

# ¿POR QUE USO LA ACTIVIDAD ELECTRODERMICA EN VEZ DE LOS POTENCIALES EVOCADOS?

José M. Martínez Selva  
Facultad de Psicología.  
Area de Psicobiología  
Universidad de Murcia.

Cada tipo de problema de investigación en Psicofisiología posee su propio acercamiento y su propia técnica para abordarlo. Las distintas técnicas aportan datos que son más o menos relevantes con respecto al proceso mental o de comportamiento que se investigue. A veces deben usarse de forma complementaria.

Hoy en día, y desde hace casi veinte años la técnica de potenciales evocados (PE) ha cautivado a los psicofisiólogos por la posibilidad de estudiar cambios fisiológicos concomitantes con procesos mentales. Sin embargo, la actividad electrodérmica (AED) ha demostrado ser útil en el estudio de una gran variedad de procesos psicológicos. En este trabajo se describen las preferencias del autor por esta última técnica de registro psicofisiológico, basada en el hecho indicado de que cada cuestión que se plantea posee su propio acercamiento y su propia técnica para estudiarlo.

## La labor del Psicofisiólogo

La Psicofisiología, y por ende la actividad que llevan a cabo los psicofisiólogos ha sido frecuentemente definida en contraposición a la denominada Psicología Fisiológica. Así, Sternbach, recogiendo una idea apuntada ya por otros autores –como por ejemplo Stern (1964)– delineó en su obra *Principles of Psychophysiology* dos grandes grupos de investigaciones que podían identificarse dentro de la Psicología Fisiológica y que podrían considerarse como disciplinas separadas (Sternbach, 1966). Estas dos concepciones de la Psicología Fisiológica son: a) Psicología Fisiológica, o conjunto de estudios en animales donde se investigan los efectos de una lesión o de la estimulación del sistema nervioso sobre la ejecución de una tarea determinada; b): Psicofisiología Humana, o conjunto de estudios, realizados principalmente con instrumental poligráfico, a través de los cuales se estudian los cambios en la actividad del sistema nervioso central y periférico de una tarea o situación dada.

La Psicofisiología estudia los cambios fisiológicos ante determinadas situaciones o ante la presentación de estímulos discretos, y se identifica genéricamente

con el estudio de los correlatos fisiológicos de la conducta. Los psicofisiólogos piensan que el estudio de los cambios fisiológicos que acompañan al comportamiento aporta datos relevantes acerca de los mecanismos biológicos de la conducta.

La actividad de los muchos sistemas que participan en el control y en la realización de la conducta se manifiesta en señales que pueden ser detectadas y medidas en el ser humano por medio de técnicas incruentas. La Psicofisiología fomenta las relaciones recíprocas entre Psicología y Fisiología: 1) por una parte, se busca entender los fenómenos psicológicos estudiando la actividad de varios sistemas orgánicos; 2) por otra parte, se busca evaluar el significado funcional de los fenómenos fisiológicos, explorándolos en situaciones y contextos de naturaleza psicológica. En este sentido, Furedy (1983) afirma que el objetivo primario de la Psicofisiología es la diferenciación de los procesos psicológicos en el organismo como un todo a través del uso incruento de las medidas fisiológicas.

Las áreas de interés de la Psicofisiología se hallan cercanas a los problemas corrientes de la Psicología, de manera que se puede percibir fácilmente en la producción científica de los psicofisiólogos la influencia de las corrientes generales de la Psicología. Hoy en día es notoria la influencia de la Psicología Cognitiva (como ocurre en el estudio de los correlatos fisiológicos de procesos mentales como memoria y atención) y la Psicología Diferencial (en el estudio de los correlatos fisiológicos de las diferencias de sexo, de personalidad o psicopatológicas). En consonancia con esto, los datos que aporta la Psicofisiología son fácilmente incorporables al conocimiento psicológico general, presentando un gran desarrollo las vertientes de aplicación clínica y de estudio de las diferencias individuales.

