

Desarrollo de una batería de evaluación psicofisiológica en el ámbito clínico

Marta Isabel Díaz, María Isabel Comeche y Miguel Ángel Vallejo
Universidad Nacional de Educación a Distancia

El creciente desarrollo de la psicofisiología exige metodologías cada vez más asequibles para su utilización en el ámbito clínico. Este trabajo presenta la elaboración de una batería de evaluación psicofisiológica exploratoria (el *Perfil de Estrés*) adaptada a las características del quehacer clínico, que permite la evaluación del componente psicofisiológico de una forma relativamente sencilla. La utilización del análisis factorial para el análisis de los registros posibilita la obtención de perfiles o patrones psicofisiológicos basados en la covariación entre respuestas psicofisiológicas pertenecientes a diversos sistemas. Los factores identificados muestran patrones de activación relevantes, que ofrecen una visión global del funcionamiento psicofisiológico de la muestra evaluada, y pueden considerarse datos normativos de la población de referencia.

Development of a practical exploratory battery for psychophysiological assessment. As the expanding field of psychophysiology is currently demanding applied methodologies to be used in the clinic, this study aimed to develop a practical multi-channel exploratory battery for psychophysiological evaluation of stress (the *Stress Profile-SP*). The SP records six psychophysiological variables and it is designed to be mainly used in the daily clinic. Furthermore, the SP is a quick and easy-to-use instrument that has shown adequate internal consistency. Factorial analysis has been applied to obtain psychophysiological profiles based on the covariation among different systems responses. The identified factorial structure shows relevant activation patterns, offering a comprehensive view of the sample functioning. The structure is consistent through samples and can be considered as normative data for the studied population. The Stress Profile can be considered as a method to obtain normative and individual psychophysiological patterns, providing relevant information for the therapeutic process.

La psicofisiología en general ha experimentado un desarrollo sustancial en estas dos últimas décadas, abriendo ventanas a procesos psicológicos que hoy en día se conocen y comprenden mejor (Cacioppo, Tassinary y Berntson, 2000). De forma más específica, dentro de la psicología clínica y la Medicina Conductual se ha mostrado la relevancia que el componente psicofisiológico puede tener en la etiología, desarrollo y mantenimiento de numerosos trastornos psicofisiológicos (Comeche, Vallejo y Díaz, 2000; Stoney y Manzi, 2000). Asimismo, se hace cada vez más patente la utilidad de dicho componente en el diagnóstico y proceso terapéutico de problemas clínicos como el trastorno de estrés postraumático, la depresión o los trastornos de ansiedad (Orr y Roth, 2000; Acierno, Hersen, Tremont, Van Hasselt y Kabacoff, 1999).

No obstante, en estos momentos son pocos los psicólogos clínicos que utilizan de una forma rutinaria la metodología psicofisiológica en su trabajo (Stoney y Manzi, 2000), probablemente porque su uso está, en gran medida, limitado por los aspectos técnicos del instrumental, la complejidad de los sistemas evaluados,

la diversidad de metodologías utilizadas y la frecuente presencia de variables extrañas.

Entre otros, uno de los requisitos que debería cumplir una prueba de evaluación psicofisiológica de uso en el ámbito clínico es la utilización de tareas relevantes al contexto en el que diariamente se mueve el sujeto (Fahrenberg, Foerster, Schneider, Müller y Myrtek, 1986; Carroll, 1990); sin embargo, son pocos los trabajos que introducen tareas ecológicamente relevantes en sus estudios o, cuando lo hacen, es de forma tan individualizada que dificulta la comparación de los resultados. De hecho, la mayor parte de los trabajos continúa realizando evaluaciones en un contexto de laboratorio, utilizando tareas poco ecológicas y centrándose en la identificación de patrones psicofisiológicos anormales, olvidando la importancia de la previa definición de los patrones normales (Fahrenberg y Foerster, 1996).

En cuanto a la interpretación de los datos, es de destacar la posibilidad actual de registrar simultáneamente varias respuestas psicofisiológicas, facilitando el estudio de la covariación entre respuestas y la adopción de una perspectiva holista (Hinz, Hüber y Schreinicke, 1996) que es la base de uno de los modelos más útiles en la interpretación de datos psicofisiológicos, la *doctrina del espacio autónomo o determinismo autónomo* (Berntson, Cacioppo y Quigley, 1991; Berntson, Cacioppo, Quigley y Fabro, 1994; Backs, 2001).

Teniendo en consideración las cuestiones que se acaban de exponer, se diseñó una batería de evaluación psicofisiológica com-

puterizada, el Perfil de Estrés, cuya metodología se adaptase al quehacer clínico (Vallejo, Díaz y Comeche, 1993; Díaz, Comeche y Vallejo, 1995).

Las características del Perfil de Estrés son las siguientes:

1. La metodología que utiliza la batería de evaluación Perfil de Estrés permite que la evaluación sea rápida y sencilla. La rapidez de aplicación permite evaluar un amplio número de sujetos en un tiempo relativamente corto.
2. El Perfil de Estrés tiene en cuenta la validez ecológica de las tareas utilizadas, para ello se optó por presentar en imaginación situaciones de la vida diaria a través de descripciones o preguntas concretas sobre ellas (Iezzi, Adams y Pilon, 1994). La utilidad de este tipo de tareas está bien establecida en la literatura (Acierno et al., 1999; Foster y Webster, 2001).
3. El tiempo de exposición a cada ítem o situación es breve. Además, puesto que se trata de tareas que se espera provoquen baja reactividad, la eliminación del tiempo de recuperación entre situaciones fue factible.
4. La metodología utilizada permite que el Perfil de Estrés pueda utilizarse en cualquier contexto. El objetivo era conseguir una prueba de evaluación, diferente a los registros ambulatorios, que pudiese aplicarse en ambiente natural y fuese, además, ecológica y estandarizada.
5. El Perfil de Estrés permite recoger información de distintos sistemas de respuesta fisiológica. El objetivo es establecer los patrones de covariación entre respuestas o sistemas de respuestas (Fahrenberg y Foerster, 1982 y 1991; Hinz et al., 1996), tratando de mantener los principios de sencillez y rapidez de aplicación. Se ha adoptado una postura intermedia entre aquellos trabajos que evalúan una o dos variables psicofisiológicas con relación a ciertos procesos psicológicos (Foster y Webster, 2001), y aquellos otros que realizan una evaluación de varios sistemas de respuesta (Fahrenberg y Foerster, 1991, 1996; Myrtek, 1991; Lenneman y Backs, 2000). La utilidad del análisis de covariación ha sido ya previamente señalado (Fahrenberg y Foerster, 1991; Myrtek, 1991; Hinz et al., 1996), y ha permitido el estudio de la estructura factorial de una matriz de covariación perteneciente a individuos o grupos (Rockstroh, Müller, Foerster y Brügger, 1993). Esta metodología permite alcanzar una estructura general que puede servir de punto de referencia para otras muestras o para comprobar los efectos que el paso del tiempo (Hinz, Schreinicke y Hüber, 1992; Hinz et al., 1996), o una intervención terapéutica pueden tener (Orr et al., 1990; Orr y Roth, 2000).

