

## PATRÓN DE RESPUESTA DE ORIENTACIÓN COMO PREDICTOR DE LA ACTIVACIÓN PSICOFISIOLÓGICA

F<sup>co</sup> J. Labrador\*, Enrique G. Fdez-Abascal\*\*, M<sup>a</sup> Crespo\* y Miguel A. Vallejo\*\*\*

\*Universidad Complutense, \*\*Universidad de Cantabria, \*\*\*Facultad de Psicología. UNED

**Resumen:** El presente estudio parte de los resultados de trabajos previos que han mostrado diferencias entre sujetos con y sin trastornos psicofisiológicos en la emisión de respuestas de orientación (RO) ante estímulos inocuos. El objetivo específico es determinar si se pueden establecer diferencias similares entre sujetos sin trastorno, y si las diferencias en el patrón RO determinan, a su vez, una activación fisiológica diferenciada ante distintos tipos de tareas (i.e. de afrontamiento activo y pasivo). Se evaluaron diversas respuestas fisiológicas de 20 estudiantes femeninas ante diversas tareas: presentación de estímulos auditivos, tiempo de reacción (tarea de afrontamiento activo) y presión dolorosa (tarea de afrontamiento pasivo). Los resultados muestran que el patrón RO puede utilizarse para establecer diferencias entre sujetos sin trastorno psicofisiológico, aunque su capacidad diferenciadora se limita a tareas que no requieren ninguna respuesta del sujeto (i.e. tareas automáticas). Se sugiere que el patrón RO refleja un mecanismo básico cuya alteración puede facilitar el desarrollo de trastornos psicofisiológicos.

**Palabras Clave:** Respuesta de orientación, activación psicofisiológica, trastornos psicofisiológicos.

**Abstract:** The present study attempts to extend previous research showing differences in orienting response (OR) elicitation to innocuous stimuli between patients with various psychophysiological disorders and healthy controls. This research seeks to determine whether healthy subjects could be similarly differentiated. Moreover, this report analyzes differences in the physiological response to other, active and passive coping tasks, according to the individual differences in the OR elicitation. A variety of physiological measures was recorded from 20 female subjects in response to 12 sounds, 4 reaction time trials (active coping task) and pressure pain (passive coping). Results show that the OR pattern can be used to differentiate among subjects without psychophysiological disorder, though this capacity is limited to tasks that do not require any response (automatic tasks). It is suggested that the OR pattern may be a basic mechanism that can facilitate the development of psychophysiological disorders.

**Key words:** Orienting response, psychophysiological response, psychophysiological disorders.

**Title:** *Orienting response pattern as predicting psychological arousal*

### Introducción

Tradicionalmente los trastornos psicofisiológicos se han caracterizado por la presencia de síntomas físicos reales que pueden estar causados o exacerbados por factores emocionales (Davidson y Neale, 1990). En consecuencia, se trata de una categoría amplia de trastornos que incluye problemas tales como asma, úlceras, hipertensión esencial, cefaleas,... en cuyo origen hay implicados factores psicológicos (principalmente estrés). Aunque ciertos cambios vitales mayores pueden pre-

cipitar la aparición de un problema médico, en su mayor parte los trastornos psicofisiológicos se desarrollan gradualmente, de modo que una persona que en un principio no muestra problema físico o psicológico alguno, comienza a mostrar problemas que progresivamente se hacen más graves o se cronifican.

Sin embargo, el conocimiento habitual acerca de los trastornos psicofisiológicos se limita a una descripción exacta de los mecanismos biológicos y fisiológicos implicados (con tan sólo unas consideraciones más bien intuitivas sobre los aspectos cognitivos y conductuales del mismo). Es más, esta descripción suele limitarse a los estadios finales del trastorno cuando el funcionamiento se encuentra ya deteriorado. Por consiguiente, se

\* Dirigir la correspondencia a: Dr. Francisco J. Labrador. Dpto. Personalidad, Evaluación y Psicología Clínica. Facultad de Psicología. Campus de Somosaguas. Universidad Complutense. 28223 Madrid.

© Copyright 1996: de los Editores de **Ansiedad y Estrés**  
Artículo recibido: 12-01-96, aceptado: 10-4-96

tiene poca información de cómo una persona llega a padecer un trastorno psicofisiológico, es decir, de como evoluciona hasta convertirse en un enfermo, lo que se refleja, a nivel terapéutico, en la aplicación de tratamientos meramente paliativos, sin posibilidad alguna de utilizar intervenciones preventivas.

De este modo, el punto crucial en la investigación sobre trastornos psicofisiológicos sería la identificación de los mecanismos fisiológicos (y también cognitivos y motores) que comienzan a alterarse y hacen que el individuo enferme. Este tipo de investigación se centró, en un primer momento, en el estudio de la personalidad y el análisis de las variables individuales, para progresivamente dar paso a un estudio más pormenorizado del triple sistema de respuesta (i.e. motor, fisiológico y cognitivo). Cabe citar como ejemplos los modelos de Andrasik et al. (1982), Demjen y Bakal (1986) y Vallejo y Labrador (1984), para cefaleas; o los de Fernández-Abascal y Calvo (1985), Hastrup, Ligth y Obrist (1982) y Light (1981), para hipertensión esencial. Este tipo de trabajos ha constatado la importancia de los cambios en las respuestas motoras y cognitivas en los trastornos psicofisiológicos. Es más, en algunos casos los cambios encontrados fueron similares en trastornos diferentes (e.g. cefaleas e hipertensión), estando, por otro lado, estrechamente relacionados con el modo en que los individuos percibían las situaciones de estrés. En consecuencia, parece que diferentes trastornos psicofisiológicos pueden tener una causa central común que provoca la aparición de trastornos diferentes en función del mecanismo fisiológico que falla en cada individuo concreto, y que situaciones idénticas afectan de modo distinto a los diferentes subsistemas fisiológicos.