El investigador en el campo de la Psicofisiología se encuentra con una doble dificultad: por una parte, debe seleccionar sistemas de respuesta que se encuentren asociados con procesos mentales o variables psicológicas. Por otra, debe conocer perfectamente el grado de relación entre la actividad de los sistemas de respuesta y los distintos sistemas cerebrales, dependiendo en este aspecto de los conocimientos de la Psicología Fisiológica y de las Neurociencias. En resumen, los dos problemas principales con los que se encuentra el psicofisiólogo son: a) ¿cuál es el significado funcional-psicológico que posee un sistema fisiológico de respuesta?, y b) ¿cuáles son las variables no psicológicas que rigen un sistema de respuesta?

En relación con el primer problema, hay que señalar que la importancia de las variables psicofisiológicas, y el hecho de ser merecedoras de un estudio científico, procede de su relación con otros tipos de conducta observable o con procesos o constructos psicológicos. Lo importante es si los cambios que se observan en estas variables son relevantes o no para la investigación de las relaciones entre conducta y actividad mental, por un lado, y cambios fisiológicos por otro.

El segundo problema (los factores o variables que rigen el sistema de respuesta seleccionado) fue señalado por Thompson y cols. (1966), y es de crucial impor-

tancia para la investigación psicofisiológica. La información que proporcione un sistema de respuesta fisiológico sobre el comportamiento debe separarse de aquellos aspectos biológicos de los cuales depende, pero que no son relevantes para la investigación de los correlatos fisiológicos de la conducta. Dado que la Psicofisiología conlleva el estudio intensivo de los sistemas fisiológicos, el psicofisiólogo debe conocer el sistema que está observando. Las medidas psicofisiológicas deben ser interpretadas en el marco de un detallado conocimiento de los sistemas que manifiestan (Coles y cols., 1986).

El psicofisiólogo piensa que el estudio de los correlatos fisiológicos del comportamiento proporciona una información valiosa para comprender los mecanismos biológicos del mismo. En este contexto es crucial determinar qué información proporciona el estudio de un sistema de respuesta en relación con un proceso psicológico y qué se puede aportar con el empleo de la técnica que permite analizar ese sistema, para comprender mejor las bases biológicas del comportamiento.

Por el uso que los psicofisiólogos hacen de estas técnicas, hay que destacar el auge que en los últimos años ha adquirido el estudio de los potenciales evocados cerebrales y, por otro lado, el estudio de la actividad vegetativa representado fundamentalmente por la AED, como técnica de investigación clásica que fue, durante años, representativa del quehacer psicofisiológico al pie del polígrafo.

## **Los potenciales evocados cerebrales**

Los potenciales evocados, denominados también potenciales específicos corticales, pueden definirse como la respuesta eléctrica cerebral a la estimulación o a la actividad de un sistema sensorial, o como las alteraciones en la actividad eléctrica del sistema nervioso central (SNC) producidas por algún estímulo físico o suceso psicológico. Picton (1980) los definió como los cambios en la actividad eléctrica del sistema nervioso registrados en respuesta ante estímulos físicos, en asociación con procesos psicológicos o en preparación para la actividad motora. Ya en el siglo pasado, el médico inglés Caton describió una serie de respuestas evocadas registradas en el cerebro del conejo tanto ante la luz de una lámpara como durante la masticación y movimientos del cuello. Ya avanzado nuestro siglo, cabría destacar los nombres pioneros de investigadores como Adrian, Jouvet y Hernández-Peón, seguidos ya más recientemente de otros notables investigadores como Sutton, Donchin, Hillyard o Picton, entre otros.

La amplitud de esta actividad eléctrica suscitada por la estimulación o los procesos mentales es menor que la del electroencefalograma (EEG) y queda normalmente oculta o enmascarada por ésta, por lo que son necesarios procedimientos computerizados, fundamentalmente la técnica de promediado de señal, que permitan la diferenciación de ambos fenómenos. El PE aparece como una onda sinusoidal, espicular en la que sus distintos componentes se identifican por su latencia en milisegundos y por su polaridad. Los componentes varían, al parecer, según las

estructuras neurales que los originan en su latencia, polaridad, frecuencia y amplitud. La estructura de los cambios bioeléctricos asociados a la estimulación varía sustancialmente dependiendo de la intensidad del estímulo y de la actividad que realice el sujeto.