Con estas características, el Perfil de Estrés pretende ser el punto intermedio de varias dimensiones consideradas en psicofisiología: estresores de laboratorio frente a situaciones de la vida real, registro en ambiente controlado frente a registro ambulatorio, estandarización de tareas de laboratorio frente a evaluaciones individualizadas, registro de una sola variable psicofisiológica frente a numerosas respuestas y simplicidad frente a complejidad técnica. El trabajo que se presenta muestra las propiedades psicométricas del Perfil de Estrés mediante su aplicación a una muestra numerosa de sujetos normales. Los objetivos específicos son los siguientes:

1. Establecer la consistencia interna del Perfil de Estrés
2. Determinar si la temática de las situaciones introducidas en la prueba de evaluación producía reactividad diferencial, o

por el contrario sería más adecuado considerar la prueba como una única situación de evaluación representativa del ambiente diario de los sujetos. Para ello, se realizaría la factorización por situaciones para cada una de las respuestas registradas.

3. Extraer el patrón o patrones psicofisiológicos que agrupasen los distintos sistemas de respuesta monitorizados. De esta forma se pretende hacer una descripción global del funcionamiento psicofisiológico de las muestras de población evaluadas.
4. Aportar datos normativos que supongan un punto de referencia para posteriores trabajos.
5. Comprobar el tipo de patrones psicofisiológicos que aparecían ante una prueba con capacidad moderadamente reactiva, en ambiente natural, frente al contexto de laboratorio. Establecer la influencia que el contexto de evaluación puede tener sobre los resultados del Perfil de Estrés, es una cuestión de notable importancia, ya que si los datos vienen determinados por el contexto en el que se realiza el registro, las posibilidades de generalización son escasas, y por tanto la utilidad teórica y práctica de los resultados también.

Método

Sujetos

Se contó inicialmente con un grupo de voluntarios de 203 estudiantes de Educación Secundaria. Se eliminaron aquellos sujetos con alguna enfermedad crónica, trastorno psiquiátrico, o aquellos que se encontraran tomando psicofármacos. La muestra final estuvo compuesta por 195 estudiantes, todos ellos fueron evaluados durante la misma época del año (los meses de abril y mayo) y en las mismas horas del día (10h a 13h) para evitar la influencia estacional y los cambios circadianos que pudiesen afectar a las distintas medidas psicofisiológicas (Sturgis y Arena, 1984).

La muestra fue dividida en dos grupos, uno de ellos evaluado en la propia escuela donde asistían a clase y el otro evaluado con el mismo perfil en el laboratorio. El grupo evaluado en ambiente natural se compuso de 171 estudiantes de Bachillerato de Madrid (85 mujeres y 86 hombres). El rango de edad oscilaba entre los 15 y 20 años, con una media de edad de 16,28 y una desviación típica de 0,85. La muestra evaluada en el laboratorio estuvo formada por 24 estudiantes (sólo los que tuvieron consentimiento escrito para desplazarse hasta los laboratorios de la Facultad). La edad de este grupo de sujetos oscilaba entre 15 y 18 años, con una media de 16,04 y una desviación típica de 1,04. Doce sujetos (50%) eran varones.

Instrumentos y material

APARATOS Y SEÑALES

La evaluación psicofisiológica se realizó con un biolaboratorio I-330 de la casa J&J Enterprises, controlado mediante un ordenador portátil, utilizando un programa desarrollado en el lenguaje USE de Physiodata. Las variables registradas fueron las siguientes:

Sistema somático-esquelético: Actividad electromiográfica de los músculos frontales (EMG-F), detectada mediante electrodos Ag/AgCl desechables colocados en posición perpendicular al sen-

tido de los músculos frontales. La medida de esta actividad se realiza en microvoltios. Actividad electromiográfica del músculo cubital del brazo dominante (EMG-A), detectada mediante electrodos Ag/AgCl desechables, colocados paralelamente al sentido del músculo cubital. La medida de esta actividad fue realizada en microvoltios. El filtro de frecuencia en ambos casos fue de 100 Hz a 200 Hz.

Sistema autonómico: Nivel de conductancia de la piel (CON), detectado mediante electrodos de Ag/AgCl colocados de manera bipolar en las falanges medias de los dedos índice y corazón de la mano derecha. La medida de esta señal se realizó en micromhos.

Sistema cardiovascular: Frecuencia cardíaca (FC), detectada a través de un sensor fotoeléctrico situado en la falange distal del dedo índice de la mano izquierda. Amplitud del volumen de pulso sanguíneo (AMP), detectado mediante el mismo sensor que se utiliza para el registro de la frecuencia cardíaca, la medida de esta actividad se realiza en unidades arbitrarias (relativas) del cambio, en una escala 0-100. Temperatura periférica (TEM), detectada mediante un termistor colocado en la falange distal del dedo anular de la mano izquierda, y medida en grados centígrados.

Información subjetiva: Intensidad emocional percibida en cada una de las situaciones presentadas, mediante una escala numérica y visual analógica 0-100.

Cuestionario de evaluación psicofisiológica: Perfil de Estrés

La prueba de evaluación *Perfil de Estrés* recoge 24 situaciones potencialmente estresantes de la vida diaria de los adolescentes, elegidas mediante entrevistas con profesores y alumnos de Bachillerato. Cada situación permanecía en pantalla 18 segundos, tomándose lecturas de todas las respuestas cada 2 sgs., esto hace un total de 9 lecturas por situación, para llegar al total de 216 lecturas (9 × 24) por evaluación y sujeto, para cada una de las respuestas registradas. Las situaciones presentadas fueron las siguientes:

1. En una escala 0 a 100. ¿Cuánto estrés sientes en este momento? (AHORA-PRE)
2. Pantalla libre (salvapantallas) (CONTROL)
3. ¿Cuánto estrés te causa pensar que tienes que salir el sábado y no te queda dinero? (DINERO1)
4. ¿Cuánto estrés te causa el pedir dinero a un amigo si quieres salir este fin de semana? (DINERO 2)
5. ¿Cuánto estrés sientes cada mañana al despertarte y pensar en ese día? (DESPERTAR)
6. ¿Cuánto estrés sientes por la mañana al despertarte, un día de exámenes? (IR EXAM.)
7. ¿Cuánto estrés sientes al volver a casa un día que has tenido exámenes? (VOLV. EXAM.)
8. ¿Cuánto estrés sientes cuando imaginas cómo va a ser una reunión con amigos? (AMIGOS)
9. ¿Cuánto estrés sientes cuando imaginas cómo va a ser una reunión con tu familia? (FAMILIA)
10. ¿Cuánto estrés te causa el imaginar una competición (juego, deporte)? (COMPETIR)
11. ¿Cuánto estrés te causa el imaginarte que puedes ser atacado por un delincuente? (ATAQUE)
12. ¿Cuánto estrés sientes si te encuentras metido en una pelea de tu familia? (PELEA)
13. ¿Cuánto estrés te causa el imaginar que puedas estar enfermo durante varios años? (ENFERMO)