Nuestro grupo de investigación ha llevado a cabo diversos trabajos con objeto de identificar cómo afectan a los sistemas fisiológicos diferentes situaciones (cf. Fernández-Abascal et al., 1986; Labrador et al., 1986; Puente,

1989; Roca y Labrador, 1984; Varela, 1982; Varela, Labrador y Vallejo, 1987). Globalmente, estos estudios han constatado la existencia de diferencias entre sujetos con y sin trastorno psicofisiológico en la emisión de la respuesta de orientación (RO). Esta respuesta es un complejo de cambios conductuales, autonómicos y centrales que tienen lugar cuando el organismo es alertado por un estímulo novedoso, inesperado e informativo (Sokolov, 1963). A nivel fisiológico, estos cambios incluyen incrementos en la respuesta galvánica de la piel, vasoconstricción digital, vasodilatación cefálica, deceleración en la tasa cardíaca (TC) y descenso en la tasa respiratoria. Alternativamente, Sokolov define una respuesta cualitativamente diferente, la respuesta de defensa (RD) que es evocada por estímulos intensos o aversivos. La RD también incluye un complejo de respuestas, tales como conductas de escape y evitación del estímulo, vasoconstricción cefálica y aceleración de la TC, siendo el resto de parámetros fisiológicos similares a los de la RO. Ambas respuestas afectan al organismo como un todo, y son suscitadas de forma inmediata ante los estímulos, por lo que se consideran patrones centrales de ajuste generalizado.

Los estudios efectuados evaluando estas respuestas en sujeto con cefaleas, con predisposición al desarrollo de hipertensión esencial (definida por una alta reactividad b-adrenérgica) o con enfermedad de Raynaud, han mostrado, que, en general (cf. Crespo, Labrador y Puente, 1994): (1) los sujetos con un trastorno psicofisiológico presentan un incremento en el número de RDs y un déficit en el de ROs ante estímulos no aversivos o inocuos (a priori evocadores de RO), en comparación con sujetos sin trastorno; (2) estas diferencias no se correspondían o limitaban a un trastorno determinado, ya que se constataron en los tres trastornos estudiados; y (3) el incremento diferencial de las RDs en sujetos con trastorno fue susceptible de modificación

mediante procedimientos de intervención conductual que entrenan al sujeto para enfrentarse a situaciones aversivas, como la inoculación de estrés (Meichenbaum, 1977, 1985).

Sin embargo, estos resultados indican la necesidad de establecer si los efectos encontrados en pacientes son significativos y si la alteración en el patrón RO conlleva cambios en las respuestas fisiológicas. Por tanto, la finalidad del presente trabajo es examinar las respuestas fisiológicas de los sujetos ante diversas situaciones. En concreto, el objetivo básico de estudio es establecer diferencias entre sujetos sin trastorno en la evocación de respuestas inmediatas de corta duración (i.e. RO vs. no-RO) ante estímulos inocuos, y analizar el patrón de activación fisiológica de ambos tipos de sujetos en diversas situaciones. Para ello, se utilizó una tarea-RO que implicaba la presentación de estímulos auditivos inocuos. Así mismo, los patrones fisiológicos se evaluaron en varias tareas que incluían, siguiendo las indicaciones de Obrist (1976), tareas de afrontamiento activo y pasivo: las tareas de afrontamiento pasivo implican situaciones en las que el sujeto no puede hacer nada para escapar o evitar un estímulo aversivo, mientras que en las de afrontamiento activo el sujeto puede cambiar o evitar el estímulo. En concreto, las tareas utilizadas fueron tiempo de reacción simple con señal de aviso para afrontamiento activo, y exposición a una presión oclusiva dolorosa para afrontamiento pasivo.

## Método

### Sujetos

La muestra estuvo constituida por 20 estudiantes mujeres con edades comprendidas entre 19 y 22 años ( $M = 21.3$ ). Todas ellas participaron de manera voluntaria en el experimento. Ninguno de los sujetos padecía trastornos psicofisiológicos, ni estaban recibiendo

tratamiento psiquiátrico o farmacológico en el momento en que se llevó a cabo la evaluación.

### Materiales y Aparatos

Las variables fisiológicas fueron medidas utilizando un biolaboratorio Coulbourn Lab. Linc. Para el registro del tiempo de tránsito del pulso y la tasa cardíaca se contó además con una instrumentación específica desarrollada a tal efecto (Fernández-Abascal, 1983). Todas las señales fueron digitalizadas y almacenadas mediante un microprocesador desarrollado por el segundo autor. Este microprocesador controlaba, además, la presentación de estímulos, y marcaba el momento de aparición del estímulo en el registro de la señal fisiológica.

La *Tasa Cardíaca* (TC) se calculó a partir de la señal del electrocardiograma (EKG), promediando el valor de dos ciclos cardíacos completos, estimados por la aparición de la cresta de la onda R, y midiéndose en latidos por minuto (lpm). Se utilizaron electrodos ClAg/Ag aplicados con gel conductor Colbourn y situados en ambas piernas y en el brazo derecho (derivación bipolar estándar II). Así mismo, se aplicó un bioamplificador S 75-05 y un filtro de banda ancha S 75-78.

El *Tiempo de Tránsito del Pulso* (TTP) también se derivó del EKG, calculándose, para cada ciclo cardíaco registrado, como el intervalo (en mseg.) entre la onda-R y la llegada del pulso a la arteria radial.

La *Respuesta Vasomotora* (RV) o *Respuesta de Volumen Sanguíneo* se midió, utilizando el módulo S 71-40 del Colbourn, mediante fotodensimetría sobre la arteria temporal derecha, con un amplificador AC e integración con un tiempo constante de 2000 mseg.

La *Respuesta Electromiográfica* (EMG) se detectó en los músculos frontales con electrodos ClAg/Ag desechables en configuración estándar de banda situados unos 2 cm. encima de las cejas y ajustados mediante gel conduc-

tor Colbourn. Para su medición se utilizó un bioamplificador aislado S 75-05, un filtro de banda ancha S 75-76 y un dispositivo integrador S 76-01 (con un tiempo de integración constante de 20 mseg.).

La *Respuesta de Conductancia de la Piel* (SCR) se detectó con electrodos ClAg/Ag situados en la falange distal de los dedos índice y corazón de la mano derecha y se registró mediante un módulo S 71-22.

Finalmente, la *Temperatura Periférica* (TP) se detectó mediante un termistor situado en el dedo pulgar derecho, registrándose con un módulo Colbourn S 71-30.