La relación más importante entre los PE y la atención procede de los cambios observados en los componentes secundarios del PE y especialmente en el componente de onda P300, en tareas de atención selectiva, con independencia del tipo de estimulación que se presente, ya sea auditiva, visual o somatoestésica (Posner, 1975). Por ejemplo, la onda o componente P300, o P3, se considera un indicador de procesos centrales relacionados con la atención selectiva y aparece en distintas tareas siempre que tengan en común la toma de decisiones respecto al estímulo, siendo característica de las tareas de detección de señales (Hillyard y Woods, 1979).

En nuestro país, J. Vila ha resaltado el interés psicológico de esta técnica. Los PE indican no sólo una respuesta directa ante un estímulo sensorial, sino que permiten registrar objetivamente cambios en la recepción y análisis de la información que surgen a través de la movilización de la atención activa. Los PE permiten el estudio de la atención selectiva de dos formas. Por una parte por el establecimiento de comparaciones entre las características de los PE durante la distracción por un estímulo relevante y aquéllas de los PE ante un estímulo relevante. Por otra parte, comparando los PE ante estímulos frecuentes y los PE por estímulos ante los que existe una espera activa (Vila, 1981).

Los PE, frente a otros índices psicofisiológicos, poseen la ventaja de tener latencias muy breves. Dada la velocidad a la que se dan los procesos cognitivos es muy difícil relacionar éstos con índices psicofisiológicos de latencias largas. Los PE permiten relacionar de forma precisa determinados cambios fisiológicos con los aspectos específicos de la situación o fase del procesamiento de la información que los provoca. Además, los PE muestran unas características temporales mucho más detalladas de las actividades que tienen lugar en el cerebro en las fases de preparación o espera activa del estímulo y en la toma de decisiones respecto a ese estímulo (Vila, 1981).

Estas características permiten relacionar los PE con los procesos mentales de análisis de la información propuestos por la Teoría del Procesamiento de la Información. Existe un parentesco entre los modelos de análisis secuencial de la información, los datos procedentes de las técnicas cronométricas y aquéllos obtenidos con las técnicas de PE.

Hoy en día se han identificado distintos potenciales cerebrales asociados con los procesos atencionales, y también distintos componentes dentro de estos potenciales que están relacionados con la conducta atencional. Representan el resultado acumulativo de la transmisión del impulso nervioso a través de vías, relevos y estructuras situados a distintos niveles del sistema nervioso. Parte de estos compo-

nentes resultan de la interacción entre estímulos físicos y procesos psicológicos. Los PE son sensibles a la atención prestada o no a un estímulo, a la relevancia del mismo, a su novedad y a las características físicas de los estímulos, incluso en el canal no atendido.

No debe extrañar, por tanto, que esta técnica haya gozado de un gran predicamento entre los psicofisiólogos. Johnson (1980) señaló atinadamente este aumento progresivo del interés de los psicofisiólogos por los PE. En pocos años los trabajos publicados en la revista *Psychophysiology* que empleaban técnicas EEG o derivadas ascendieron de un 5 a un 25%, los de AED cayeron de un 50% a un 25%, manteniéndose estables los de frecuencia cardíaca. La tendencia continuó en los años siguientes, constituyendo una parte importante de este cambio el interés despertado por la técnica de PE.

No obstante esto no ha supuesto el destierro del empleo de la AED por parte de los psicofisiólogos, sino que hoy en día existen aplicaciones variadas de la AED. Estudiaremos previamente algunas características de la técnica y el porqué de su uso continuo por los psicofisiólogos a lo largo de este siglo.

### **Qué es la actividad electrodérmica**

El concepto de actividad electrodérmica engloba los cambios tónicos o fásicos en las propiedades eléctricas de la piel. Estos cambios se deben a la actividad de las glándulas sudoríparas ecquinas inervadas por la división simpática del sistema nervioso vegetativo. Se estudian los cambios en la resistencia eléctrica de la piel, la cual actúa como un conductor y opone cierta resistencia al paso de la electricidad. Al cambiar la resistencia cambia también su recíproco o “conductancia” (conductividad). Corrientemente se miden estos cambios haciendo pasar por un circuito una diferencia de potencial (voltaje) conocida y según varíe la corriente que pase, así será la resistencia. La resistencia de la piel es bastante elevada, pero por medio de instrumentos de amplificación adecuados y con el empleo de soluciones electrolíticas, que se colocan en los electrodos y sobre la superficie de la piel, se consigue una medición adecuada.

