

Modulación emocional de la respuesta de sobresalto

Pilar Cobos, Carmen García, Francisca Ríos y Jaime Vila*
Universidad de Málaga y * Universidad de Granada

Se presentan los resultados sobre el reflejo parpebral de sobresalto evocado por un estímulo auditivo intenso y su modulación mediante la visualización de diapositivas afectivas. El objeto del estudio fue poner a prueba la adaptación española de la metodología y los instrumentos desarrollados por Lang y colaboradores en la Universidad de Florida y aportar datos que confirmaran o desconfirmaran su modelo de «priming» motivacional. Se estudiaron a 78 estudiantes de 2º de Psicología de la Universidad de Málaga. Los resultados confirman que los sujetos universitarios estudiados modulan la amplitud de la respuesta de sobresalto en función de la valencia de las imágenes observadas, potenciándola ante las desagradables e inhibiéndolas antes las agradables. Estos resultados confirman la validez de la adaptación española del paradigma del reflejo de sobresalto y al modelo teórico propuesto por Lang.

Emotional modulation of startle reflex. We present the results on the startle-probe reflex evoked by an intense auditory stimulus and its modulation through affective slide visualization. The aim was to test the validity of the Spanish adaptation of the methodology and instruments developed by Lang and colleagues at Florida University and to confirm his model of motivational priming. 78 students in the second year of Psychology from Málaga University participated in the study. The results confirm that the university students modulated the magnitude of the startle-probe reflex according to the emotional valence of the image: it was largest when the subject was viewing unpleasant slides and smallest when viewing pleasant ones. These results confer validity on the Spanish adaptation of the startle-probe reflex paradigm and Lang's theoretical model.

Una amplia definición de emoción es aquella que se refiere al cambio en los sistemas internos de un individuo de tal modo que es más probable llevar a cabo una conducta particular. Esta definición permite a los investigadores no sólo estudiar los circuitos neuronales relacionados con la emoción, sino también la modulación de estos circuitos y los mecanismos de control genético para las emociones (McGuire, 1993)

En lo concerniente a la naturaleza de la emoción, tradicionalmente se ha venido manteniendo una polémica, inaugurada a finales del siglo pasado y que sigue vigente en la actualidad, que está representada por los modelos de James (1884, 1894, 1890/1909) y de Cannon (1914, 1927/1968, 1929) respectivamente. Dichas teorías marcarán las coordenadas con las que las teorías posteriores se han desarrollado: periferalismo *versus* centralismo, respuestas corporales *versus* cognición, y especificidad *versus* generalidad. Estas perspectivas dicotómicas han estado presentes a lo largo de la historia de la Psicología variando el énfasis en función del paradigma dominante –conductista *versus* cognitivo– y con escasos intentos de integración.

Uno de estos intentos es el que se recoge en el *modelo bio-informacional de las emociones* de P.J. Lang (Lang, 1979, 1993,

1994ab). La visión de Lang en cuanto a las tradicionales polémicas centro-periferia y emocional-cognitivo queda bien reflejada en su modelo. El planteamiento básico del modelo es cognitivo y, por lo tanto, central. Lang entiende la emoción como una disposición a la acción que está determinada por una estructura específica de información almacenada en el cerebro, que cuando se activa pone en marcha manifestaciones cognitivas, fisiológicas y conductuales (Lang, 1979, 1993, 1994ab). En dicha estructura de información hay además datos relacionados con respuestas fisiológicas, verbales y de comportamiento, de modo que los comportamientos periféricos están también inevitablemente representados, aportando el carácter afectivo-emocional a la estructura cognitiva. Por otra parte, las manifestaciones funcionales de las emociones siguen una organización jerárquica en cuya base se encontrarán los *actos específicos* de respuesta emocional –la especificidad– y en la cúspide las *disposiciones dimensionales* –la dimensionalidad–. En un nivel intermedio están los *programas emocionales*. Las emociones se manifiestan como actos conductuales y, como tales, con una topografía fisiológica y conductual específica. Estos patrones específicos (nivel 1), cuyo origen está en la evolución filogenética y que proceden del contexto, estarían integrados por las subrutinas de ataque, huida, búsqueda de alimentos, etc. Estos a su vez, agrupándose darán lugar a programas emocionales (nivel 2) como el miedo o la ira, en los que se muestran ciertas estereotipias de respuesta ante diferentes situaciones, aunque puedan variar en actos específicos. Finalmente, los programas emocionales comparten determinadas dimensiones de respuesta (nivel 3): mayor o menor

requerimiento de energía (intensidad), aproximación o evitación de la situación (valencia) y continuidad o interrupción en la secuencia conductual (control), las disposiciones dimensionales que desde el nivel jerárquico superior organizan todo el mundo emocional (Lang, 1995). Desde esta perspectiva se puede decir que el modelo de Lang es al mismo tiempo periférico y central, emocional y cognitivo, y dimensional y específico.