Las tareas experimentales se grabaron con un magnetófono JVC KD-A22 y se presentaron a los sujetos a través de auriculares estéreo. La grabación incluía las instrucciones y los estímulos de cuatro tareas: relajación, presentación de estímulos para la identificación del patrón-RO, tiempo de reacción y presión oclusiva. Las instrucciones de la tarea de relajación duraban 10 min. y se basaban en la relajación autógena (Schultz, 1956). La tarea para la identificación de la RO constaba de doce estímulos auditivos fásicos de moderada intensidad, presentados a lo largo de un intervalo total de 10 min., que aparecían sobre un fondo de música ambiental (Brian Eno: *Music for Airports*. CBS, 1980). Los doce estímulos incluían el comienzo y el final de la música. El intervalo inter-estímulos osciló entre 30-60 seg. ( $M = 50$  seg.), y cada estímulo (excepto el comienzo y el final de la música) duraba 2 seg. El orden de presentación de los estímulos se estableció al azar. En la Tabla 1 pueden verse los estímulos concretos utilizados y el momento de presentación de cada uno de ellos. Estos estímulos habían sido previamente estudiados por Muñoz, Cruzado y Labrador (1988).

**Tabla 1.** Contenido y secuencia de presentación de los estímulos auditivos fásicos.

0.30 min.	Comienzo de la música; <b>Error! Marcador no definido.</b>
1.30 min.	Ruido de llaves
2.15 min.	Aplauso
2.55 min.	Tono agudo
3.50 min.	Ruido de masticar
4.50 min.	Corte en la música
5.45 min.	Tono agudo
6.45 min.	"Eh! Eh!"
7.35 min.	Tono agudo
8.30 min.	Vocablos rápidos
9.10 min.	Golpes en el micrófono
9.40 min.	Fin de la música

En la tarea de tiempo de reacción simple, se instruía a los sujetos para que pulsaran el botón que tenían en su mano izquierda tan pronto como escucharan un tono específico que venía precedido por una señal de aviso de diferente frecuencia. Ambos tonos eran generados por el ordenador. La tarea constaba de cuatro ensayos separados entre sí por un intervalo medio de minuto y medio, que estaban precedidos por dos ensayos de prueba o entrenamiento. La duración total de la tarea de tiempo de reacción era de 6 min.

Por último, en la tarea de presión oclusiva el experimentador colocaba un manguito de presión en el brazo izquierdo del sujeto, inflándolo hasta una presión de 200 mmHg que se mantenía durante un período de 2 min.

### Procedimiento

La sesión experimental fue individual y tuvo lugar en el laboratorio psicofisiológica de la Facultad de Psicología de la Universidad Complutense de Madrid. Al comenzar la sesión, el sujeto era conducido a una sala adyacente a la cabina experimental, donde permanecía 30 min. cumplimentando una serie de cuestionarios. La finalidad de este período era que las respuestas fisiológicas del sujeto se adaptaran a las condiciones de laboratorio, y, por otro lado, igualar las condicio-

nes previas a la evaluación en todos los sujetos experimentales. Al concluir este período, el sujeto era conducido a la cabina experimental, donde se le indicaba que se sentara en un sillón dispuesto a tal efecto. A continuación, el experimentador colocaba los auriculares y los diferentes sensores al sujeto, se aseguraba de la correcta colocación de los mismos, y calibraba las diferentes medidas. Así mismo, se instruía al sujeto para que permaneciera quieto durante la prueba. La duración total de este período de adaptación era de 8 min., comenzándose seguidamente (y sin interrupción) el registro de la línea base, que se prolongaba durante 2 min.

Comenzaban entonces las tareas experimentales propiamente dichas con la presentación, durante 10 min., de las instrucciones de relajación, seguidas de las instrucciones y la tarea de presentación de estímulos auditivos fásicos (10 min.), la tarea de tiempo de reacción simple (6 min.) y la de presión oclusiva (2 min.).

### Reducción de datos

Todas las señales fisiológicas fueron registradas automáticamente por el ordenador en un sistema analógico-digital que computaba de manera continua el valor medio de cada respuesta en periodos de 0.7 seg., y transformaba los valores de RV, EMG, SCR y TP en medidas estándar entre 1-250. La TC se computaba en lpm, mientras que los valores de TTP correspondían a valores directos en mseg.

Para la identificación del patrón RO se computó la tendencia acelerativa/decelerativa de la TC ante los estímulos de la tarea diseñada para este fin, de acuerdo con una variación de la fórmula de Velden y Schumacher (1979):

$$\text{Tendencia TC} = (\text{media TC 10 seg. post-E}) - (\text{media TC 10 seg. pre-E})$$

El intervalo de 10 seg. se estableció de acuerdo con diferentes datos que indican la

presencia de una deceleración cardíaca en los 10 seg. que siguen a la aparición del estímulo para una variedad de estímulos visuales y auditivos de mediana intensidad (cf. Turpin, 1983).

La fórmula se aplicó a cada estímulo auditivo, obteniéndose una puntuación total para cada sujeto mediante la suma de sus puntuaciones para los 12 estímulos. Los valores positivos en la fórmula indicaban aceleración, y los negativos deceleración cardíaca. Dado que la deceleración en la TC se ha considerado repetidamente como un buen índice para la evaluación de la RO (cf. Graham & Clifton, 1966; Graham, 1979; Turpin, 1986), la puntuación total en la fórmula se consideró índice RO, de modo que los 10 sujetos con puntuaciones más bajas fueron asignados al grupo RO, frente a los 10 sujetos con puntuaciones más altas que pasaron a constituir el grupo no-RO.

### Resultados

Se calcularon las puntuaciones medias de cada respuesta en cada tarea con objeto de examinar el efecto de las diferentes tareas en las distintas respuestas<sup>1</sup> (véase Tabla 2), llevándose a cabo sucesivos Análisis de Varianza (ANOVAs) de medidas repetidas sobre cada una de las respuestas fisiológicas para determinar si existían diferencias inter-tareas<sup>2</sup>. Los resultados indicaron que las diferencias significativas afectaban, principalmente, a las medidas de línea base previa a las tareas experimentales, siendo, por respuestas, la SCR la más sensible para discriminar las diferentes tareas ( $p < .00001$ ). No hubo diferencias significativas en ningún caso para TTP y TP.