14. ¿Cuánto estrés te causa el pensar en ligar con un/a atractivo/a desconocido/a? (LIGAR 1)
15. ¿Cuánto estrés te causa el pensar en ligar con un/a chico/a de tu clase? (LIGAR 2)
16. ¿Cuánto estrés sientes cuando piensas en las notas de final de curso? (FIN CURSO)
17. ¿Cuánto estrés sientes cuando piensas en la muerte de alguien conocido? (MUERTE)
18. ¿Cuánto estrés te causa el pensar en la posibilidad de repetir curso? (REPETIR)
19. ¿Cuánto estrés sientes el día que tienen que firmar las notas tus padres? (NOTAS)
20. ¿Cuánto estrés te causa pensar en la posibilidad de ser expulsado de clase? (EXPULSAR)
21. ¿Cuánto estrés te causa pensar en que te puede llamar el jefe de estudios? (JEFE EST.)
22. ¿Cuánto estrés te causa el pensar en realizar un viaje de fin de curso? (VIAJE)
23. Imagina la situación más estresante que recuerdes. ¿Cuánto estrés sentiste? (IMAGINA)
24. En una escala 0 a 100. ¿Cuánto estrés sientes en este momento? (AHORA-POS)

Procedimiento

En el caso de la muestra de 171 sujetos, las evaluaciones se realizaron en el propio Instituto, en una habitación con las condiciones de luz y temperatura constantes. La muestra de laboratorio (n=24) fue evaluada en los laboratorios de la Facultad de Psicología de la UNED, en una sala insonorizada, con temperatura constante y aislamiento eléctrico. En ambos casos, cada sesión de evaluación tuvo una duración aproximada de 25 minutos, 10 minutos de período de adaptación y 10 minutos de aplicación de la prueba.

Resultados

Análisis estadístico

En primer lugar se realizó el análisis de la consistencia interna del Perfil de Estrés en la muestra evaluada en ambiente natural y se llevó a cabo la factorización por situaciones para cada una de las respuestas registradas; de esta forma se decidía si se consideraba como una única situación de evaluación en el resto de los análisis estadísticos. El análisis de los perfiles psicofisiológicos se planteó a partir de la estructura de covariación entre las respuestas registradas para cada uno de los sujetos. Para ello, se realizó el cálculo de la matriz de correlaciones de Pearson entre respuestas para cada sujeto, obteniendo posteriormente una sola matriz resumen de correlaciones para la muestra total, en donde cada correlación correspondía a la mediana del conjunto de correlaciones de los sujetos. Se utilizó la mediana para reducir el impacto de los valores extremos. La técnica estadística elegida para realizar el análisis de los perfiles psicofisiológicos de ambas muestras de adolescentes fue el análisis factorial por componentes principales (Bucks, 1998), que se realizó sobre la matriz resumen. De esta manera es posible mantener la estructura de covariación entre respuestas de cada uno de los sujetos.

Una vez obtenido el patrón general en la muestra de 171 sujetos evaluados en ambiente natural, se pasó a estudiar si era posible confirmarlo mediante la división aleatoria de la muestra en dos mitades, así como por sexo, realizando un análisis de la congruencia

entre los factores extraídos de las submuestras. Posteriormente se comparó este patrón general con el obtenido en la muestra evaluada en el laboratorio.

Datos descriptivos de la muestra

Los estadísticos descriptivos de ambas muestras se presentan en la Tabla 1.

Consistencia interna del Perfil de Estrés

La consistencia interna fue evaluada a través del coeficiente alpha de Cronbach. Los datos de la consistencia interna del Perfil de Estrés para cada una de las respuestas psicofisiológicas pueden verse en la Tabla 2.

Se realizó un análisis factorial de componentes principales por situaciones de cada una de las respuestas psicofisiológicas registradas, para comprobar hasta qué punto se habían producido cambios en las respuestas según la temática de las situaciones que acompañan el cuestionario, o por el contrario se podía considerar la prueba como una situación de evaluación única. Los resultados para cada una de las respuestas psicofisiológicas se muestran en la Tabla 3. En ella se observan el número de factores extraídos para cada respuesta y el porcentaje de varianza explicado por ellos.

Como puede observarse, en todos los casos, el primer factor explica un porcentaje muy amplio de la varianza total, de tal manera que se hace innecesario la consideración de los otros factores, en los casos en los que ha aparecido más de uno. Estos resultados apoyan la decisión de considerar el Perfil de Estrés como una situación de evaluación única.

Respuestas psicofisiológicas	Media		D. Típica		Mínimo		Máximo		Rango	
	n= 171	n= 24	n= 171	n= 24	n= 171	n= 24	n= 171	n= 24	n= 171	n= 24
EMG-A	11.93	10.29	17.77	0.33	10.46	9.51	21.52	10.84	11.06	1.33
TEM	26.56	29.47	0.69	3.99	18.50	22.04	35.78	33.73	17.29	11.69
EMG-F	4.78	3.74	0.63	1.99	1.28	1.74	17.96	11.25	16.68	9.51
FC	82.46	79.07	14.26	12.30	54.97	60.73	114.53	115.77	59.56	55.04
AMP	19.32	15.69	8.79	8.70	2.67	4.36	65.39	36.69	62.73	32.33
CON	8.81	8.55	0.79	4.96	0.93	1.39	35.05	21.46	34.13	20.07
SUB	46.49	48.04	26.72	11.21	18.83	27.32	74.56	69.34	55.73	42.07

Respuesta	AMP	EMG-A	TEM	EMG-F	FC	CON	SUB
Alpha	0.989	0.962	0.999	0.987	0.979	0.999	0.833

Factores	EMG-A	TEM	EMG-F	FC	AMP	CON
F1	71.6	97.1	77.8	68.1	81.0	98.2
F2	9.4	5.1	4.4	5.6		
F3	5.1					

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Ataque	Vol.exam.	Despertar	Ligar1	Amigos	Ahora-pre	Dinero1	Familia
Pelea	Fin curso	Ir examen	Ligar2	Viaje	Ahora-pos	Dinero2	Imagina
Enfermo	Notas	Competir					
Muerte	Jefe est.						
Repetir							
Expulsar							
24%	7.6%	6.9%	6.2%	5.3%	4.9%	4.7%	4.5%

Como cabía esperar para la respuesta subjetiva de estrés el resultado fue diferente. En este caso, el análisis factorial mostró ocho factores que explicaban en total el 64,1% de la varianza total. Estos factores agrupaban situaciones de temática similar. El contenido de cada uno de los factores se detalla en la Tabla 4.

Análisis de los perfiles psicofisiológicos

EVALUACIÓN EN AMBIENTE NATURAL

A partir de la matriz resumen de correlaciones se realizó un análisis factorial por componentes principales, de donde se obtuvo la estructura factorial para la muestra de 171 estudiantes (Tabla 5). No se procedió a la rotación de dicha estructura factorial por ofrecer ya una información clara acerca de la interrelación entre variables y estar los pesos suficientemente maximizados en cada uno de los factores.

	F1	F2	F3
CON	0.777	0.188	0.007
TEM	0.703	0.103	-0.002
EMG-A	-0.627	0.069	0.199
FC	-0.072	0.757	-0.159
AMP	0.196	-0.709	0.208
EMG-F	0.073	0.269	0.942

El porcentaje de la varianza total explicado por los tres factores es de 62,2%, correspondiendo el 25,7% al F1, el 20% al F2 y el 16% al F3. Los tres factores parecen indicar mecanismos de activación fisiológica a lo largo de la prueba, por tanto, para su denominación se ha utilizado únicamente el término que los describe de forma específica: F1 factor autonómico-somático, F2 factor cardiovascular y F3 factor somático-esquelético.

