “los pliegues de flexión y de extensión que tienen la región cubital y poplíteas”.³

En las aberturas hay una división que es la de mayores y menores; en los mayores se presenta la abertura anal y oral y, entre las menores, se encuentran las de las glándulas sudoríparas, las sebáceas y la del folículo piloso.³

Microscópicamente la piel se divide en 3 partes; la epidermis, es la parte más externa y la única que tiene contacto con el exterior, la dermis, que se encuentra debajo de la epidermis y le brinda soporte y, la hipodermis, que hace referencia a la grasa subcutánea.³

En la **Tabla 1**, se evidencian las características y funciones que tienen las capas de la piel anteriormente descritas:

La respuesta galvánica de la piel (Electrical Dermic Activity -EDA-) o también llamada actividad electrodérmica, es una medida psicofisiológica que ha sido muy estudiada por la psicobiología experimental. En los primeros trabajos en esta área⁴ se ha relacionado la EDA con ciertos estados emocionales del ser humano. Desde ese momento se ha intentado relacionar la EDA con otros parámetros fisiológicos como lo son el ritmo cardíaco, la temperatura, la respiración y la electroencefalografía. Se ha demostrado que la EDA es una medida psicofisiológica con un alto nivel de sensibilidad, es decir, que se ha pensado estrictamente en usarse para estudios netamente psicofisiológicos y, por otro lado, se ha evidenciado que tiene inconvenientes con la precisión en los registros obtenidos ya que presenta una dependencia en factores de tipo situacional e individual.⁴

Método

Para la ubicación de los artículos se tomó en cuenta el año de publicación (2007 y 2016) para obtener los estudios más recientes relacionados con la actividad electrodérmica en psicología. La

ubicación de los libros no se tuvo en cuenta un año específico, sino que fueron implementados según la información requerida de dicha temática.

La búsqueda se realizó en las siguientes bases de datos: Google académico, EBSCO host, Elibro, ScienceDirect, en las cuales se utilizaron palabras clave como actividad electrodérmica, conductancia de la piel, conductancia dérmica, respuesta galvánica de la piel, respuesta electrodérmica, actividad eléctrica de la piel, conductancia galvánica de la piel, conductancia electrodérmica, respuesta galvánica y temperatura de la piel, y en inglés, galvanic skin response, skin conductance responses y skin conductance; donde se tuvo en cuenta los artículos que relacionaran la actividad electrodérmica con el campo de la psicología.

Resultados

Inicialmente se recuperaron 53 artículos teóricos y empíricos que fueron depurados y finalmente la base de datos quedó compuesta por 36 artículos. Los libros que se utilizaron fueron tres.

Los datos se distribuyeron de la siguiente forma: artículos teóricos por año (**Tabla 2**), artículos empíricos por año (**Tabla 3**), términos y cantidad de artículos (**Tabla 4**).

Medidas de la actividad electrodérmica

Al tener en cuenta que la actividad electrodérmica maneja diversos términos en cuanto a las medidas electrodérmicas empleadas en los procesos de registro, a continuación se presenta una tabla con los términos encontrados en la búsqueda realizada:

Terminología

Es importante tener en cuenta que este tipo de medida psicofisiológica maneja diversos términos que, en algunos casos, se utilizan como sinónimos y en otros, para referirse a otro tipo de proceso. La determinación del uso de los conceptos, depende

Tabla 1. Características y funciones de las tres capas de la piel.