**Tabla 2.** Medias (arriba) y desviaciones típicas (abajo entre paréntesis) de los valores tónicos.

¡Error! Marcado	TC (lpm)	TTP (mseg)	SCR (1-250)	EMG (1-250)	RV (1-250)	TP (1-250)
LB	88.78 (28.74)	81.80 (20.42)	144.18 (46.00)	121.62 (26.05)	110.52 (41.26)	122.70 (18.10)
R	78.75 (13.86)	83.43 (16.87)	107.23 (55.51)	113.52 (34.88)	91.39 (29.14)	128.21 (40.94)
A	76.76 (11.53)	84.07 (17.86)	118.87 (59.12)	102.72 (41.12)	88.64 (33.67)	120.82 (36.02)
TR(1)	78.92 (15.25)	83.39 (17.67)	179.79 (43.51)	96.14 (42.45)	94.79 (41.07)	119.30 (41.42)
TR(2)	76.59 (15.20)	84.71 (18.28)	173.86 (45.31)	97.42 (39.89)	89.36 (36.06)	117.07 (40.61)
TR(3)	73.24 (10.84)	86.93 (17.08)	163.98 (51.02)	98.12 (36.29)	90.05 (37.64)	117.42 (38.44)
TR(4)	73.80 (11.60)	85.55 (17.17)	158.61 (48.97)	98.65 (38.60)	92.24 (37.14)	117.17 (36.92)
P	74.39 (13.97)	84.80 (21.24)	183.90 (38.02)	96.49 (45.82)	103.46 (46.57)	112.12 (31.39)

**Nota:** LB = Línea base; R = Relajación; A = Estímulos auditivos; TR = Tiempo de Reacción (entre paréntesis el número de ensayo); P = Presión Oclusiva.

**Tabla 3.** Resultados de los ANOVAs con valores tónicos.

¡Error! Marcador no	F	g.l.	Diferencias Significativas (test de comparación múltiple Newman-Keuls)
TC	5.668***	7,196	LB > Todas
TTP	1.238	7,196	
RV	5.212***	7,203	LB > Todas A < P
SCR	21.782*****	7,203	LB > R LB > A R < TR LB < TR A < P A < TR R < P
EMG	3.999***	7,196	LB > TR LB > P
TP	1.731	7,175	

**Nota:** \*\*\*  $p < .001$ ; \*\*\*\*\*  $p < .00001$ ; LB = Línea Base; R = Relajación; A = Estímulos Auditivos; TR = Tiempo de Reacción; P = Presión Oclusiva.

Así mismo, se calcularon dos valores fásicos: (1) la diferencia, denominada diferencia post-pre, entre el valor medio de la respuesta en los 15 seg. inmediatamente posteriores a la aparición del estímulo (en la tarea de presentación de estímulos auditivos) o en el comienzo de cada ensayo (en la tarea de

tiempo de reacción), y el valor medio de la respuesta en los 15 seg. previos a dicha aparición del estímulo o comienzo del ensayo; y (2) la diferencia entre el valor medio de la respuesta en los 15 segundos inmediatamente posteriores a la presentación del estímulo o el comienzo del ensayo de tiempo de reacción, y

el valor medio de la respuesta en el último minuto de la tarea de relajación, denominada diferencia post-relajación. Por consiguiente, para cada una de las medidas fisiológicas evaluadas se calcularon:

**Tabla 4.** Valores físicos post-pre: medias (arriba) y desviaciones típicas (abajo entre paréntesis).

¡Error! Marcado	TC (lpm)	TTP (mseg)	SCR (1-250)	EMG (1-250)	RV (1-250)
A(1)	0.90 (6.16)	2.99 (7.63)	1.56 (9.51)	-1.84 (7.14)	0.96 (10.74)
A(2)	-1.45 (4.47)	-1.91 (7.95)	-0.25 (6.35)	-0.07 (3.60)	1.31 (5.77)
A(3)	1.16 (4.25)	0.81 (8.55)	-0.31 (5.70)	-2.80 (16.72)	-3.98 (10.13)
A(4)	-1.74 (5.50)	-0.33 (4.56)	-1.64 (6.07)	-2.42 (6.83)	-3.70 (11.07)
A(5)	-0.80 (5.13)	-0.41 (7.07)	0.53 (8.76)	0.62 (3.49)	-1.34 (5.77)
A(6)	-0.89 (6.33)	-0.12 (4.66)	-2.10 (4.23)	-0.87 (8.12)	3.74 (8.55)
A(7)	-0.85 (6.30)	3.00 (8.00)	0.34 (9.35)	1.47 (5.20)	-6.66 (10.21)
A(8)	2.93 (4.09)	-2.58 (7.97)	1.47 (9.52)	1.14 (2.72)	-0.98 (8.25)
A(9)	1.49 (7.04)	2.64 (7.03)	1.86 (7.86)	-0.73 (2.42)	-3.52 (6.48)
A(10)	0.01 (4.76)	-2.05 (6.54)	4.44 (10.26)	-1.20 (3.90)	-0.57 (5.55)
A(11)	1.79 (7.07)	-1.13 (5.31)	-0.97 (3.14)	-0.77 (6.42)	4.37 (14.76)
A(12)	-0.40 (5.13)	-0.81 (7.58)	5.73 (17.02)	3.02 (15.08)	0.95 (9.32)
TR(1)	-1.71 (3.52)	-0.58 (6.08)	8.50 (10.01)	0.90 (4.39)	8.50 (23.72)
TR(2)	-1.10 (11.61)	0.01 (9.46)	7.34 (14.13)	-4.64 (21.37)	-7.55 (34.06)
TR(3)	1.00 (5.56)	-1.59 (5.03)	7.92 (13.35)	1.28 (12.71)	11.14 (25.86)
TR(4)	0.86 (6.57)	-0.74 (5.18)	11.89 (14.20)	1.48 (3.68)	2.61 (10.80)
P	-2.36 (7.30)	5.91 (11.35)	88.29 (49.42)	-7.52 (44.40)	15.23 (39.45)

**Nota.** A = Estímulos Auditivos; TR = Tiempo de Reacción; P = Presión Oclusiva (entre paréntesis el número de estímulo o ensayo).

Diferencia Post-Pre = media 15 seg. post estímulo/ensayo - media 15 seg. pre estímulo/ensayo

Diferencia Post-Relajación = media 15 seg. post estímulo/ensayo - media último minuto Relajación.

El primer valor permite evaluar la responsividad, dentro de una tarea específica, en un ensayo determinado, mientras que el segundo

posibilitan la evaluación global del efecto de un tipo de tareas en las respuestas fisiológicas. Dado que en la tarea de presión oclusiva no era posible calcular diferencias post-pre, ya que la estimulación era constante durante toda la tarea, se utilizaron diferencia post-relajación en ambos análisis. Por su parte, la TP no se incluyó en este análisis debido a su largo período de latencia.