ESTRUCTURA FACTORIAL POR SEXOS

El análisis factorial de los grupos de hombres y mujeres pretendía determinar, por una parte, si existía alguna diferencia relacionada con esta variable, por otra, la división de la muestra en dos mitades, permitía establecer la consistencia de los factores descritos en el punto anterior. Las estructuras factoriales extraídas para hombres y mujeres respectivamente se muestran en la Tabla 6. Aunque como se puede observar por simple inspección visual, no parecen existir diferencias entre los factores obtenidos para hombres y mujeres, se realizó una comparación de las estructuras factoriales a través del Coeficiente de Congruencia Factorial de Burt (1948) y Tucker (1951).

El Coeficiente de Congruencia se interpreta como un coeficiente de correlación, y alcanza el valor máximo de la unidad en el caso de que los pesos de uno de los factores sean proporcionales a los del otro. Se considerarán significativos aquellos coeficientes de congruencia iguales o mayores que 0,93 para $p < 0,05$ (Cattell, 1978).

Los Coeficientes de Congruencia (CC) entre pares de factores paralelos correspondientes a las estructuras de hombres_(h) y mujeres_(m) son los siguientes: CC (F_{1m}-F_{1h})= 0.957 *, CC (F_{2m}-F_{2h})= 0.990 * y CC (F_{3m}-F_{3h})= 0.947 *

Dados los valores de los Coeficientes de Congruencia obtenidos, que resultan significativos en todos los casos, podemos con-

siderar que ambas estructuras son idénticas o coincidentes. Los coeficientes significativos están señalados con un asterisco (*).

Por otra parte, la comparación aislada de la estructura factorial de hombres_(h) y mujeres_(m) con la estructura factorial obtenida para toda la muestra_(g), ofrece los siguientes Coeficientes: CC (F_{1m}-F_{1g})= 0.992 *, CC (F_{2m}-F_{2g})= 0.991 *, CC (F_{3m}-F_{3g})= 0.977 *, CC (F_{1h}-F_{1g})= 0.971 *, CC (F_{2h}-F_{2g})= 0.965 * y CC (F_{3h}-F_{3g})= 0.953 *

Confirmación de las estructuras factoriales encontradas: estructura factorial de dos mitades

La muestra fue dividida aleatoriamente en dos mitades. Las estructuras factoriales extraídas pueden verse en la Tabla 7.

Los Coeficientes de Congruencia entre factores paralelos (pares_(p) e impares_(i)) fueron los siguientes:

CC (F_{1p}-F_{1i})= 0.979 *, CC (F_{2p}-F_{2i})= 0.969 * y CC (F_{3p}-F_{3i})= 0.941 *

La comparación de la estructura de cada una de las dos mitades con la estructura general_(g), ofreció los siguientes datos: CC (F_{1p}-F_{1g})= 0.979 *, CC (F_{2p}-F_{2g})= 0.993 *, CC (F_{3p}-F_{3g})= 0.980 *, CC (F_{1i}-F_{1g})= 0.992 *, CC (F_{2i}-F_{2g})= 0.985 * y CC (F_{3i}-F_{3g})= 0.987 *.

Los valores de todos los Coeficientes de Congruencia son estadísticamente significativos. Estos datos confirman que las estructuras factoriales de ambas mitades son prácticamente idénticas, coincidiendo además con la estructura general extraída de la muestra total.

Evaluación en el laboratorio

A partir de las correlaciones de cada uno de los sujetos entre pares de respuestas se elaboró una matriz resumen de correlaciones formada por la mediana de cada uno de los pares de correlaciones,

Tabla 6
Estructuras factoriales por sexos

	MUJERES			HOMBRES		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3
CON	0.843	0.112	0.009	0.733	0.015	0.211
TEM	0.793	0.046	0.051	0.480	0.047	-0.060
EMG-A	-0.559	0.117	0.289	-0.732	0.106	0.257
FC	0.002	0.772	0.015	0.047	0.812	-0.030
AMP	0.115	-0.716	0.282	0.115	-0.730	0.070
EMG-F	0.088	0.167	0.920	0.148	0.054	0.846

Tabla 7
Estructuras factoriales al dividir la muestra (n= 171) en dos partes iguales

	PARES			IMPARES		
	F1	F2	F3	F1	F2	F3
CON	0.795	0.125	0.009	0.720	0.286	0.117
TEM	0.717	0.175	-0.045	0.598	-0.026	-0.225
EMG-A	-0.615	0.061	0.236	-0.703	0.009	-0.017
FC	-0.057	0.756	-0.262	-0.113	0.721	-0.209
AMP	0.264	-0.692	0.076	0.135	-0.746	0.158
EMG-F	0.146	0.261	0.930	-0.007	0.246	0.933

Tabla 8
Estructura factorial no rotada de la muestra evaluada en laboratorio (n= 24)

	F1	F2	F3
CON	-0.660	0.247	-0.262
TEM	0.776	0.032	-0.136
EMG-A	0.679	0.127	0.141
FC	0.148	0.652	-0.008
AMP	-0.063	-0.667	0.504
EMG-F	-0.169	0.512	0.768

Tabla 9
Estructura factorial de la muestra total de adolescentes (n= 195)

	F1	F2	F3	F4
CON	0.740	0.231	0.047	-0.166
TEM	0.507	0.139	-0.151	0.737
EMG-A	-0.707	0.007	0.110	0.432
FC	-0.136	0.743	-0.211	0.231
AMP	0.221	-0.691	0.167	0.371
EMG-F	0.057	0.299	0.940	0.062

para evitar la influencia de los valores extremos. Posteriormente se realizó el análisis factorial por componentes principales.

Estructura factorial del Perfil de Estrés en contexto de laboratorio

La estructura factorial no rotada obtenida es la que se muestra en la Tabla 8.

El porcentaje de la varianza total explicado por los tres factores es de 61,9%. Los porcentajes de varianza explicados por cada factor son los siguientes: F1= 25,9%, F2= 20,2%, F3= 15,9%.

Congruencia entre las estructuras factoriales del ambiente natural y del laboratorio

Para comprobar si se reproducían los mismos factores ante el Perfil de Estrés, entre los sujetos evaluados en ambiente natural y los evaluados en un laboratorio, se compararon las estructuras factoriales de ambas muestras. Los Coeficientes de Congruencia entre pares de factores de ambas muestras, instituto_(i) (Tabla 5) y laboratorio_(l) (Tabla 8), son los siguientes: CC (F_{1i}-F_{1l})= 0,276, CC (F_{1i}-F_{2l})= 0,004, CC (F_{1i}-F_{3l})= 0,192, CC (F_{2i}-F_{2l})= 0,965*, CC (F_{2i}-F_{3l})= 0,197 y CC (F_{3i}-F_{3l})= 0,879*.