En 1888, Féré sujetó dos electrodos sobre el antebrazo, conectados en serie con una débil fuente de corriente eléctrica y un galvanómetro, y descubrió que cuando el sujeto recibía estímulos a través de diferentes sistemas sensoriales podían observarse oscilaciones rápidas en el galvanómetro. Féré consideró como responsable del fenómeno a la electricidad estática que se produce cuando se fricciona la piel seca, ignorando la importancia de las glándulas sudoríparas en la manifestación de dicho fenómeno. Fue un colaborador suyo, D’Arsonval, quien resaltó el papel de la secreción sudorípara, aunque este fenómeno se conoce como el “efecto Féré” (Woodworth y Schlosberg, 1971).

Dos años después, Tarchanoff descubrió sin necesidad de aplicar ninguna fuente de corriente eléctrica y simplemente conectando dos regiones de la piel a un

galvanómetro, que éste indicaba una diferencia de potencial entre las dos regiones cuando al sujeto se le presentaba un estímulo. Fue, pues, entre 1888 y 1890 cuando se llevó a cabo la identificación de dos propiedades eléctricas de la piel: en primer lugar, que era capaz de conducir la corriente eléctrica, y en segundo lugar que en ella se generaba algún tipo de corriente capaz de desplazar la aguja del galvanómetro. El efecto “Féré” había sido descrito por Vigouroux en 1879, quien trabajaba con Charcot y había experimentado la estimulación eléctrica con pacientes con anestesia histérica. El efecto “Tarchanoff” había sido descrito en animales por Hermann, en 1878. Para la ciencia psicológica, los descubrimientos de Féré y Tarchanoff han sido de gran importancia al mostrar cómo un estímulo externo provocaba cambios bioeléctricos susceptibles de ser medidos. Durante mucho tiempo los cambios en la actividad eléctrica de la piel han sido para los psicólogos un índice favorito de la actividad del sistema nervioso vegetativo simpático que acompaña a distintos procesos psicológicos (Sequeira-Martinho, 1991).

A principios de siglo comienzan a funcionar los galvanómetros, que se llamaban “psicómetros”. Se pensaba que eran indicadores objetivos de los estados mentales. Un ejemplo es la colaboración entre Veraguth y Jung. Jung empleaba el “Psychogalvanische Reflexphaenomen”, en pruebas de asociación de palabras con el fin de medir los mecanismos del inconsciente.

La AED ha demostrado ser útil en el estudio de una gran variedad de procesos psicológicos debido a tres propiedades: 1) Su relación con los procesos de ACTIVACION y aquéllos asociados a las emociones y las tareas que requieren esfuerzo mental. 2) Su selectividad y especificidad estimular, que se manifiesta en cambios sensibles a los acontecimientos ambientales. Un ejemplo sería la respuesta de orientación (RO). 3) Su PLASTICIDAD, que se manifiesta en los procesos de habituación, y en su susceptibilidad a ser condicionada.

## **La activación y su medida**

La teoría de la activación o teoría del “arousal” ha sido una de las teorías psicofisiológicas más importantes e influyentes sobre la Psicología Experimental y, a pesar de sus deficiencias, continúa teniendo vigencia en distintos campos de especialización psicológica. El origen del significado psicológico de índices psicofisiológicos, como la actividad electrodérmica o la frecuencia o ritmo cardíaco, suele atribuirse a Féré, quien en 1888 desarrolló una primera teorización acerca del concepto de “arousal”. Féré demostró que la estimulación sensorial iba acompañada de un descenso en la actividad eléctrica de la piel. Con el tiempo la obra de Féré condujo a la teoría de la activación o del “arousal”, cuyos principales representantes fueron Duffy, Freeman, Hebb, Lindsley, Malmo y Schlosberg, entre otros.