**Tabla 5.** Resultados de los ANOVAs con valores fásicos post-pre.

<b>RESPUESTA</b>	<b>F</b>	<b>g.l.</b>	<b>Diferencias Significativas (test de comparación múltiple Newman-Keuls)</b>
TC	1.257	16,336	
TTP	2.050**	16,336	A(2, 8, 10) < P TR(3) < P
RV	2.336**	16,336	A(3, 4, 7, 9) < P
SCR	39.192*****	16,336	LB < P R < P A < P TR < P
EMG	0.716	16,336	

**Nota:** \*\*  $p < .01$  ; \*\*\*\*\*  $p < .00001$  ; LB = Línea Base; R = Relajación; A = Estímulos Auditivos; TR = Tiempo de Reacción; P = Presión (entre paréntesis el número de estímulo o ensayo).

La Tabla 4 muestra las diferencias post-pre de las distintas respuestas fisiológicas para cada estímulo de la tarea de presentación de estímulos auditivos, los cuatro ensayos de tiempo de reacción y la tarea de presión oclusiva. Los análisis de varianza (ANOVAs) con medidas repetidas llevados a cabo sobre cada una de las medidas (véase Tabla 5), revelaron la existencia de diferencias significativas en RV y TTP entre la tarea de presión y algunos estímulos auditivos específicos ( $p < .01$ ). Así mismo, hubo diferencias significativas entre los valores de la SCR en la tarea de presión y en el resto de las tareas consideradas ( $p < .00001$ ). Por tanto, los resultados no mostraron ninguna diferencia significativa entre los cambios fásicos en las diferentes tareas, excepto los concernientes a las diferencias con respecto a la tarea de presión. No obstante, estos resultados pueden atribuirse a la presencia de efectos de anulación cuando se consi-

deran todos los sujetos conjuntamente, o bien a la utilización de un índice inadecuado. Para solventar este último problema, se llevó a cabo el análisis del segundo índice, las diferencias post-relajación.

Las diferencias post-relajación, presentadas en la Tabla 6, muestran que, por respuestas, se produjeron importantes cambios en TC y TTP durante la tarea de tiempo de reacción. Del mismo modo, hubo un cambio notable entre las puntuaciones en las tareas de presentación de estímulos auditivos y de tiempo de reacción en EMG y SCR. Los resultados de los ANOVAs correspondientes (véase Tabla 7) indicaron mayores diferencias entre las medidas en las diferentes tareas, siendo la más habitual la diferencia entre presión oclusiva y las restantes tareas. Por respuestas, la que alcanzó un mayor nivel de significación fue la SCR ( $p < .00001$ ).



**Tabla 6.** Valores fásicos post-relajación : medias (arriba) y desviaciones típicas (abajo entre paréntesis)

<b>¡Error! Marcador</b>	<b>TC (lpm)</b>	<b>TTP (mseg)</b>	<b>SCR (1-250)</b>	<b>EMG (1-250)</b>	<b>RV (1-250)</b>
A(1)	0.90 (6.16)	2.99 (7.63)	1.56 (9.51)	-1.84 (7.14)	0.96 (10.74)
A(2)	-1.45 (4.47)	-1.91 (7.95)	-0.25 (6.35)	-0.07 (3.60)	1.31 (5.77)
A(3)	1.16 (4.25)	0.81 (8.55)	-0.31 (5.70)	-2.80 (16.72)	-3.98 (10.13)
A(4)	-1.74 (5.50)	-0.33 (4.56)	-1.64 (6.07)	-2.42 (6.83)	-3.70 (11.07)
A(5)	-0.80 (5.13)	-0.41 (7.07)	0.53 (8.76)	0.62 (3.49)	-1.34 (5.77)
A(6)	-0.89 (6.33)	-0.12 (4.66)	-2.10 (4.23)	-0.87 (8.12)	3.74 (8.55)
A(7)	-0.85 (6.30)	3.00 (8.00)	0.34 (9.35)	1.47 (5.20)	-6.66 (10.21)
A(8)	2.93 (4.09)	-2.58 (7.97)	1.47 (9.52)	1.14 (2.72)	-0.98 (8.25)
A(9)	1.49 (7.04)	2.64 (7.03)	1.86 (7.86)	-0.73 (2.42)	-3.52 (6.48)
A(10)	0.01 (4.76)	-2.05 (6.54)	4.44 (10.26)	-1.20 (3.90)	-0.57 (5.55)
A(11)	1.79 (7.07)	-1.13 (5.31)	-0.97 (3.14)	-0.77 (6.42)	4.37 (14.76)
A(12)	-0.40 (5.13)	-0.81 (7.58)	5.73 (17.02)	3.02 (15.08)	0.94 (9.32)
TR(1)	0.95 (10.84)	2.53 (13.80)	877.53 (57.45)	-13.74 (34.44)	-0.22 (23.94)
TR(2)	-1.10 (13.73)	3.59 (12.75)	73.82 (57.66)	-9.38 (28.32)	-1.04 (32.08)
TR(3)	-5.82 (7.74)	5.23 (10.86)	66.46 (59.48)	-10.82 (32.62)	-6.53 (33.86)
TR(4)	-5.06 (5.10)	5.49 (11.06)	57.10 (54.32)	-12.00 (42.69)	0.70 (33.35)
P	-2.36 (7.30)	5.91 (11.35)	88.29 (49.42)	-7.52 (44.40)	15.23 (39.45)

**Nota:** A = Estímulos Auditivos; TR = Tiempo de Reacción; P = Presión Oclusiva (entre paréntesis el número de estímulo o ensayo).

**Tabla 7.** Resultados de los ANOVAs con valores físicos post-relajación.

¡Error! Marcador no	F	g.l.	Diferencias Significativas (test de comparación múltiple Newman-Keuls)
TC	2.378***	16,336	A(8, 9, 11) > TR(3) A(8) > TR(4)
TTP	2.472***	16,336	A(8) < P
RV	1.654*	16,336	A(3, 4, 6, 7, 9) < P
SCR	32.656*****	16,336	A < TR A < P TR(2) < P
EMG	1.538	16,336	

**Nota:** \*  $p < .05$ ; \*\*\*  $p < .001$ ; \*\*\*\*\*  $p < .00001$ ; LB = Línea Base; R = Relajación; A = Estímulos Auditivos; TR = Tiempo de Reacción; P = Presión (entre paréntesis el número de estímulo o ensayo).