Únicamente resultó significativo el valor correspondiente a la comparación entre los factores obtenidos en segundo lugar (F_{2i} y F_{2l}). En el caso de la comparación entre F_{3i} y F_{3l}, el valor alcanzado es alto, y parece tender a la significación estadística.

Teniendo en cuenta que la comparación se está realizando entre dos muestras de tamaño muy diferente, las variaciones encontradas entre ambas estructuras factoriales pueden interpretarse más como un producto de la variabilidad interindividual, que se manifiesta de manera más clara en una muestra pequeña, que el resultado de la existencia de patrones psicofisiológicos diferentes. De hecho, si la estructura factorial obtenida con la muestra de 171 sujetos es representativa de la población de adolescentes, entonces añadir 24 sujetos más no modificaría dicha estructura diluyéndose la variabilidad interindividual de esta muestra más pequeña en otra más amplia.

Para comprobar la última suposición se realizó un análisis factorial sobre una muestra compuesta por todos los estudiantes evaluados (N= 195). La estructura factorial de la muestra total se muestra en la Tabla 9.

Esta estructura factorial está compuesta por 4 factores que explican el 75,2% de la varianza total, de este porcentaje el 22,9% corresponde a F1, el 19,8% a F2, el 16,5% a F3 y el 15,9% a F4.

Los Coeficientes de Congruencia entre los factores de la muestra de adolescentes total_(t) (195 sujetos) y sus respectivos en la estructura factorial de la muestra de 171 sujetos valorados en el instituto_(i), ofrece unos índices de congruencia estadísticamente significativos que indicarían la existencia de una estructura factorial estable en este tipo de población, y la representatividad de los factores obtenidos en la muestra del instituto, con respecto a los patrones psicofisiológicos de la población de adolescentes, que podrían ya verse como perfiles psicofisiológicos normativos. Estos CC son los siguientes: CC(F_{1t}-F_{1i})= 0,984, CC(F_{2t}-F_{2i})= 0,996, CC (F_{3t}-F_{3i})= 0,982.

Discusión

Patrones psicofisiológicos obtenidos en ambiente natural

El primer factor (25,7%) representa un estado de activación autonómica junto a una desactivación somática indicada por la dis-

minución de la actividad muscular en el antebrazo. La activación autonómica se manifiesta a través del incremento en el nivel de conductancia, junto a una vasodilatación que se puede suponer mediada por mecanismos no neurales beta-adrenérgicos. Esta suposición se basa en el hecho de que la temperatura es una variable con una latencia de respuesta más prolongada que otras variables vasculares, y que iría en la misma línea de actuación de los mecanismos humorales adrenérgicos más lentos que la vía neural.

Este mecanismo de vasodilatación periférica ha sido identificado por Cohen y Coffman (1981), y puesto de manifiesto como el responsable del aumento del flujo sanguíneo durante el entrenamiento en *biofeedback* de temperatura por el equipo investigador de Freedman (Freedman et al., 1988a y b). Dicho mecanismo parece ser independiente del comportamiento de índices somáticos como EMG frontal, o cardíacos como FC, ya que se ha comprobado cómo se puede conseguir vasodilatación periférica a pesar de incrementos en FC y EMG (Freedman y Ianni, 1983). Este hecho queda reflejado en el F1 mediante la desactivación somática que representa EMG-A, a pesar de la activación autonómica que indicarían TEM y CON.

En cuanto a la relación entre TEM y CON, aun existiendo datos sobre incrementos en el nivel de conductancia paralelamente a un aumento de temperatura (Freedman, 1989), en general, los resultados que aparecen en la literatura apuntan a una relación poco sistemática (Edelberg, 1972; Boucsein, 1992). Esta relación poco sistemática es congruente con los datos procedentes de la fisiología que indican mecanismos simpáticos diferentes para la actividad electrodermal y los cambios vasculares periféricos, rama colinérgica en el primer caso y adrenérgica en el segundo (Fowles, 1986; Dawson, Schell y Fillion, 1990). El incremento de la temperatura periférica junto al incremento del nivel de conductancia, se ha puesto también de manifiesto en pacientes de dolor crónico (Wickramasekera et al., 1998), este resultado puede ser explicado a través de mecanismos simpáticos no neurales, que han sido aislados en los trabajos referenciados del equipo de Freedman, con pacientes de Raynaud, y de Cohen y Coffman. Este comportamiento en la temperatura, aparentemente paradójico o desacoplado, sirve como ejemplo de la necesidad de registrar diferentes respuestas en diferentes sistemas, ya que sólo la relación entre índices puede informar sobre los probables mecanismos fisiológicos responsables de los cambios registrados (Berntson et al., 1991).

El segundo factor (20%) presenta un patrón de activación cardiovascular con respuestas fásicas, que apoyaría la existencia de una reactividad beta-adrenérgica a lo largo de la prueba. Considerando que los factores 1 y 2 pueden trabajar conjuntamente, parecería paradójico el hecho de que la temperatura y amplitud de pulso presenten signos opuestos (Fetcher, Hall y Shaub, 1949; Freedman et al., 1988a). Aunque la razón no es conocida, existe evidencia sobre cómo pequeños cambios en estas respuestas a lo largo de un período relativamente largo de tiempo puede producir una relación inversa entre ellas (Fetcher et al., 1949). Asimismo, en este segundo factor podríamos hablar de la existencia de cierto acoplamiento cardiosomático (Obrist, 1981), atendiendo al peso que la respuesta de tensión muscular frontal presenta en este factor y que roza la significación (0,28).

Por último, el tercer factor (16,6%) de carácter somático muestra como peso más significativo la tensión muscular frontal. Si atendemos al valor que la amplitud de volumen de pulso tiene en este factor, aun no siendo muy alto (0,2), su valor y el signo que presenta hacen pensar una vez más en un mecanismo vasodilata-

dor beta-adrenérgico, unido a activación de la respuesta somática. Como se ha señalado, la razón de proponer un mecanismo de activación beta-adrenérgico se justifica por la activación generalizada que muestran los tres factores.

Patrones psicofisiológicos obtenidos en el laboratorio

El primer factor podría interpretarse como un factor de activación somático-vascular y desactivación autonómica, congruente con la relativa independencia entre las ramas colinérgica y adrenérgica del sistema nervioso autónomo. El segundo factor presenta un patrón de activación, con acoplamiento cardiovascular y cardiosomático. El tercer factor es fundamentalmente somático, sin embargo, el peso positivo y significativo de la amplitud de pulso le confiere un carácter mixto somático-vascular. En este caso también, el peso positivo de la amplitud de pulso podría indicar una activación beta-adrenérgica vía humoral acoplada a la activación somática que señala el índice de tensión frontal.

Al igual que en la estructura factorial correspondiente a la muestra de 171 sujetos (Tabla 5), encontramos un factor independiente de acoplamiento cardiovascular (F2), que no incluye la temperatura (probablemente por el carácter diferente de las respuestas) y una activación generalizada mostrada en los tres factores, a excepción del EMG-A que señalaría relajación somática (Freedman, 1989; Freedman, Keegan, Rodríguez y Galloway, 1993) señalando fraccionamiento direccional entre los sistemas de respuesta.