El concepto central de la teoría de la activación es el de reactividad o responsividad del organismo, descrito de forma diferente por distintos autores.

Los conceptos de “activación”, “alerta”, “despertar”, “vigilancia” o “arousal” no se refieren específicamente a un índice fisiológico de la actividad del sistema nervioso central, como puede ser el modelo o patrón de activación EEG, sino a las variaciones generales en el despertar del individuo como un todo, pudiendo este estado ser indicado por cualquiera de las medidas o índices psicofisiológicos, aunque el grado de alerta parece estar indicado mejor por una combinación de medidas (Duffy, 1957; Lindsley, 1951).

Otra característica importante del estado de activación es que ésta se da en un continuo, desde un punto bajo durante el sueño hasta un punto alto durante un esfuerzo extremo o una gran excitación. En todo comportamiento puede distinguirse un grado o nivel de activación. Desde un nivel más bajo, como en el estado de coma o en el sueño profundo, hasta el extremo más elevado, representado por los estados de intensa emoción.

Los cambios fisiológicos empleados como índices de activación eran variados: el reflejo psicogalvánico, la actividad EEG, el pulso o frecuencia cardíaca, la tasa respiratoria y otros. Como el estado de activación era general y afectaba a todos los sistemas de respuesta, cualquier índice podría señalar el estado general de activación.

Las alternativas a la teoría de la activación han sido múltiples aunque ninguna de ellas ha llegado a tener tanta importancia en la teoría psicológica y en la Psicofisiología como aquélla. Las críticas de Lacey (1967) se basaban en las bajas correlaciones entre los índices de “arousal” central, conductual y vegetativo, y en la especificidad estimular de las respuestas vegetativas. Hoy en día se piensa que el concepto unitario de activación ha dejado lugar a la idea de la existencia de una considerable variación interindividual en distintos estados psicológicos, como demuestra la investigación actual sobre los correlatos psicofisiológicos de la atención, la ansiedad y la emoción (Neiss, 1988). La idea de un estado único de “arousal” es, por otra parte, muy difícil de demostrar ya que debe emplearse el registro de múltiples índices fisiológicos para poder observar si hay o no una actividad en ellos que se corresponda con un estado psicológico. El nivel de activación queda mejor definido como la facilidad de respuesta (reactividad o responsividad) del organismo.

En nuestro laboratorio hemos empleado la AED en una amplia variedad de experimentos en los que se espera que la situación experimental provoque aumentos o descensos en el nivel general de activación. Índices como los niveles de conductancia cutánea y la frecuencia de respuestas inespecíficas pueden ser considerados a lo largo de numerosas situaciones como indicadores válidos y fiables del nivel de activación (Abellán et al., 1991; Navarro et al., 1989; Puigcerver et al., 1989).

Estas propiedades de la AED se manifiestan de forma más marcada en tareas de tipo continuo en las que la actividad fisiológica del sujeto se moviliza y puede ser monitorizada durante un período prolongado de tiempo.

## La Selectividad Estimular

La AED no es sólo sensible a variaciones en el nivel de activación o despertar, sino que presenta una gran reactividad ante estímulos específicos. En este ámbito, la investigación acerca del reflejo de orientación (RO) en el ser humano representa, probablemente, el cuerpo experimental más extenso existente hasta el momento en Psicofisiología.

Suele denominarse al RO como la respuesta del sujeto a un estímulo nuevo o significativo. El RO abarca un conjunto variado de reacciones, como son el volver los ojos y la cabeza hacia la fuente de estimulación, la interrupción de acciones que se estén realizando en ese momento y no sean relevantes para el análisis del nuevo estímulo, y un conjunto de respuestas viscerales, musculares (estriado) y bioeléctricas. La RO no es un simple reflejo, sino un sistema general de respuestas desencadenado en niveles superiores del SNC. Tampoco es una reacción pasiva ya que posee un carácter exploratorio que le asigna un papel activo en la conducta permitiendo al individuo conocer mejor su ambiente.