Características y funciones		
Epidermis	Dermis	Hipodermis
<p>*También llamado “Epitelio escamoso poliestratificado queratinizado”.</p> <p>*Cubre totalmente la superficie del cuerpo.</p> <p>*Es la capa con mayor número de células y dinámica del cuerpo, se renueva constantemente y la dermis le sirve de apoyo y de nutrición.</p> <p>*Contiene diversas capas celulares</p> <p>*Su espesor varía entre 0.1 mm a 1 o 2 mm en las palmas o plantas.</p> <p>*Se constituye por queratinocitos, los cuales están conformados por melanocitos, células de Langerhans y células de Merkel.</p>	<p>*Le brinda soporte a la piel.</p> <p>*Está compuesto de fibras de colágeno, elásticas y de sustancia fundamental.</p> <p>*Conforma la mayor parte de la piel, proporcionándole elasticidad, resistencia a la tensión y plegabilidad.</p> <p>*La dermis trabaja junto con la epidermis manteniendo las características de dichos tejidos.</p> <p>*La dermis posee dos capas, la Dermis adventicial y la Dermis reticular.</p>	<p>*Es el tejido celular subcutáneo o también llamado “grasa subcutánea o panículo adiposo”.</p> <p>*Es la capa más interna de la piel.</p> <p>*El espesor de esta capa varía según donde se localice, también del sexo, el peso y la edad del individuo.</p> <p>*Se compone de lobulillos de tejido adiposo.</p> <p>*El tejido subcutáneo funciona como aislante térmico y como protector mecánico cuando se presenta un traumatismo y asimismo como reservorio energético.</p>

Nota. Información recuperada de *Anatomía y fisiología del cuerpo humano*. McGraw-Hill España (2009).²

Tabla 2. Artículos teóricos por año.

Año	Artículos teóricos
2011	4
2012	2
2014	2
2015	3

Tabla 3. Artículos empíricos por año.

Año	Artículos empíricos
2007	1
2011	1
2012	1
2013	4
2014	2
2016	1

Tabla 4. Términos encontrados en la búsqueda en artículos.

Términos	Número de artículos encontrados
Actividad eléctrica de la piel	1
Actividad electrodérmica	8
Condicionamiento electrodérmico	1
Conductancia de la piel	11
Conductancia eléctrica de la piel	1
Conductividad de la piel	1
Resistencia galvánica de la piel	1
Respuesta de conductancia de la piel	1
Respuesta electrodérmica	2
Respuesta galvánica	1
Respuesta galvánica de la piel	9
Skin conductance reactivity	1
Skin conductance responses	1
Temperatura de la piel	1

del manejo que el autor le brinde según el proceso que se vaya a llevar a cabo. Sin embargo, el uso de dichos términos no es el objetivo de este estudio, puesto que la revisión realizada se basó en la definición de términos y en la aplicación de dicho tipo de medida electrofisiológica en investigaciones o estudios en el campo de la psicología.

Entre ellos se encuentran la actividad electrodérmica, conductancia de la piel, conductancia dérmica, respuesta galvánica de la piel, respuesta electrodérmica, actividad eléctrica de la piel, conductancia galvánica de la piel, conductancia electrodérmica, respuesta galvánica y en inglés, se encuentran "galvanic skin response", "skin conductance responses" y "skin conductance".

A continuación se hará la definición de los diferentes términos relacionados con la actividad electrodérmica.

La Actividad Electrodérmica (AED)¹ es un tipo de medida psicobiológica fue descubierta por Feré en 1881.⁵ Está presente en el campo de la psicología utilizada como indicador de estados de estrés¹ incluida la neurosis.⁶ Muestra la sensibilidad en la medición y las variaciones que tienen que ver con el estado cognitivo emocional del sujeto^{7,8}. Esta medida se considera como la actividad que evidencia el nivel de activación general (Arousal) del sujeto. Hay una relación directa entre la activación-arousal y la estimulación.

Esta actividad se divide en dos, en la actividad tónica y la fásica. La primera hace referencia a los cambios existentes que se dan a nivel basal, los cuales se hacen desde el inicio del registro y en circunstancias en las que a la persona se le proporcionan varios estímulos. La actividad fásica se evidencia cuando se presenta un estímulo determinado, lo que conlleva a que se presenten cambios transitorios en la actividad electrodérmica tónica.⁹ Sin embargo, es importante resaltar que los componentes que instauran la respuesta de conductancia de la piel son: "el tiempo de latencia, el tiempo de elevación, la intensidad de la respuesta o amplitud y el tiempo de recuperación media."⁹

La AED se controla por medio de "una red neurológica del sistema nervioso central implicada en procesos de anticipación, afectos y locomoción".¹⁰