Para contrastar la posible presencia de efectos de anulación inter-sujetos, y de acuerdo con los resultados obtenidos con pacientes psicofisiológicos, la muestra total de sujetos se dividió en dos grupos (de 10 sujetos cada uno de ellos), definidos por la preponderancia de ROs en la tarea de presentación de estímulos auditivos. Se llevó a cabo un ANOVA<sup>3</sup> 5x17x2, siendo el primer factor las medidas fisiológicas (TC vs. TTP vs. RV vs. SCR vs. EMG), el segundo las tareas (los 12 estímulos auditivos vs. los 4 ensayos de tiempo de reacción vs. presión oclusiva), ambos con medidas repetidas, y el tercero, con medidas independientes, el grupo (RO vs. no-RO). La TP no fue incluida en este análisis debido a que se mantuvo a un nivel constante a lo largo de toda la prueba. Los resultados no mostraron diferencias significativas en función del grupo, lo que indica que los grupos RO no fueron capaces de discriminar entre las distintas respuestas fisiológicas, entre las distintas tareas ni en la interacción respuestas x tareas. Sin embargo, el efecto de la interacción respuesta x tarea alcanzó la significación estadística,  $F(64,1152) = 17.48$ ,  $p_{\text{Greenhouse-Geisser}} < .00001$ , lo que indica que no se produce una respuesta fisiológica global a las tareas, sino que cada respuesta específica se ve afectada por tareas concretas.

Finalmente, con objeto de determinar si el patrón RO era capaz de diferenciar las respuestas a unas tareas y no a otras, se llevaron a cabo sucesivos ANOVAs para cada una de las tres tareas, de modo independiente (véase Tabla 8). Para la tarea de estímulo auditivos se llevó a cabo un ANOVA 5x12x2 (respuestas fisiológicas x estímulos x grupo RO), que mostró la existencia de efectos significativos en la interacción estímulos x grupo,  $F(11, 198) = 2.41$ ;  $p_{\text{Greenhouse-Geisser}} < .05$ . Las diferencias significativas aparecen resumidas en la Tabla 9. Por su parte el ANOVA 5x4x2 (respuestas x ensayos x grupo RO) para la tarea de tiempo de reacción, indicó que en esta tarea el patrón RO no era capaz de discriminar la respuesta de los sujetos (i.e. no hubo ninguna interacción significativa). Por último, el ANOVA 5x2 (respuestas x grupo RO) correspondiente a la tarea de presión oclusiva no reveló ninguna interacción significativa.

**Tabla 8.** Resultados de los ANOVAs para los grupos RO/no-RO en cada tarea.

¡Error! Marcador no definido.	EFEECTO	F	g.l.
TODAS	Respuesta	29.35****	4,72
	Respuesta x Grupo	0.89	4,72
	Tarea	15.86****	16,288
	Tarea x Grupo	1.41	16,288
	Respuesta x Tarea	17.48****	64,1152
	Respuesta x Tarea x Grupo	0.93	64,1152
ESTIMULOS AUDITIVOS	Respuesta	1.77	4,72
	Respuesta x Grupo	1.49	4,72
	Estímulo	1.43	11,198
	Estímulo x Grupo	2.41*	11,198
	Respuesta x Estímulo	1.81	44,792
	Respuesta x Estímulo x Grupo	0.67	44,792
TIEMPO DE REACCION	Respuesta	25.21****	4,72
	Respuesta x Grupo	0.61	4,72
	Ensayo	1.87	3,54
	Ensayo x Grupo	0.22	3,54
	Respuesta x Ensayo	1.77	12,216
	Respuesta x Ensayo x Grupo	0.82	12,216
PRESION	Respuesta	28.82****	4,72
	Respuesta x Grupo	2.04	4,72

**Nota:** \*  $p_{\text{Greenhouse-Geisser}} < .05$  ; \*\*\*\*  $p_{\text{Greenhouse-Geisser}} < .0001$  ; LB = Línea Base; R = Relajación; A = Estímulos Auditivos; TR = Tiempo de Reacción; P = Presión Oclusiva.

**Tabla 9.** Diferencias significativas entre los grupos RO/no-RO en la tarea de Estímulos Auditivos.

¡Error! Marcador no	N estímulos con RO>no-RO	N estímulos con RO<no-RO
SCR	3	5
RV	2	3
TC	2	3
TTP	7	1
EMG	2	1

## Discusión

Los resultados concernientes a los valores tónicos para las diferentes tareas confirman que no existe un patrón de activación unitario en diferentes respuestas o tareas. Por respuestas, la SCR se ha mostrado bastante sensible a los efectos de las diferentes tareas, mientras que TC, TP y TTP apenas se han visto modificadas a lo largo de una sesión experimental en la que se presentaban diferentes tipos de tareas. Del mismo modo, por tareas, las de tiempo de reacción y presión oclusiva han supuesto notables cambios en las respuestas fisiológicas, mientras que en la de estímulos auditivos se han producido pocas modifica-

ciones, debido probablemente a las propias características de la tarea (i.e. presentación de estímulos de intensidad media y carácter inocuo). Por tanto, las distintas respuestas se han visto afectadas de manera diferente por las diversas tareas. Sin embargo, la mayor parte de las diferencias que alcanzan significación estadística son las que se establecen entre la línea base o la relajación y las restantes tareas, con valores más elevados para el período de línea base, excepto en SCR. Este resultado indica la dificultad de establecer un patrón de respuesta unitario, ya que parece que cada respuesta se ve afectada de modo diferente por cada tarea.

De modo similar, tampoco se ha encontrado un patrón unitario de activación entre sujetos o para un mismo sujeto en las diferentes tareas o respuestas, cuando se han considerado valores fásicos de respuesta. Por tareas, únicamente la de presión oclusiva ha mostrado diferencias considerables, mientras que entre las respuestas, nuevamente ha sido la SCR la más sensible. Por el contrario, EMG y TP no se han modificado a lo largo de la sesión. Cabe destacar el escaso valor predictivo de la TC a pesar de que desde un punto de vista teórico esta respuesta permite diferenciar entre tareas automáticas y activas (Elliot, 1972; Lacey, 1967).

El fallo de respuestas y tareas en el establecimiento de un patrón unitario de activación indica que tanto en contextos clínicos como experimentales es preciso seleccionar cuidadosamente, en función de los objetivos concretos de cada caso, la respuesta o respuestas fisiológicas y el tipo de tareas a utilizar, ya que los diferentes parámetros psicofisiológicos no están correlacionados y, es más, sus variaciones se ven afectadas diferencialmente por el tipo de tarea.