Se distinguen dos propiedades en el RO: su carácter inespecífico y el ser habituable. Se dice que es inespecífico respecto al tipo de estimulación, sea ésta de origen interno o externo. Aparece ante cualquier estimulación nueva o ante cualquier cambio en la estimulación. El RO reaparece instantáneamente si cambia alguno de los parámetros del estímulo. Esta reaparición depende de las distintas características estimulares como son el tipo de cambio (como la intensidad) y la información transmitida por dicho estímulo. Desde esta propiedad puede considerarse el RO como un indicador del grado de “conciencia” o atención que el sujeto presta a los cambios que ocurren en su medio.

La propiedad de habituación se manifiesta en la disminución de la magnitud de la RO conforme se continúa presentando el estímulo, hasta desaparecer totalmente tras una breve serie de presentaciones.

El RO ha sido medido a través de sus distintos componentes, vegetativos, musculares y EEG. El peso específico de cada componente y su valor funcional han sido estudiados ampliamente por Barry (1979; 1982) quien concluye que el índice más representativo del RO es la respuesta electrodérmica (RED). Por esta razón, no debe extrañar que el componente más estudiado haya sido la RED.

Nuestros trabajos sobre el RO muestran cómo este componente es extraordinariamente sensible a los factores de novedad y significación estimular, unido a su facilidad de registro y cuantificación a la hora de emplearlo (Olmos et al., 1988).

Otro tanto puede decirse de su utilización como índice de reacción emocional (Navarro et al., 1989).

La sensibilidad a la novedad ha sido identificada también hoy en día en algunos componentes de los PE, sin embargo esta especificidad no ha sido todavía explorada con la minuciosidad utilizada en la RO electrodérmica. En un detallado

estudio, Lyytinen y Näätänen (1987) han observado un paralelismo entre los componentes vegetativos de la RO y algunos componentes tardíos (N2-P3a) de los PE. Este complejo de onda estaría asociado a una reacción atencional ante un estímulo significativo.

## **Plasticidad**

La plasticidad conductual de la RED se manifiesta en su sensibilidad a las distintas manipulaciones ambientales y, especialmente, conductuales. Los dos procesos más estudiados han sido la habituación de la RED ante la estimulación repetida y el condicionamiento clásico e instrumental de la misma.

La habituación es una forma elemental de aprendizaje que consiste en el decremento y eventual desaparición de una reacción a través de la exposición repetida de un estímulo. Se trata de un tipo de aprendizaje que aparece en numerosas especies y en preparaciones neuronales simples. El ejemplo más característico de la habituación en el ser humano es la desaparición del RO con la estimulación repetida.

Se trata de un tipo de aprendizaje simple en el que no existen relaciones asociativas entre estímulos, ni entre estímulos y respuestas. De ahí su carácter preasociativo. El proceso de habituación presenta una serie de propiedades, como la recuperación espontánea y la deshabituación, que permite estudiar fenómenos mnésicos que aun produciéndose en el SNC se manifiestan en cambios característicos en la persistencia y en la intensidad del proceso de habituación (Thompson et al., 1979; Thompson y Spencer, 1966).

La habituación ha sido empleada como modelo de conducta y, más concretamente, como modelo de aprendizaje debido a su ubicuidad y a su carácter general. Las diferencias en habituación han sido interpretadas como diferencias en procesos generales del SNC que podrían ir asociadas a variables de diferenciación psicológica (inteligencia, personalidad). La mayor o menor velocidad de habituación ha sido puesta en relación con variables como el propio nivel de activación o la responsividad del organismo (Martínez Selva y García Sánchez, 1992).

El condicionamiento clásico e instrumental de la RED ha ocupado un lugar importantísimo en el estudio del aprendizaje humano y en los antecedentes y técnicas del "biofeedback" (Martínez Selva, 1981a; 1981b). La plasticidad del sistema nervioso vegetativo y su posibilidad de sufrir modificaciones inducidas por el ambiente van unidas a los conceptos centrales de la Psicósomática. El estudio de las influencias de los acontecimientos ambientales sobre la actividad visceral y glandular, mediada por el sistema nervioso vegetativo, tiene un interés en sí mismo y es un campo de investigación tan amplio como fructífero.

## Conclusiones

Nuestras preferencias por la AED proceden precisamente de su adecuación al tipo de problemas que hemos venido estudiando.