La AED es sensible, fiable y de fácil medición, por lo tanto, es uno de las mediciones más utilizadas para medir la atención y la emoción. Este tipo de medida (EDA) se utiliza frecuentemente en investigaciones de las ciencias sociales, puesto que tiene una capacidad elevada de responder a los estímulos novedosos, de tipo afectivo, amenazantes y cognitivos, también a condiciones de ansiedad y de estrés.⁵

La actividad eléctrica de la piel se ha implementado en procesos que se relacionan con el comportamiento humano tales como "la atención, la ejecución de acciones y las emociones, dado a que el nivel de conductancia de la piel depende del grado de activación del sistema nervioso simpático".¹¹

La conductancia de la piel es un tipo de medida psicofisiológica periférica,¹⁰ donde una sustancia tiene la de conducir corriente eléctrica. Las variaciones que presenta, se debe básicamente¹² a la secreción que tienen las glándulas sudoríparas que se encuentran distribuidas en la subdermis, ubicadas principalmente en las manos y en la planta de los pies. Estas glándulas trabajan como resistencias eléctricas, haciendo que la resistencia disminuye (la conductividad aumenta) cuando el sudor se impregna. La amplitud de esta respuesta eléctrica varía según la cantidad de secreción y de glándulas sudoríparas activadas.¹²

El Sistema Nervioso Autónomo (SNA) es quien permite que haya producción de sudor y que las glándulas sudoríparas se activen, donde la acetilcolina es el neurotransmisor implicado.

Las respuestas electrodérmicas se presentan por los cambios en las propiedades eléctricas de la piel del ser humano, que se generan por la interacción que hay entre el ambiente y el estado psicológico de la persona. En el SNA están implicados los sentimientos y las emociones, quienes se encargan de preparar al organismo para atacar o defenderse, como por ejemplo, el temor, la ansiedad, la alegría

o el estrés. Aunque también, se relacionan con la presencia de estímulos nuevos, intensos, que tengan alto contenido emocional o que sean significativos para la persona.¹²

Procesos psicológicos que incluyen la actividad electrodérmica

Detección del engaño

Anta (2012) realizó un estudio, que tenía como objetivo basarse en la detección del engaño por medio de la comunicación verbal y corporal de los individuos. Se emplearon dos técnicas como: el polígrafo y el análisis verbo-corporal, donde el instrumento emplea medidas tales como presión arterial y el ritmo cardíaco, la respiración y la respuesta galvánica de la piel o conductancia de la piel. El estudio pretendió establecer los pro y los contras de cada una de ellas.¹³

En este caso específico, se determina que el polígrafo hace una detección de las variaciones a nivel fisiológico, pero no evidencia el por qué de las alteraciones presentadas en la persona. Existen múltiples hipótesis acerca de las alteraciones, como el nivel de nervios de la persona entrevistada, si el entrevistador genera algún tipo de emoción o que realmente el entrevistado está mintiendo. Para medir la respuesta galvánica de la piel se ubicaron sensores en las yemas de los dedos para medir la sudoración.¹³

Existen algunos “trucos” que afectan directamente a este tipo de medida, como lo son: morderse la lengua, el uso de tranquilizantes, utilizar un objeto con punta y clavárselo cada vez que se responde una pregunta. Según esto, el uso del polígrafo debe hacerse bajo ciertas condiciones que no afecten el resultado de la prueba.¹³

Neuromarketing

En el campo del neuromarketing se han implementado una gran cantidad de tecnologías del ámbito de neurociencias en la realización de investigaciones. Las más comunes son el EEG

y la resonancia magnética funcional, las cuales en muchos casos se combinan con otro tipo de mediciones biométricas como por ejemplo el electromiograma, la respuesta galvánica de la piel y el eyetracking o seguimiento ocular.¹⁴

La actividad electrodérmica nominada EDA está dentro de la categoría de las medidas biométricas que generalmente es utilizada por las consultoras de neuromarketing. Esta tecnología es la misma que la del polígrafo implantada desde 1881 por Feré, que se sustenta bajo la siguiente premisa: “La resistencia de la piel varía con la activación arousal que experimenta el sujeto”. El arousal simpático desencadena una alta activación de las glándulas sudoríparas generando al mismo tiempo mayor actividad electrodérmica EDA a causa de la humedad resultante. Todo esto termina con la alteración de las propiedades biométricas de la piel.¹⁴ Se realizó un estudio de la EDA y del ritmo cardíaco, en compradores y persona que solamente pasean por el centro comercial y se estableció una mayor que existen distintos patrones de activación en los grupos. Las consultoras de neuromarketing utilizan la activación métrica para detectar el impulso de compra e incluso monitorean el ritmo cardíaco, la presión sanguínea, la respiración o sudoración.¹⁴