La explicación de estos datos puede ser doble. Por un lado, puede aducirse que no se producen cambios debido a que las tareas no afectan a los sujetos. Alternativamente, la

ausencia de cambios podría atribuirse al hecho de que diferentes sujetos responden en direcciones opuestas lo que supondría un enmascaramiento de las diferencias al considerar conjuntamente los resultados de los diferentes sujetos. Para comprobar esta posibilidad, se clasificó a los sujetos de acuerdo con su patrón RO, el cual ha demostrado previamente su utilidad para establecer diferencias entre personas con y sin un trastorno psicofisiológico (Puente, 1989; Roca & Labrador, 1984; Varela, Labrador & Vallejo, 1987).

El examen de los datos no muestra un patrón consistente de respuesta para los sujetos RO vs. no-RO, ni cuando se consideraron todas las tareas conjuntamente, ni en las tareas de tiempo de reacción o presión oclusiva (i.e. en tareas activas en las que el sujeto tiene que llevar a cabo alguna acción, y en tareas averativas en las que el sujeto sufre una situación dolorosa sin posibilidad de escape). Sin embargo, en la tarea de presentación de estímulos auditivos, que no requería actuación alguna por parte del sujeto (i.e. tarea automática), los resultados indican un efecto significativo de la interacción entre patrón RO y estímulos. Es decir, los sujetos que de manera predominante emiten ROs tienen respuestas psicofisiológicas ante los estímulos auditivos diferentes de las de aquellos sujetos en los que el patrón RO no resulta predominante. Por consiguiente, el índice RO permite diferenciar las respuestas psicofisiológicas de los sujetos en situaciones que no requieren ninguna respuesta de afrontamiento. Es más, este resultado indica que la diferenciación entre grupos RO/no-RO no es artificial. Cuando un organismo prepara una respuesta para hacer frente o para resistir una situación (como sucede en las tareas de tiempo de reacción o presión), la movilización de la respuesta puede enmascarar las respuestas previas. Sin embargo, el efecto del grupo aparece cuando dicha movilización de respuesta no se produce.

Por otra parte, el hecho que la interacción estímulo x grupo alcance significación únicamente cuando se consideran todas las medidas fisiológicas conjuntamente, y no cuando se evalúa su efecto de manera independiente, viene a indicar que el patrón RO actúa de modo no específico (es decir, no afecta a una respuesta fisiológica específica, sino a todas ellas conjuntamente). Es más, no se produce una respuesta de activación generalizada similar para todos los estímulos, sino que determinadas respuestas reaccionan ante determinados estímulos (tal y como muestra la significación estadística de la interacción respuesta x estímulo en esta tarea). En cualquier caso, estos datos precisan de ulterior confirmación en muestras comunitarias y en sujetos masculinos.

Por consiguiente, el patrón RO es capaz de diferenciar la respuesta de los sujetos solamente en tareas automáticas que no requieren respuestas de afrontamiento específicas, mientras que en las tareas que sí requieren la puesta en acción de estas estrategias, se produce un enmascaramiento de los efectos del patrón. Por tanto, parece que el patrón RO actuaría como un filtro general que proporciona una evaluación general de la entrada estimular. De este modo todas las respuestas del organismo se ven afectadas por el patrón RO en un estadio temprano del procesamiento de la información: el patrón ha de actuar en un momento previo a la emisión de la respuesta, ya que organiza todas ellas, aunque no de modo unitario (i.e. no de la misma manera para todas las tareas). Estos datos apoyan las propuestas de Öhman (1979, 1986 y 1992), que describen una reacción afectiva generalizada que actúa en un momento temprano del procesamiento de la información y que se relaciona con el desarrollo de diversos trastornos (e.g. fobias, trastornos psicofisiológicos,...).

Estos hallazgos sugieren que el patrón RO puede utilizarse para establecer diferencias entre sujetos sin trastorno psicofisiológico alguno, aunque su capacidad diferenciadora se limita a aquellas tareas que no requieren una respuesta por parte del sujeto. Öhman (1979, 1992) hipotetiza que la RO podría ser un patrón cognitivo básico que actúa de manera automática ante la presentación de un estímulo y que, en consecuencia, determina, al menos parcialmente, el resto de las respuestas del sujeto. Una alteración en este patrón indicaría que el sujeto está interpretando la entrada estimular de manera errónea, y, consecuentemente, activando el organismo de modo inadecuado. A su vez, esta activación predispondría al organismo al desarrollo de un trastorno (principalmente, fobias o trastornos psicofisiológicos). De este modo, este patrón temprano se constituiría en un factor de riesgo básico; no obstante, sus efectos pueden verse modificados mediante respuestas de afrontamiento por una doble vía: (1) si la estrategia de afrontamiento es adecuada, bloquea la activación alterada y el trastorno no se desarrolla; o (2) si la respuesta de afrontamiento no es adecuada, la activación se mantiene o, incluso, se facilita, con lo que se hace más probable el desarrollo del trastorno. En consecuencia, se hace necesaria la realización de ulteriores estudios que evalúen la influencia de las respuestas de afrontamiento, tanto motoras como cognitivas, sobre la respuesta inicial a los estímulos, así como trabajos que efectúen un seguimiento longitudinal para establecer las posibles relaciones entre las alteraciones en el patrón RO y el desarrollo de trastornos.

## Agradecimientos

*Este proyecto de investigación fue posible gracias a la financiación recibida de la CAICYT.*