En ese acercamiento novedoso al estudio de la emoción Lang y sus colaboradores han propuesto el reflejo de sobresalto (*probe-startle reflex*) como una nueva metodología para medir directamente las emociones, tanto normales como patológicas (Vrana, Spence y Lang, 1988; Lang, Bradley y Cuthbert, 1990). Dicha metodología hace uso del *International Affective Picture System* (IAPS) y del *Self-Assessment Manikin* (SAM). Supone un esfuerzo por superar las dificultades que entraña la evaluación de las emociones en general y permite, a su vez, llenar una laguna tradicional ya que «son muy escasos los instrumentos de evaluación que permiten estudiar de forma específica las alteraciones emocionales» (Muñoz et al. 2000, p.100).

El reflejo de sobresalto consiste en una respuesta esquelético-muscular difusa que se produce, de forma parecida en muchas especies, después de estímulos intensos e inesperados (por ejemplo, un ruido fuerte). Constituye un complejo patrón de respuestas que integra un conjunto de componentes aparentemente protectores entre los que se incluye el parpadeo –el primero, el más rápido y el más estable– (Davis, 1984). Esta nueva medida tiene, además, una ventaja que la hace estar en un lugar privilegiado entre los indicadores psicofisiológicos: ocurre de manera refleja, 30-50 milisegundos después de que ha aparecido un estímulo acústico abrupto. Su principal característica radica en ser prácticamente instantáneo, estando muy poco sujeto al control voluntario. Por otra parte, la respuesta de parpadeo se puede registrar de maneras diversas: mediante fotografías, usando un potenciómetro en el párpado, mediante oculografía o mediante la medida electromiográfica (EMG) del músculo orbicular del ojo. Este último método captura los eventos más próximos a la vía neural de este músculo, razón por la cual lo convierte en el preferido de los investigadores (Bradley, Cathbert y Lang, 1990, 1991, 1993; Lang, Bradley y Cuthbert, 1990).

Lang ha explicado el efecto de la valencia afectiva sobre el reflejo de sobresalto en términos de aumento sinérgico o disminución inhibitoria que provoca la coincidencia o discrepancia entre el reflejo y el estado emocional del sujeto en ese momento (modelo de «priming» o facilitación motivacional). De este modo, el estímulo de prueba, por ejemplo, un ruido fuerte, es un estímulo intrínsecamente aversivo que elicitaba una respuesta defensiva de retirada, siendo el reflejo de parpadeo uno de sus componentes. Las diapositivas o las imágenes desagradables elicitaban un estado de preparación para la defensa que es sincrónico con la respuesta provocada por el estímulo de prueba, lo que produce sinérgicamente un reflejo de parpadeo mucho mayor. Por contra, los estímulos agradables, al elicitaba una disposición apetitiva, opuesta a los que provocan los estímulos de prueba, producen al final una reacción de sobresalto menor. Desde este punto de vista la respuesta de sobresalto proporciona un indicador directo de la disposición afectiva (valencia) con relación a los estímulos supuestamente emocionales. Sus resultados apoyan la tesis de una organización bifásica fundamental en la emoción (Vrana y Lang, 1990).

El objetivo de la presente investigación es replicar en una muestra de población universitaria española los resultados de

Lang y colaboradores sobre la respuesta emocional del reflejo de sobresalto poniendo a prueba, al mismo tiempo, tanto su modelo teórico del «priming» motivacional como la baremación española del IAPS y el programa informático *BioLab* desarrollado en el contexto de esta investigación para el registro psicofisiológico y el control experimental (García et al. 1997). En concreto, nuestros dos objetivos específicos son los siguientes:

1. En primer lugar someter a prueba la metodología del paradigma del reflejo de sobresalto mediante registro de EMG integrado del músculo orbicular del ojo utilizando el programa *Biolab* desarrollado para este estudio.