Violencia

El estudio realizado por Etxeberria (2011) tuvo como objetivo, hacer un llamado de atención acerca de los peligros que tiene que los niños y adolescentes utilicen los videojuegos violentos (VJV). Las dimensiones de la violencia son tomadas en cuenta en el momento en el que se valoran los efectos de los VJV en la población infantil y adolescente estableciendo diferentes matices. “Es diferente la ejecución de conductas violentas que el grado de excitación que subyace de los videojuegos, los efectos de los videojuegos pueden analizarse en los rasgos de excitación fisiológica: presión sanguínea, conductancia de la piel, frecuencia cardíaca, etc.”¹⁵

Música

Krumhans (1997) realizó un estudio sobre las respuestas fisiológicas en población universitaria, en el cual se utilizó la audición de fragmentos musicales divididos emocionalmente en las siguientes categorías alegría, tristeza, tensión, y miedo, se encontró que para ciertas variables fisiológicas variaron con algunas respuestas emocionales; también, se encontró cambios significativos en los niveles de conductancia de la piel que disminuyeron cuando los universitarios escucharon las melodías tristes.¹⁶

Abrahan y Justel (2015) desarrollaron este estudio basados en la implementación de la musicoterapia que está inmersa en el campo de la neurorrehabilitación donde se tuvo en cuenta aspectos neuroanatómicos y aspectos cognitivos y fueron empleadas medidas psicofisiológicas.¹⁷

Los estímulos musicales están también involucrados en las diversas medidas fisiológicas del cuerpo como “la presión arterial, la conductancia de la piel, la tensión muscular, el nivel de cortisol, etc.,” teniendo en cuenta si son relajantes o activantes, lo cual se encuentra sujeto a las características musicales como “el tiempo, el volumen, la predictibilidad, consonancia o disonancia de la pieza, etc.”¹⁷ Puntualmente, cuando una persona está improvisando música, esto puede evidenciarse en la excitación de tipo físico, se puede observar por medio de la conductancia de la piel, el ritmo cardíaco, los electroencefalogramas o las técnicas de neuroimagen.¹⁷

Toma de decisiones

El estudio realizado por Palacio y Parra (2015) tuvo en cuenta investigaciones de los resultados de Sanfey *et al.* (2003) fueron muy importantes ya que confirman los descubrimientos realizados por economistas del comportamiento con relación a cómo influyen los componentes psicológicos y emocionales a la hora de tomar una decisión. En los tratamientos aplicados, se comprobó que cuando se hacía un ofrecimiento que se repartía

injustamente brindado por un computador y no por un ser humano, se observaban en menor cantidad los rechazos. Dicho de otra manera, la respuesta con contenido emocional aumenta más cuando la oferta injusta es realizada por un ser humano y no por un computador (esta diferencia puede evidenciarse en la ínsula anterior y se evidencia más cuando el que propone es otro ser humano).¹⁸

Van't Wout *et al.* (2006) citado por Palacio y Parra (2015) tienen en cuenta los hallazgos anteriores, sin embargo, no consideran que sea de mayor relevancia, puesto que la ínsula hace parte de otras funciones cerebrales. Asimismo, ellos tuvieron en cuenta otro método para buscar mayor validez de los resultados; el método se basó en la conductancia de la piel. Con ello, encontraron que los resultados fueron similares a los de Sanfey *et al.* (2003), sin embargo, se encontró que la conductancia de la piel tuvo un aumento significativo cuando se hicieron propuestas injustas, teniendo en cuenta que cuando el opositor era un computador la diferencia no se presentaba de manera tan significativa.¹⁸