A veces, el estudio de la AED, como ocurre con el de los PE, proporciona muy poca información acerca del problema que se quiere estudiar, mientras que otras veces completa los hallazgos que se poseen o adquieren con otra técnica. En otras ocasiones es la única técnica que puede proporcionar cierta información acerca de los cambios biológicos que acompañan o que están en la base de un proceso mental.

El empleo de la AED como cualquier otra técnica de registro psicofisiológico depende de la información que nos brinde acerca de las relaciones entre el sistema nervioso y el comportamiento, del problema específico que se estudie, de la naturaleza de la situación experimental que se plantea al sujeto y de la existencia o no de técnicas más adecuadas. En general siempre que existan procedimientos incruentos que permiten el estudio directo de la actividad del SNC y proporcionen la misma información, el estudio de la actividad electrodérmica tenderá a ceder terreno frente a otras. Mientras tanto, su empleo continuará siendo útil para un cierto tipo de investigaciones.

Por el momento, la AED constituye un instrumento adecuado para medir el grado de despertar o activación del sujeto, cuando éste debe ser medido de forma continua mientras realiza distintas tareas. Las alternativas futuras pueden proceder de técnicas que estudien de forma precisa variables tales como el flujo sanguíneo o la actividad metabólica cerebral en regiones localizadas.

Conforme se va descubriendo una mayor relación entre los distintos componentes de los PE y características estimulares esta técnica podría ir supliendo progresivamente al estudio de la RED y permanecerá como la técnica por excelencia para el estudio electrofisiológico de las tareas atencionales que emplean estímulos discretos. La RED conserva aún un importante papel como correlato fisiológico de las emociones, especialmente de los estados de ansiedad dada su naturaleza de carácter vegetativo-simpático.

En el estudio de la plasticidad conductual, los PE han demostrado la habitabilidad de algunos de sus componentes, sin que se conozcan datos acerca de su condicionabilidad. Por su parte, el aprendizaje en el sistema nervioso vegetativo, del que forma parte el condicionamiento de la RED, constituye un campo interesante en sí mismo como demuestra el estudio del sistema cardiovascular y el extenso uso de las técnicas de biofeedback.

Como se dijo al principio del trabajo, cada tipo de problema de investigación psicofisiológica posee su propio acercamiento y su propia técnica para abordarlo. Las distintas técnicas aportan datos que son más o menos relevantes con respecto al proceso mental o de comportamiento que se investigue. Escoger la técnica adecuada para el problema adecuado forma parte de las habilidades del psicofisiólogo.

## REFERENCIAS

Abellán, J., García Sánchez, F. A., Martínez Selva, J. M., Menárguez, F. H., Navarro, N. y Saavedra, T. (1991). Does the antihypertensive monotherapy attenuate stress-induced changes in blood pressure? *Journal of Hypertension*, 9, Suppl. 3, S78-79.

Barry, R. J. (1979) A factor-analytic examination of the unitary OR concept. *Physiological Psychology*, 8, 161-178.

Barry, R. J. (1982) Novelty and significance effects in the fractionation of phasic OR measures: A synthesis with traditional OR theory. *Psychophysiology*, 19, 28-35.

Coles, M. G. H., Donchin, E. y Porges, S. W. (Eds.) (1986). *Psychophysiology: Systems, processes, and applications*. Amsterdam: Elsevier.

Duffy, E. (1957) The psychological significance of the concept of "arousal" or "activation". *Psychological Review*, 64, 265-275.

Féré, C. (1888). Note sur les modifications de la résistance électrique sous l'influence des excitations sensorielles et des émotions. *Compte Rendu de la Société de Biologie*, (Ser. 9), 5, 217-219.

Furedy, J. J. (1983). Operational, analogical and genuine definitions of psychophysiology. *International Journal of Psychophysiology*, 1, 13-19.

Hillyard, S. A. y Woods, D. L. (1979). Electrophysiological analysis of human brain function. En M. S. Gazzaniga (Ed.), *Handbook of behavioral neurobiology*. II (pp.345-378). Nueva York: Plenum Press.