2. En segundo lugar, comprobar si la población universitaria malagueña estudiada reproduce, en líneas generales, los resultados encontrados por Lang y colaboradores respecto a la modulación emocional de este reflejo y su modelo de «priming» motivacional.

Metodología

Sujetos

Los sujetos fueron 78 estudiantes (66 mujeres y 12 hombres) de la Universidad de Málaga. Ninguno de ellos padecía deficiencias auditivas o visuales ni estaba bajo tratamiento psiquiátrico o farmacológico.

Diseño

Se utilizó un diseño intrasujeto de grupo único con tres factores de medidas repetidas: (a) *Valencia* de las diapositivas manipulado a tres niveles (agradable, desagradable y neutral); (b) *Ruido* evocador del reflejo de sobresalto manipulado a dos niveles (presencia y ausencia de ruido); y (c) El orden de los *Ensayos* manipulado a cinco niveles.

Tarea

La tarea del sujeto consistía en visionar 30 diapositivas - seleccionadas del IAPS en una secuencia predeterminada mientras se registraba la electromiografía integrada del músculo orbicular del ojo. Las 30 diapositivas correspondían a 10 de valencia agradable, 10 de valencia neutral y 10 de valencia desagradable. La selección de estas diapositivas se hizo utilizando los baremos españoles del IAPS (Moltó et al. 1999). La identificación de cada una de las 30 diapositivas seleccionadas para nuestro estudio se incluye en la tabla 1.

El rango de las puntuaciones de valencia para las diapositivas agradables estaba entre 7,86 y 8,3, para las diapositivas neutras entre 4,06 y 4,97 y para las diapositivas desagradables entre 1,48 y 2,14. Cada diapositiva se visionaba durante 6 segundos. Entre los segundos 2 y 4 la mitad de las diapositivas agradables, neutras y desagradables, en orden aleatorio, iban acompañadas de un ruido blanco de las siguientes características: 105 dB de intensidad, 50 milisegundos de duración y tiempo de subida instantáneo. Los sujetos escuchaban este ruido evocador del reflejo de sobresalto a través de auriculares.

La secuencia de presentación de las diapositivas fue la misma para todos los sujetos: 5 minutos de Línea de Base seguidos de la presentación de cada diapositiva durante 6 segundos con un intervalo entre diapositivas de 24 segundos, terminando con un periodo de 1 minuto después de la última diapositiva. El orden de pre-

sentación de las diapositivas y su asociación o no con el ruido se seleccionó utilizando el siguiente procedimiento aleatorio: (a) dentro de cada bloque de 10 diapositivas debía de haber al menos 2 agradables, 2 neutras y 2 desagradables; (b) no podía haber más de tres diapositivas seguidas de la misma valencia; (c) el ruido tenía que asociarse con 5 diapositivas dentro de cada bloque de 10; y (d) el ruido no podía aparecer más de 2 veces seguidas con el mismo tiempo de exposición de la diapositiva.

Una vez finalizada la tarea y tras un breve descanso de cinco minutos, los sujetos volvían a visionar las mismas diapositivas en el mismo orden con un intervalo entre diapositivas de doce segundos para realizar la evaluación subjetiva de cada diapositiva en las dimensiones de valencia y activación (*arousal*) utilizando el SAM

Variables Dependientes

1. Medidas de autoinforme

En el presente estudio se recogieron las estimaciones de valencia y de activación para cada una de las 30 diapositivas de que constaba el experimento utilizando el SAM. Estas escalas pictográficas proporcionan puntuaciones entre 1 (extremo negativo de valencia y extremo inferior de activación) y 9 (extremo positivo de valencia y extremo superior de activación). Las propiedades psicométricas del IAPS y el SAM están ampliamente documentadas tanto en su versión original (Lang, Öhman y Vaitl, 1988) como en su versión española (Moltó et al. 1999).

2. Respuesta Electromiográfica (EMG)

El EMG refleja el conjunto de potenciales de acción presentes en la zona muscular donde se han colocado los electrodos. La señal electromiográfica captada en la superficie consiste en cambios de voltaje de una frecuencia muy alta –entre 20 y 1000 Hz–. Cuando aumenta la actividad eléctrica del músculo la señal electromiográfica aumenta tanto en frecuencia como en amplitud.