En el estudio desarrollado por Fonfría Moreno *et al.* (2015) se planteó una hipótesis (marcadores somáticos) que propone que la toma de decisiones está influenciada por las emociones y que se da por medio de señales del cuerpo, la cual trae consecuencias a largo plazo según la decisión que el sujeto haya tomado. Con estudios que se han hecho, se ha demostrado que la ansiedad podría estar involucrada en el proceso de toma de decisiones. Se tuvo en cuenta el registro conductual en un determinado ejercicio, y se hizo el registro de la conductancia de la piel pre y post de la elección tomada por el sujeto. Los resultados arrojados mostraron que las participantes que no eran ansiosas tenían un rendimiento de tipo adaptativo en las tareas ejercidas, es decir, que hubo una menor elección desventajosa y un alto nivel de actividad electrodérmica inmediata antes de elecciones de desventaja en contra de las de ventaja. Por el contrario, las participantes que eran ansiosas, tuvieron mayores elecciones de desventaja y en la actividad electrodérmica mostraron ausencia de diferenciación entre las elecciones de desventaja y ventaja.¹⁹

Condicionamiento clásico en humanos

Los estudios que se han realizado acerca del condicionamiento clásico con humanos, han implementado los estímulos condicionados (ECs) como los tonos, las luces, figuras geométricas básicas.²⁰

Con el condicionamiento electrodérmico, se han utilizado como estímulo incondicionado (EI) estímulos diversos que estimulen el sistema nervioso autónomo simpático, ya que la respuesta de conductancia de la piel ("Skin Conductance Response, SCR") funciona como señal indirecta de la activación simpática.²⁰

Actualmente, se ha utilizado un instrumento cuyo nombre es IADS ("International Affective Digitized Sounds"; Bradley y Lang 1999; 2007), el cual contiene una serie de sonidos de tipo emocional, donde algunos pueden utilizarse como EIs.²⁰

El estudio del condicionamiento electrodérmico (Bradley y Lang, 2000) utiliza sonidos del IADS donde se tuvo la oportunidad de comprobar que "existía una correlación positiva estadísticamente significativa entre las evaluaciones de la activación de los sonidos del IADS y la amplitud de la SCR ante los mismos".²⁰

Biofeedback y neurofeedback

En este estudio que se nombró "Gestión de las emociones para el tratamiento de pacientes con dolor lumbar crónico" realizado por Valenzuela Pascual, Virgili Goma Y Gil Iranzo (2015) tuvo como objetivo implementar la técnica de biofeedback y neurofeedback explicando cómo los pacientes con este tipo de dolor pueden aprender a manejar sus emociones por medio de estas técnicas. Se implementaron bioseñales tales como la respuesta galvánica de la piel y el electroencefalograma para conocer el estado emocional del paciente.²¹

En una revisión sistemática llamada "Eficacia del neurofeedback para el tratamiento de los trastornos del espectro autista: una revisión sistemática" realizada por García-Berjillos, Aliño, Gadea, Espert y Salvador (2015) se tuvo en cuenta

una revisión de 17 estudios empíricos donde se prueba la eficacia del neurofeedback para el tratamiento anómalo de EEG y del TEA.²²

El resumen de los estudios realizados, Thompson *et al.* (2010) aplicó en una serie de casos de personas (niños, adolescentes y adultos) con Asperger y Autismo, sesiones de NF, entrenamiento de megacognitivo, feedback de temperatura, ritmo cardíaco y actividad electrodérmica (solo para adultos y adolescentes), lo cual tuvo como resultado una mejora en los resultados de las Escalas de Inteligencia de Weschler, WRAT-3, TOVA, IVA y en síntomas del Síndrome de Asperger.²²

Agresión

Dicha investigación ejecutada por Gómez-Sicard, Caicedo, Uribe, Arbeláez, Maya, Velasco y Salgado-Montejo (2013), realizó estudios de caso en niños entre los 4 y los 8 años de edad. A los participantes se les presentó un cuestionario donde planteaban situaciones de conflicto y tenía como objetivo fomentar el juego de ficción. En este caso, se evaluó la respuesta electrodérmica y las expresiones faciales durante el proceso. Se evidenció que había mayor frecuencia de expresiones faciales y cambios en la respuesta electrodérmica cuando la agresión era intencional e iba dirigida a una persona en situaciones de conflicto. Las emociones que más se evidenciaron fueron la de rabia, desprecio y tristeza.²³