Comentarios sobre los patrones psicofisiológicos en general

En ambas muestras, los tres factores extraídos muestran un patrón de activación autonómica y de activación somática que indicaría la capacidad de la prueba de evaluación diseñada para provocar un patrón de reactividad fisiológica semejante al encontrado en otros estudios (Freedman, 1991; Freedman et al., 1993).

Así mismo, hay que destacar la utilidad de la obtención de tres factores o patrones diferentes que caracterizan en distintos momentos la actividad psicofisiológica. Resultan especialmente útiles el factor 1 y el factor 2 en la comprensión de los mecanismos del sistema nervioso autónomo que influyen la actividad vasomotora periférica, ya que en este caso se han replicado en condiciones de evaluación, los resultados obtenidos en condiciones de entrenamiento en *biofeedback* de temperatura (Freedman, 1991; Freedman et al., 1993).

Las diferencias entre las estructuras factoriales de ambas muestras vienen dadas básicamente por el primer factor (F1) de ambas estructuras, donde el peso de la variable CON pasa a ser negativo, y el peso de EMG-A pasa a ser positivo en la estructura correspondiente al laboratorio. El valor del coeficiente de congruencia entre los F2 de ambas estructuras indica que ambos factores son casi idénticos, presentado activación cardiovascular, y acoplamiento cardiosomático. En cuanto a F3, a pesar de que el valor del coeficiente de congruencia no es estadísticamente significativo, si es lo suficientemente alto como para entender que existe similitud entre ambos factores. El no haber encontrado una total identidad entre ambas estructuras no resulta sorprendente. Resulta lógico que al reducir el número de sujetos que entran en el análisis estadístico se de mayor cabida a las diferencias individuales, sin embargo, en el caso de una muestra más amplia estas diferencias quedarían diluidas. De hecho, al agregar estos 24 sujetos a la muestra

de 171 sujetos y realizar nuevamente el análisis factorial con 195 sujetos la estructura se mantiene.

La identidad encontrada entre las estructuras factoriales de hombres y mujeres, no apoya los datos aparecidos en la literatura acerca de diferencias en reactividad psicofisiológica asociadas a la variable sexo (Stoney, Davis y Matthews, 1987; Krantz y Manuck, 1984; Lawler, Wilcox y Anderson, 1995; Shapiro, Goldstein y Jamner, 1995). El no haber encontrado diferencias entre hombres y mujeres, probablemente se debe a variables asociadas a la edad. Las variables psicológicas moduladoras de las diferencias psicofisiológicas intersexuales, como ira y hostilidad (Stoney y Engebretson, 1994; Shapiro et al., 1995), no ejercen una influencia clara durante la adolescencia al ser éste un período de instauración de patrones comportamentales (Engebretson y Matthews, 1992).

En resumen, podemos concluir que la estructura factorial obtenida a través de distintas submuestras y contextos es estable, ya que la división sucesiva de la muestra en dos mitades iguales, en un primer momento por sexo y posteriormente de manera aleatoria, ofreció factores casi idénticos a los correspondientes a la muestra total. Estos factores, así como los datos descriptivos pueden ser utilizados como punto de referencia normativo para sucesivos trabajos que utilicen variables o patrones psicofisiológicos en muestras de características similares.

El Perfil de Estrés

De entre los resultados obtenidos en el estudio que se acaba de exponer, son dos las cuestiones a señalar. En primer lugar, la que concierne a la utilidad de la metodología utilizada en el trabajo para el estudio de las respuestas psicofisiológicas, tanto en cuanto a las características de la prueba de evaluación diseñada, el Perfil de Estrés, como con respecto a la metodología de análisis de los datos psicofisiológicos registrados a través de la misma, es decir la covariación entre las respuestas. En segundo lugar, la que se refiere al perfil psicofisiológico de la muestra obtenido en el estudio y que se plasma en los factores extraídos de la muestra total.

La alta consistencia interna que caracteriza al Perfil de Estrés indica la existencia de un funcionamiento psicofisiológico estable a través de toda la prueba de evaluación que señalaría la existencia de una estereotipia de respuesta típica de la muestra considerada en el estudio, y que queda reflejada en los perfiles psicofisiológicos obtenidos en el análisis factorial de la muestra total. Este dato que es corroborado por los resultados de los análisis factoriales realizados para cada una de las respuestas psicofisiológicas.

Hay que destacar que, al igual que en otras investigaciones (Foster y Webster, 2001), las situaciones presentadas en imaginación son capaces de provocar patrones de reactividad psicofisiológica relevantes. Así mismo, la rapidez en la adquisición de los datos, que puede realizarse en un intervalo de 30 a 40 minutos, junto a la posibilidad de presentar cualquier tipo de situación en imaginación, cuidando de esta manera la validez ecológica de los datos obtenidos, y todo esto unido a la utilización de un número de respuestas psicofisiológicas lo suficientemente amplio como para obtener una visión global del funcionamiento psicofisiológico de los individuos, hace que esta metodología de trabajo pueda considerarse una vía adecuada y plausible de acercar la evaluación psicofisiológica a la evaluación psicológica general realizada en el ámbito clínico.

Con respecto a la estandarización de la prueba, el Perfil de Estrés supone una forma de lograr la normalización de las condicio-

nes y tareas de registro, evitando la excesiva individualización de ciertos procedimientos, como el registro ambulatorio, o la excesiva rigidez de algunas de las tareas de evaluación utilizadas en este campo; de esta manera, la obtención de datos normativos puede resultar más factible.

En relación con la metodología de análisis estadístico utilizada, el análisis factorial permite obtener y analizar los patrones de covariación entre las respuestas psicofisiológicas utilizadas (Bucks, 1998; Bucks, Lenneman y Sicard, 1999; Lenneman y Bucks, 2000). Éste era uno de los objetivos planteados inicialmente en el estudio, es decir, la posibilidad de analizar el funcionamiento psicofisiológico de los sujetos desde una perspectiva más compleja, holista o integradora que permitiese, no sólo establecer los cambios que se pueden producir en un índice determinado, sino también analizar dichos cambios en función de las variaciones que se producen en otras variables pertenecientes al mismo sistema de respuesta o a sistemas diferentes.

El análisis factorial implica la extracción de varios factores que describen de manera general la realidad de las respuestas psicofisiológicas de los sujetos estudiados, esta realidad tiene una naturaleza cambiante que queda reflejada, no a través de valores absolutos de cada una de las respuestas registradas a lo largo de la prueba, sino mediante el establecimiento de relaciones entre dichas respuestas y la asignación de la importancia relativa que cada una de ellas tiene en distintos momentos con respecto a las demás.

Así mismo, la extracción de distintos factores facilita la obtención de varias puntuaciones factoriales que permiten caracterizar a los individuos con respecto a cada uno de los patrones de funcionamiento que representan los factores extraídos, ubicándolos con respecto a la norma que supone la estructura factorial general. Por otra parte, estas puntuaciones factoriales representarían una manera adecuada de integrar, en un único dato, información proveniente de distintos sistemas de respuesta, pudiendo ser utilizadas posteriormente a la hora de establecer relaciones con variables de tipo psicológico (Orr et al., 1990), por ejemplo, a través de un análisis de correlaciones.