Para facilitar el análisis del electromiograma se aconseja utilizar una transformación del EMG directo en *EMG integrado*. El sistema de integración consiste en convertir los valores positivos y negativos de la señal en valores absolutos (valores rectificadas) y aplicar un filtrado de paso bajo que permita mantener el nivel de amplitud presente en la señal sin que se produzcan las fluctuaciones cíclicas.

En el presente estudio la actividad EMG se registró mediante un preamplificador a partir de un canal del polígrafo, recogiendo la señal a través de unos electrodos miniatura colocados en el músculo orbicular del ojo (zona de piel debajo de las pestañas inferiores en la proyección vertical de la pupila). La medida utilizada fue la amplitud de la respuesta específica definida como el incremento en microvoltios ocurrido entre 20 y 100 milisegundos después de la presentación del sonido.

Aparatos

Para el presente estudio se han utilizado los siguientes aparatos:

- Sistema informatizado:

El registro de las señales psicofisiológicas fue procesado mediante un sistema computerizado a través de un convertidor analógico digital de PCL-812PG de Advantech® conectado a un Orde-

nador PC-Pentium® a 120 Mhz, con tarjeta SVGA-1Mb, 1Gb de disco duro y con sistema operativo MS-DOS. Para la adquisición de datos se utilizó el Programa **BioLab** diseñado para el presente estudio (García et al. 1997), el cual en módulo de adquisición incluye una tarjeta analógica/digital interna PCL-812PG, un interfaz de acondicionamiento LE 60100L y tarjeta adaptadora LE60101A de Letica. La tasa de muestreo para la variable psicofisiológica fue de 1000 Hz.

- Polígrafo

El Polígrafo utilizado fue un Letica –Poly-Graph 4000– con salida para EMG 905. Los electrodos utilizados fueron Beckman modelo miniatura para el EMG integrado.

- Estimulador auditivo

Se utilizó un Letica –Audio Stimulator LE 150–, que permite presentar estímulos entre 1 y 1000Hz, 0 y 120 dB y con duración regulable. La calibración del aparato se realizó mediante un oído artificial Bruel & Kjaer modelo 4153 y un sonómetro Bruel & Kjaer modelo 2235. Los sonidos eran activados automáticamente desde el ordenador a través de un interfaz diseñado a propósito a partir de la tarjeta de adquisición de datos. Los sonidos llegaban al sujeto a través de unos auriculares modelo Telephonics.

- Proyector de diapositivas con control remoto digital.

Se utilizó un Proyector Reflecta MC 150 w (Diamotor AF IR Zoom). Las diapositivas eran igualmente activadas desde el mismo interfaz que activaba el sonido. Entre la tarjeta PCL-812PG y el estimulador auditivo y el proyector de diapositivas respectivamente se colocó una tarjeta para controlar los tiempos de aparición de los estímulos auditivos y visuales, así como su duración.

Procedimiento

El reclutamiento de los sujetos se realizó sobre los alumnos de la asignatura *Intervención en Discapacidades Físicas y Sensoriales*, en 2º curso de la licenciatura de Psicología.

Una vez los sujetos llegaban al Laboratorio se les introducía en la sala nº 1, la cual contiene los aparatos y se comenzaba con la recogida de los datos personales. A continuación se les explicaba el funcionamiento del programa **BioLab**, se mostraban los aparatos y se les informaba de la tarea que iban a llevar a cabo.

Posteriormente se les pasaba a la sala nº 2, separada de la anterior por un espejo unidireccional a través del que se proyectan las diapositivas y se observa a los sujetos durante el transcurso del experimento. Sobre una mesa de esta sala se encontraban preparados los sensores con los autoadhesivos y con el gel electrolítico puestos. La sala nº 2 tiene unas dimensiones 3.20 m.x 2.60 m. El sujeto estaba colocado a una distancia de 2.55 m. de la pantalla, teniendo ésta a su vez una dimensión de 2.25m. x2.20m. Las imágenes ocupaban la pantalla en su totalidad.

Una vez introducidos en la sala se les colocaban los dos electrodos miniatura debajo del ojo izquierdo que recogerían la actividad EMG del músculo orbicular del ojo. El primero de ellos justo debajo de las pestañas inferiores, en la proyección vertical de la pupila mirando ésta de frente, y el segundo justo a su derecha pero sin tocar el primero.