Con los resultados que arrojó este estudio, se propone que las expresiones faciales y la respuesta electrodérmica son medidas importantes para el estudio de la regulación emocional y de las conductas de agresión.²³

Disregulación afectiva

La investigación realizada por Miller (2013) tuvo como objetivo estudiar la disregulación afectiva en niños de edades entre 5 y 8 años de Montevideo, con diferente nivel socioeconómico (bajo, medio y alto).²⁴ Entre los instrumentos que se aplicaron en dicho estudio fue la prueba de conductancia dérmica, que en este caso, quería medir "la reacción

(conductancia eléctrica de la piel) a estímulos (fotos) que evocan miedo, tristeza o agresividad”.²⁴

Los resultados arrojaron que los niños que evidenciaban una conducta de delincuencia, reaccionan menos frente a todos los estímulos, sobre todo a los que presentaban imágenes temibles.²⁴

Reacción emocional

El dicho estudio planteado por Flores *et al.* (2013) pretendía hacer una comparación de la reacción emocional entre adolescentes y adultos

jóvenes. Para ello se tuvo en cuenta medidas de reactividad autónoma en derivaciones tales como la frecuencia cardíaca, la conductancia de la piel, temperatura y respuesta muscular abdominal y se evaluaron por medio de una presentación de estímulos emocionales.²⁵

Los resultados encontrados, específicamente en conductancia de la piel, no presentó diferencias emocionales con relación a los estímulos presentados en estos grupos. Tampoco se encontró diferencia con relación a la edad en el parámetro fisiológico con reacciones emotivas ni emocionales.²⁵

Conclusiones

La implementación de la actividad electrodérmica se sigue discutiendo, ya que no en todos los casos mostró la utilidad respectiva, puesto que se ha demostrado que es una medida con un alto nivel de sensibilidad, por lo cual se ha pensado que debe implementarse solamente para estudios psicofisiológicos específicamente y, además, se han encontrado evidencias de la baja precisión en los registros que se obtienen ya que presenta dependencia en factores de tipo situacional e individual,⁴ sin embargo, la AED es la más utilizada en lo que respecta a los índices psicofisiológicos, utilizada para darle sustento a procesos psicológicos en relación con la emoción, el arousal y la atención.¹

Conflicto de intereses

No existen potenciales conflictos de interés para ninguno de los autores, en este informe científico.

Fuentes de financiamiento

Los autores no han declarado fuente alguna de financiamiento para este informe científico.