Datos descriptivos

La escasez y falta de consistencia en los datos de referencia existentes hacen complicado la comparación y valoración de los datos descriptivos obtenidos en ambas. Tomando como punto de referencia los valores de variables aisladas que aparecen en la lite-

ratura en muestras similares, vemos que la frecuencia cardíaca presenta valores similares a los aparecidos en otras muestras similares (Ewart y Kolodner, 1991). En el caso de la temperatura sus valores son inferiores a los encontrados en otros estudios (Blanchard, Morrill, Wittrock, Scharff y Jaccard, 1989; Hatch et al., 1992). Los valores de la conductancia son superiores a los presentados por Venables y Christie (1980) para muestras de 15 y 20 años, y similar al informado por otros estudios (Delmonte, 1984; Hatch et al., 1992). Por último, con respecto al EMG frontal (4,78 micro voltios), se puede considerar elevado en relación a otros estudios con muestras de población normal (Cram, 1986; Hatch et al., 1992), siendo su nivel similar a los niveles encontrados en algunos trabajos con pacientes de dolor (Cram y Steger, 1983; Cram, 1986); otros estudios refieren valores similares incluso en condiciones de descanso (Delmonte, 1984).

Conclusiones

Los resultados del estudio indican que se ha logrado diseñar una batería de evaluación rápida y sencilla en su aplicación, con una adecuada consistencia interna, y que además ha demostrado su utilidad en el estudio de los patrones de activación psicofisiológica ante situaciones representativas de la vida diaria de los sujetos evaluados. La metodología de análisis de los datos registrados ha permitido la obtención de factores que integren diferentes respuestas psicofisiológicas, ofreciendo una visión global e integradora del funcionamiento psicofisiológico de los sujetos. La utilidad que este tipo de evaluación estandarizada tiene en la investigación psicofisiológica en general y en la práctica clínica en particular parece clara al permitir completar el proceso de evaluación conductual con la evaluación del tan nombrado pero a la vez tan olvidado, componente psicofisiológico (Wilhem y Roth, 2001).

El Perfil de Estrés no pretende ser presentado como sustituto de otras opciones metodológicas, pues la idiosincrasia de cada investigación o aplicación determinará el método más adecuado para los objetivos propuestos, sino que pretende ser una opción intermedia entre metodologías opuestas, combinando sus ventajas y atenuando sus limitaciones. El objetivo es acercar a los psicólogos clínicos una metodología asequible y útil en la evaluación y tratamiento de sus casos, que además aporte datos comparables con estudios más básicos. Se facilita así la contextualización de los datos registrados y la labor de investigación, que nunca debiera abandonarse por parte del clínico.

Referencias

- Abelson, J.L., Weg, J.G., Nesse, R.M. y Curtis, G.C. (2001). Persistent respiratory irregularity in patients with panic disorder. *Biological Psychiatry*, 49, 588-595.
- Acierno, R., Hersen, M., Tremont, G., Van Hasselt, V.B. y Kabacoff, R. (1999). Psychophysiological identification of depression subtypes in older adults: problematic diagnostic heterogeneity in the DSM-III-R and DSM-IV. *Journal of Clinical Geropsychology*, 5, 245-263.
- Bucks, R.W. (1998). A comparison of factor analytic methods of obtaining cardiovascular autonomic components for the assessment of mental workload. *Ergonomics*, 41, 733-745.
- Bucks, R.W. (2001). An autonomic space approach to the psychophysiological assessment of mental workload. En P.A. Hancock y P.A. Desmond (Eds.), *Stress, workload and fatigue. Human factors in transportation*. US: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bucks, R.W., Lenneman, J.K. y Sicard, J.L. (1999). The use of autonomic components to improve cardiovascular assessment of mental workload in flight simulation. *International Journal of Aviation Psychology*, 9, 33-47.
- Berntson, G.G., Cacioppo, J.T. y Quigley, K.S. (1991). Autonomic determinism: the modes of autonomic control, the doctrine of autonomic space, and the laws of autonomic constraint. *Psychological Review*, 98, 459-487.
- Berntson, G.G., Cacioppo, J.T., Quigley, K.S. y Fabro, V. (1994). Autonomic space and psychophysiological response. *Psychophysiology*, 31, 44-61.
- Blanchard, E.B., Morrill, B., Wittrock, D.A., Scharff, L. y Jaccard, J. (1989). Hand temperature norms for headache, hypertension, and irritable bowel syndrome. *Biofeedback and Self-Regulation*, 14, 319-331.