Johnson, L. C. (1980) Recordings and analysis of brain activity. En I. Martin y P. H. Venables (Eds.), *Techniques in psychophysiology* (pp. 329-357). Chichester: Wiley.

Lacey, J.I. (1967). Somatic response patterning and stress: Some revisions of activation theory. En M.H. Appley y R. Trumbull (Eds.), *Psychological stress: Issues in research* (pp. 14-42). Nueva York: Appleton Century Crofts.

Lindsley, D. B. (1951). Emotion. En S. S. Stevens (Ed.), *Handbook of experimental psychology* (pp. 473-516). Nueva York: Wiley.

Lyytinen, H. y Näätänen, R. (1987). Autonomic and ERP responses to deviant stimuli: Analysis of covariation. En R. Johnson, J. W. Rohrbaugh y R. Parasuraman (Eds), *Current trends in event-related potential research* (pp. 108-117). Nueva York: Elsevier.

Martínez Selva, J. M. (1981a). El papel mediador de las respuestas de orientación en el condicionamiento configuracional. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 36, 559-575.

Martínez Selva, J. M. (1981b). Inhibición latente y decremento de la respuesta incondicionada en el condicionamiento electrodérmico. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 36, 795-801.

Martínez Selva, J. M. y García Sánchez, F. A. (1992). Estudio de la atención fásica en niños con síndrome de Down. En I. Candel y A. Turpín (Dirs.), *Síndrome de Down: Integración escolar y laboral* (pp. 116-130). Murcia: Assido.

Navarro, N., Martínez Selva, J. M., Olmos, E., Gómez Amor, J. y Román, F. (1989). Diferencias individuales y actividad electrodérmica ante estímulos de miedo y neutros. *Evaluación Psicológica/ Psychological Assessment*, 5, 347-359.

Neiss, R. (1988). Reconceptualizing arousal: Psychobiological states in motor performance. *Psychological Bulletin*, 92, 605-640.

Olmos, E., Martínez Selva, J. M. Gómez Amor, J. Navarro, N. y Román, F. (1988). Cambio estimular y recuperación espontánea de la respuesta de orientación electrodérmica. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 42, 63-68.

Picton, T. W. (1980) The use of human event-related potentials in psychology. En I. Martin y P. H. Venables (Eds.), *Techniques in psychophysiology* (pp. 357-395). Chichester: Wiley.

Posner, M. (1975). Psychobiology of attention. En M. S. Gazzaniga y C. Blakemore (Eds.), *Handbook of psychobiology* (pp.441-480). Nueva York: Academic Press.

Puigcerver, A., Martínez Selva, J. M., García Sánchez, F. A. y Gómez Amor, J. (1989). Individual differences in psychophysiological and subjective correlates of speech anxiety. *Journal of Psychophysiology*, 3, 75-81.

Sequeira-Martinho, H. (1990). Actividade electrodérmica e Psicologia: Introdução histórica e metodológica. *Jornal de Psicologia*, 9, 3-10.

Stern, J. A. (1964). Towards a definition of psychophysiology. *Psychophysiology*, 1, 90-91.

Sternbach, R. A. (1966). *Principles of psychophysiology*. Nueva York: Academic Press.

Thompson, R. F., Berry, S. D., Rinaldi, P. C. y Berger, T. W. (1979). Habituation and the orienting reflex: The dual-process theory revisited. En H. D. Kimmel, E. H. Van Olst y J. F. Orlebeke (Eds), *The orienting reflex in humans* (pp. 21-60). Hillsdale, NJ: L. E. A.

Thompson, R. F., Lindsley, D. B. y Eason, R. G. (1966). Physiological psychology. En J. B. Sidowski (Ed.), *Experimental methods and instrumentation in psychology* (pp. 117-182). Nueva York: Mc Graw-Hill.

Thompson, R. F. y Spencer, W. A. (1966). Habituation: A modelo for the study of neuronal substrates of behavior. *Psychological Review*, 173, 16-43.

Vila, J. (1981). Sistemas psicofisiológicos de respuesta humana. En A. Puerto (Ed.), *Psicofisiología*. Madrid: UNED.

Woodworth, R. y Schlosberg, H. (1971). *Psicología Experimental*. Buenos Aires: Eudeba.