Referencias

1. Moncada, M.E y de la Cruz, J. La actividad electrodérmica. *Ingeniería e Investigación*. 2010; 31 (2): 143 – 151.
2. Tresguerres, J. Á., y López-Calderón, A. *Anatomía y fisiología del cuerpo humano*. Madrid, ES: McGraw-Hill España, 2009. ProQuest ebrary. Web.
3. Eriksen Persson, M.L., De Lara Galindo, S., Álvarez Arellano, A.M. y Galarza Guzmán, G. ANATOMÍA HUMANA. Unidad 1. Fascículo 1. *Generalidades de Anatomía humana*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2001.
4. Gómez y Patiño., y Bandrés, E. El neuromarketing: una nueva disciplina para la investigación de audiencias y de la opinión pública. *Icono*. 14 2014; Vol. 12, (2): 395-415.
5. Tapia-Frade, A. y Martín-Guerra, E. Neurociencia aplicada a la televisión: medición de la atención y la emoción de la serie “forever”. *Vivat Academia*. 2016; 134: 69 - 82.
6. Norris, C. J., Larsen, J. T., & Cacioppo, J. T. Neuroticism is associated with larger and more prolonged electrodermal responses to emotionally evocative pictures. *Psychophysiology*. 2007; 44(5): 823-826. doi:10.1111/j.1469-8986.2007.00551.x.
7. Hugdahl, K. *Psychophysiology: The Mind-body Perspective*. Cambridge, MA., London, En: Library of Congress Cataloging-in-Publication Data, 1995.
8. Aiger, M. y Palacín, M. Medición de actividad grupal en relación a la interdependencia mediante el Sociograph (medida electrodérmica grupal). *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. 2012; 9.
9. Gonçalves, T. y Pereira, M. Variables fisiológicas y sobrecarga familiar en hijos de enfermos oncológicos. *Revista Argentina de Clínica Psicológica*. 2011; XX: 255 – 263.
10. Pozo, A., Cortés, B. y Pastor, A. M. Conductancia de la piel en deportes de precisión y deportes de equipo. Estudio preliminar. *Revista de Psicología del Deporte*. 2013; 22 (1): 19-28
11. Rodríguez, M.C., Rodríguez, C., Torres, A.M. y Urrego, C. Dinámica de las investigaciones sobre el uso de la bio-retroinformación en el rendimiento deportivo. *Cuadernos hispanoamericanos de psicología*. 2011; 11 (2): 79-92.
12. Sedano, J., Chira, C., González, J. y Villar, J. R. Sistema para la medida del nivel de estrés. *DYNA - Ingeniería e Industria*. 2012; 87 (3): 336-344.
13. Anta, J.Á. Detección del engaño: Polígrafo vs análisis verbo-corporal. *Quadernos de criminología: Revista de criminología y ciencias forenses*. 2012; 19: 36-46.
14. Monge-Benito, S y Fernández-Guerra, V. Neuromarketing: Tecnologías, Mercado y Retos. *Pensar la Publicidad*. 2011; 5 (2): 19 – 42.
15. Etxeberria, F. Videojuegos violentos y agresividad. Pedagogía social. *Revista Interuniversitaria*. 2011; 18: 13-30.
16. Berrio Grandas, N. J.; Herrera Torres, L. Respuestas psicofisiológicas ante la escucha de diferentes géneros musicales de contenido religioso-cristiano. *Dedica. Revista de educação e humanidades*. 2014; 5: 179-196.
17. Abraham, V. y Justel, N. La improvisación musical. Una mirada compartida entre la musicoterapia y las neurociencias. *Psicogente*. 2015; 18 (34): 372-384.
18. Palacio, L. y Parra, D. ¡Tómelo o déjelo! Evidencia experimental sobre racionalidad, preferencias sociales y negociación. *Lecturas de Economía*. 2015; 82: 93 – 125.
19. Fonfría Moreno, Segarra Cabedo, Poy Gil, Esteller Cano, López Penadés, Ribes Guardiola, et al. Ansiedad y toma de decisiones. *Ágora de salud*. 2015; 1 (2): 35 - 46.
20. Redondo, J., Alcaraz, M., Padrón, I. y Méndez, A. El uso de sonidos como estímulos en el condicionamiento clásico electrodérmico humano. *Psicológica*. 2014; 35 (1): 67 - 79.
21. Valenzuela Pascual, F. Virgili Goma, J. y Gil Iranzo, R. M. Gestión de las emociones para el tratamiento de pacientes con dolor lumbar crónico. 2015. DOI: 10.13140/RG.2.1.4045.5522
22. García-Berjillos, E., Aliño, M., Gadea, M., Espert, R. y Salvador, A. Eficacia del neurofeedback para el tratamiento de los trastornos del espectro autista: Una revisión sistemática. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*. 2015; 20: 151-163.
23. Gómez-Sicard, N., Caicedo, L., Uribe, M. J., Arbeláez, C., Maya, C., Velasco, C. et al. Respuesta electrodérmica y expresiones faciales de niños que entablan un juego de ficción relacionado con comportamientos de agresión. *Diversitas - Perspectivas en psicología*. 2013; 9(2).
24. Miller, D. La regulación afectiva en la conformación de la personalidad. Estudio en escolares de 5 a 8 años. *Ciencias psicológicas*. 2013; VII (1).
25. Flores Hernández, P.V., Galindo Aldana, G. M., García, Nuñez, M., Machinskaya, R. I., Galarza del Ángel, F. J., Bonilla, J. et al. Specifics of emotional reaction in adolescents and Young adults: a psychophysiological study. *Revista Tesis Psicológica*. 2013; 8 (2): 132 – 143.