## Referencias bibliográficas

- Andrasik, F., Blanchard, E.B., Arena, J.G., Teders, S.J., Teevan, R.C. y Rodichochok, L.D. (1982). Psychological functioning in headache sufferers. *Psychosomatic Medicine*, 44, 171-182.
- Crespo, M., Labrador, F.J. y de la Puente, M.L. (1994). Diferencias individuales en la elicitación de las respuestas de orientación y defensa. *Estudios de Psicología*, 52, 67-82.
- Davidson, G.C. y Neale, J.N. (1990). *Abnormal Psychology* (5th edition). Nueva York: Wiley
- Demjen, S. y Bakal, D. (1986). Subjective distress accompanying headache attacks: Evidence for a cognitive shift. *Pain*, 25, 187-194.
- Elliot, R. (1972). The Significance of Heart Rate for Behavior: a critique of Lacey's hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 22, 398-409.
- Fernández-Abascal, E.G. (1983). *El Tiempo de Tránsito del Pulso como índice de la Presión Arterial*. Tesis doctoral. Universidad Complutense, Madrid.
- Fernández-Abascal, E.G. y Calvo, F. (1985). Modelos psicofisiológicos de la hipertensión. *Revista Española de Terapia del Comportamiento*, 3, 71-109.
- Fernández-Abascal, E.G., Vallejo, M.A., Labrador, F.J., Roa, A., Calvo, F. y Domínguez, J. (1986). Percepción del entorno y reactividad vascular. *Análisis y Modificación de Conducta*, 12, 81-91.
- Graham, F.K. (1979). Distinguishing among orienting, defense, and startle reflexes. In H.D. Kimmel, E.H. van Olst y J.F. Orlebeke (Eds.), *The Orienting Reflex in Humans* (pp. 137-167). Hillsdale, NJ: LEA.
- Graham, F.K. y Clifton, R.K. (1966). Heart-Rate change as a component of the Orienting Response. *Psychological Bulletin*, 65, 5, 305-320.
- Greenhouse, S.W. y Geisser, S. (1959). On method in the analysis of profile data. *Psychometrika*, 24, 95-112.
- Hastrup, J.L., Light, K.C. y Obrist, P.A. (1982). Parental hypertension and cardiovascular response to stress in healthy young adults. *Psychophysiology*, 19, 615-622.
- Labrador, F.J., Fernández-Abascal, E.G., Vallejo, M.A., Varela, E., Cruzado, J.A., Puente, M.L., Muñoz, M. and Larroy, C. (1986). Diferencias entre sujetos con cefaleas y sujetos normales. La importancia de las variables cognitivas. *Análisis y Modificación de Conducta*, 12, 93-108.
- Lacey, J.I. (1967). Somatic response patterning and stress: some revisions of activation theory. In M.H. Appley y R. Trumbull (Eds.), *Psychological stress: Issues in research* (pp. 14-42). Nueva York: Appleton-Century-Crofts.
- Light, K.C. (1981). Cardiovascular responses to effortful active coping: Implications for the role of stress in hypertension development. *Psychophysiology*, 18, 216-225.
- Meichenbaum, D. (1977). *Cognitive Behavior Modification: An Integrative Approach*. Nueva York: Plenum Press.
- Meichenbaum, D. (1985). *Stress Inoculation Training*. Nueva York: Pergamon Press.
- Muñoz, M.; Cruzado, J.A. y Labrador, F.J. (1988). Diseño de un procedimiento para la evaluación de la RO/RD. *Boletín de Psicología*, 18, 69-80.
- Obrist, P.A. (1976). The cardiovascular-behavioral interaction - As it appears today. *Psychophysiology*, 13, 95-107.
- Öhman, A. (1979). The orienting response, attention and learning: An information-processing perspective. In H.D. Kimmel, E.H. van Olst y J.F. Orlebeke (Eds.), *The Orienting Reflex in Humans* (pp. 443-471). Hillsdale, NJ: LEA.
- Öhman, A. (1986). Face the beat at fear the face: animal and social fears as prototypes for evolutionary analysis of emotion. *Psychophysiology*, 23, 123-145.
- Öhman, A. (1992). Orienting and Attention: Preferred preattentive processing of potentially phobic stimuli. In B.A. Campbell, H. Hayne y R. Richardson (Eds.), *Attention and Information Processing in Infants and Adults* (pp. 263-295). Hillsdale, NJ: LEA.
- Puente, M.L. (1989). *Efectos diferenciales del Biofeedback EMG y de la Inoculación de Estrés en el tratamiento de las cefaleas funcionales*. Tesis doctoral. Universidad Complutense, Madrid.
- Roca, M. y Labrador, F.J. (1984). Diferencia en la forma de percibir el medio de sujetos con cefaleas y sin cefaleas en base a la respuesta de orientación y defensa. *Revista Española de Terapia del Comportamiento*, 2, 1-16.
- Schultz, J.H. (1956). *Das Autogene Training*. Leipzig: Georg Thieme (trad. al español, 1969, Entrena-

- miento Autógeno. Ed. Científico Médica).
- Sokolov, E.N. (1963). *Perception and the Conditioned Reflex*. Nueva York: Pergamon Press.
- Turpin, G. (1983). Unconditioned Reflex and the Autonomic Nervous System. In D.A.T. Siddle (Ed.), *Orienting and Habituation: Perspectives in Human Research* (pp. 1-70). Chichester: Wiley.
- Turpin, G. (1986). Effects of Stimulus Intensity on Autonomic Responding: the problem of differentiating Orienting and Defense Reflex. *Psychophysiology*, 23, 1-14.
- Turpin, G. y Siddle, D.A.T. (1983). Effects of stimuli intensity on cardiovascular activity. *Psychophysiology*, 20, 611-624.
- Vallejo, M.A. y Labrador, F.J. (1984). Trastornos Psicofisiológicos: Cefaleas. En J. Mayor y F.J. Labrador (Eds.), *Manual de Modificación de Conducta* (pp. 557-594). Madrid: Ed. Alhambra.
- Varela, E. (1982). *Diferencias entre las respuestas de orientación de los sujetos con cefaleas y los sujetos normales y eficacia de las técnicas de biofeedback y cognitivas en la modificación de las cefaleas y las respuestas de orientación*. Tesis doctoral. Universidad Complutense, Madrid.
- Varela, E., Labrador, F.J. y Vallejo, M.A. (1987). Respuesta de Orientación y Respuesta de Defensa en pacientes con cefalea y en sujetos normales. *Avances en Psicología Clínica Latinoamericana*, 5, 51-61.
- Velden, M. y Schumacher, R. (1979). Orienting and defensive cardiac responses. In H.D. Kimmel, E.H. Van Olst y J.F. Orlebeke (Eds.), *The Orienting Reflex in Humans* (pp. 199-218). Hillsdale, NJ: LEA.

### Notas a pie de texto:

1. En este análisis cada ensayo de tiempo de reacción se computó separadamente.
2. El nivel de significación utilizado fue  $p < .05$ .
3. En este y en sucesivos análisis de medidas repetidas se aplicaron correctores del nivel de significación basados en el ajuste de los grados de libertad según el procedimiento de Greenhouse-Geisser (1959), en aquellos casos en los que se violó la asunción de esfericidad.