- Boucsein, W. (1992). External and internal influences. En W. Boucsein (Ed.), *Electrodermal activity*. NY: Plenum Press.
- Burt, C. (1948). The factorial study of temperamental traits. *British Journal of Psychology*, Statistical Section, *1*, 178-203.
- Cacioppo, J.T., Tassinary, L.G. y Berntson, G.G. (2000). Psychophysiological science. En J.T. Cacioppo, L.G. Tassinary y G.G. Berntson (Eds.), *Handbook of Psychophysiology*. New York: Cambridge University Press.
- Carroll, D. (1990). Ambulatory psychophysiological recording: some final comments. *Journal of Psychophysiology*, *4*, 343-345.
- Cattell, R.B. (1978). *The scientific use of factor analysis in behavioral and life science*. New York: Plenum Press.
- Cohen, R. y Coffman, J. (1981). Beta-adrenergic vasodilator mechanism in the fingers. *Circulation Research*, *49*, 289-292.
- Comeche, M.I., Vallejo, M.A. y Díaz, M.I. (2000). Tratamiento psicológico de la cefalea. Predicción de la mejoría en un acercamiento activo-pasivo. *Psichotema*, *12*, 55-63.
- Cram, J.R. (1986). *Muscle scanning and diagnostic manual for surface recordings*. Biofeedback Institute of Seattle, Clinical Resources and J&J.
- Cram, J.R. y Steger, J.C. (1983). EMG scanning in the diagnosis of chronic pain. *Biofeedback and Self-Regulation*, *8*, 229-241.
- Dawson, M.E., Schell, A.M. y Filion, D. (1990). The electrodermal system. En J.T. Cacioppo y L.G. Tassinary (Eds.), *Principles of psychophysiology*. New York: Cambridge University Press.
- Delmonte, M.M. (1984). Physiological responses during meditations and rest. *Biofeedback and Self-Regulation*, *9*, 181-200.
- Díaz, M.I., Comeche, M.I. y Vallejo, M.A. (1995). Auto-observación y cambios psicofisiológicos en pacientes de cefalea primaria. *Revista de la Sociedad Española de Dolor*, *2*, 396-400.
- Edelberg, R. (1972). Electrical activity of the skin: its measurement and uses in psychophysiology. En N.S. Greenfield y R.A. Sternbach (Eds.), *Handbook of Psychophysiology*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Engelbreton, T.O. y Matthews, K.A. (1992). Dimensions of hostility in men, women and boys: relationships to personality and cardiovascular responses to stress. *Psychosomatic Medicine*, *54*, 311-323.
- Ewart, C.K. y Kolodner, K.B. (1991). Social competence interview for assessing physiological reactivity in adolescents. *Psychosomatic Medicine*, *53*, 289-304.
- Fahrenberg, J. y Foerster, F. (1982). Covariation and consistency of activation parameters. *Biological Psychology*, *15*, 151-169.
- Fahrenberg, J. y Foerster, F. (1991). A multiparameter study in non-invasive cardiovascular assessment. *Journal of Psychophysiology*, *5*, 145-158.
- Fahrenberg, J. y Foerster, F. (1996). Psychophysiological profiles in subjects with normal and with elevated blood pressure. *Journal of Psychophysiology*, *10*, 26-35.
- Fahrenberg, J., Foerster, F., Schneider, H.J., Müller, W. y Myrtek, M. (1986). Predictability of individual differences in activation processes in a field setting based on laboratory measures. *Psychophysiology*, *23*, 323-333.
- Fetcher, E., Hall, J. y Shaub, H. (1949). The skin temperature of an extremity as a measure of its blood flow. *Science*, *110*, 422-423.
- Foster, P. y Webster, D. (2001). Emotional memories: the relationship between age of memory and the corresponding psychophysiological responses. *International Journal of Psychophysiology*, *41*, 11-18.
- Fowles, D.C. (1986). The eccrine system and electrodermal activity. En M.G.H. Coles, E. Donchin y S.W. Porges (Eds.), *Psychophysiology: systems, process and applications*. Oxford: Guilford Press.
- Freedman, R.R. (1991). Physiological mechanisms of temperature biofeedback. *Biofeedback and Self-regulation*, *2*, 95-114.
- Freedman, R.R. (1989). Quantitative measures of finger blood flow during behavioral treatments for Raynaud's disease. *Psychophysiology*, *4*, 437-441.
- Freedman, R.R. y Ianni, P. (1983). Self-control of digital temperature: physiological factors and transfer effects. *Psychophysiology*, *20*, 682-688.
- Freedman, R.R., Keegan, D., Rodríguez, J. y Galloway, M.P. (1993). Plasma catecholamine levels during temperature biofeedback training in normal subjects. *Biofeedback and Self-Regulation*, *18*, 107-114.
- Freedman, R.R., Morris, M., Norton, D.A., Masselink, D., Sabharwal, S.C. y Mayes, M. (1988a). Physiological mechanism of digital vasoconstriction training. *Biofeedback and Self-Regulation*, *13*, 299-305.
- Freedman, R.R., Sabharwa, S.C., Ianni, P., Desai, N., Wenig, P. y Mayes, M. (1988b). Noneural beta-adrenergic vasodilating mechanism in temperature biofeedback. *Psychosomatic Medicine*, *50*, 394-401.
- Hatch, J.P., Moore, P.J., Borcharding, S., Cyr-Provost, M., Boutros, N.N. y Seleshi, E. (1992). Electromyographic and affective responses of episodic tension-type headache patients and headache-free controls during stressful task performance. *Journal of Behavioral Medicine*, *15*, 89-112.
- Hinz, A., Hüber, B. y Schreinicke, G. (1996). Covariation of cardiovascular parameters across subjects, situations and replications. *Journal of Psychophysiology*, *10*, 115-124.
- Hinz, A., Schreinicke, G. y Hüber, B. (1992). Stability of cardiovascular reactions to mental stressors in repeated studies. *Journal of Psychophysiology*, *6*, 155-161.
- Iezzi, A., Adams, H.E. y Pilon, R.N. (1994). Psychological management of headache pain. En C.D. Tollison, J.R. Satterhwaite y J.W. Tollison (Eds.), *Handbook of pain management*. Baltimore: Williams and Wilkins.
- Krantz, D.S. y Manuck, S.B. (1984). Acute psychophysiological reactivity and risk of cardiovascular disease: a review and methodologic critique. *Psychological Bulletin*, *96*, 435-464.
- Lawler, K.A., Wilcox, Z.C. y Anderson, S.F. (1995). Gender differences in patterns of dynamic cardiovascular regulation. *Psychosomatic Medicine*, *57*, 357-365.
- Lenneman, J.K. y Backs, R.W. (2000). The validity of factor analytically derived cardiac autonomic components for mental workload assessment. En R.W. Backs y W. Boucsein (Eds.), *Engineering psychophysiology: Issues and applications*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Myrtek, M. (1991). Covariation and reliability of ECG parameters during 24-hour monitoring. *International Journal of Psychophysiology*, *10*, 117-123.
- Obrist, P. (1981). *Cardiovascular psychophysiology. A perspective*. New York: Plenum Press.
- Orr, S.P., Claiborn, J.M., Altaman, B., Forgue, D.F., Jong, J.B., Pitman, R.K. y Herz, L.R. (1990). Psychometric profile of posttraumatic stress disorder, anxious, and healthy vietnam veterans: correlations with psychophysiological responses. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *58*, 329-335.
- Orr, S.P. y Roth, W.T. (2000). Psychophysiological assessment: clinical applications for PTSD. *Journal of affective Disorders*, *61*, 225-240.
- Rockstroh, S., Müller, W., Foerster, F. y Brügger, G. (1993). Covariation of physiological sleep parameters in coronary patients and their relationships to sleep quality. *Biological Psychology*, *35*, 225-234.
- Shapiro, D., Goldstein, I.B. y Jamner, L.D. (1995). Effects of anger/hostility, defensiveness, gender, and family history of hypertension on cardiovascular reactivity. *Psychophysiology*, *32*, 425-435.
- Stoney, C.M., Davis, M.C. y Matthews, K. (1987). Sex differences in physiological responses to stress and in coronary heart disease: a causal link?. *Psychophysiology*, *24*, 127-131.
- Stoney, C.M. y Engelbreton, T.O. (1994). Anger and hostility: potentials mediators of the gender differences in coronary heart disease. En A. Siegman y T. Smith (Eds.), *Anger, hostility and the heart*. Hillsdale: Earlbaum.
- Stoney, C.M. y Manzi, L. (2000). Psychophysiological applications in clinical health psychology. En J.T. Cacioppo, L.G. Tassinary y G.G. Berntson (Eds.), *Handbook of Psychophysiology* (2nd ed.). New York: Cambridge University Press.
- Sturgis, E.T. y Arena, J.G. (1984). Psychophysiological assessment. *Progress in Behavior Modification*, Vol. 17. New York: Academic Press.
- Tucker, L.R. (1951). *A method for synthesis of factor analysis studies*. PRS Rpt No. 984, Educational Testing Service.
- Vallejo, M.A., Díaz, M.I. y Comeche, M.I. (1993). Desarrollo de un programa de evaluación psicofisiológica del estrés. En M. Fornis y T. Anguera (Eds.), *Aportaciones recientes a la evaluación psicológica*. Barcelona: Promociones y Publicaciones Universitarias (PPU).
- Venables, P.H. y Christie, M.J. (1980). Electrodermal activity. En I. Martin y P.H. Venables (Eds.), *Techniques in Psychophysiology*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Wickramasekera, I.E., Kolm, P., Pope, A. y Turner, M. (1998) Observation of a paradoxical temperature increase during cognitive stress in some chronic pain patients. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, *23*, 233-241.
- Wilhelm, F.H. y Roth, W.T. (2001). The somatic paradox in DSM-IV anxiety disorders: suggestions for a clinical focus in psychophysiology. *Biological Psychology*, *57*, 105-140.