Una vez verificado el correcto funcionamiento de los aparatos se les dejaba relajándose unos 10 minutos antes de que empezara la tarea, mientras se ajustaban los registros poligráficos a cada sujeto. El inicio de la misma (primeros cinco minutos de línea de base) se indicaba apagando la luz y cerrando la puerta de la sala nº 2. A continuación comenzaba el pase de las diapositivas.

Terminada la tarea se procedía a la retirada de los sensores y limpieza de la piel. Tras unos breves cambios de impresiones con el sujeto se pasaba a explicar la forma de cumplimentar las hojas de autoevaluación del SAM antes del segundo pase de diapositivas. En esta ocasión se colocaba al sujeto un flexo con proyección de luz a la altura de las hojas de autoevaluación para que pudieran señalar con comodidad pero sin palidecer la proyección de las diapositivas.

Una vez completada la autoevaluación se despedía a los sujetos con el ruego de que no comentaran el contenido de las diapositivas para no contaminar la situación experimental de sus compañeros.

Resultados

Medidas de autoinforme

En este apartado incluimos las estimaciones de los sujetos en cuanto a valencia y activación para cada una de las diapositivas.

Medidas de valencia

En la tabla 1 se pueden ver las puntuaciones medias que los sujetos asignan a cada una de las diapositivas de que consta el experimento. El orden asignado corresponde en primer lugar a las dia-

positivas Agradables con y sin sonido, en segundo lugar a las Neutrales con y sin sonido y en tercer lugar las Desagradables con y sin sonido. En la figura 1 se representan las medias marginales estimadas para cada nivel de valencia. El resultado del test de Friedman realizado para determinar si existen diferencias significativas intragrupo en las estimaciones de los sujetos respecto a los niveles de valencia muestra un efecto altamente significativo (Test = 153,51; p < 0,0001).

Se puede apreciar claramente las diferencias entre las estimaciones medias asignadas a las diapositivas de valencia agradable (7,93) con respecto a las asignadas a las neutras (4,46) o a las desagradables (1,81) y se comprueba que, en efecto, dichas diferencias son significativas según se trate de diapositivas de contenido Agradable, Neutral o Desagradable. La figura 1 muestra la representación gráfica de las puntuaciones medias del grupo con respecto a la valencia.

Medidas de activación

En la tabla 1 también se pueden ver las puntuaciones medias en activación en cada una de las diapositivas de que consta el experimento. El orden asignado es el mismo que para las estimaciones en la dimensión valencia. Igualmente en la figura 1 se pueden apreciar las medias marginales estimadas en activación para cada nivel de valencia. El resultado del test de Friedman correspondiente para determinar si se dan diferencias intragrupo en las estimaciones respecto a esta dimensión muestra igualmente un efecto altamente significativo (Test = 117,62; p < 0,0001). En este caso se observa que las puntuaciones de las diapositivas Desagradables son marcadamente superiores al resto. Asimismo, en contra de lo que sería de esperar, las puntuaciones de las diapositivas Agradables no son superiores a las de las Neutrales.

Tabla 1 Estadísticos descriptivos para las estimaciones de valencia y activación (N=78), ordenadas según el diseño utilizado							
DIAPOSITIVAS	Ruido	Nº Diapositiva con nº del IAPS	Media VALENCIA	Desviación Típica	Media ACTIVACIÓN	Desviación Típica	N
AGRADABLE	SÍ	1 / 217	7,8590	1,2245	3,2179	1,9649	78
		7 / 208	8,4744	,9899	3,1667	2,3099	78
		16 / 733	7,3333	1,6250	3,1282	2,5955	78
		22 / 171	8,1154	1,4769	3,1154	2,4652	78
		30 / 849	6,8974	1,7476	4,0513	2,2209	78
	NO	3 / 236	7,9615	1,2426	2,8077	2,0580	78
		6 / 175	8,1282	1,3422	2,7692	2,0947	78
		13 / 207	8,5641	,8465	3,3205	2,3823	78
		18 / 192	7,8846	1,5117	2,3718	1,8454	78
		26 / 254	8,0641	1,3225	3,0897	2,2574	78
NEUTRAL	SÍ	9 / 756	4,8590	1,0029	2,2564	1,7391	78
		11 / 325	3,4487	1,7702	5,5385	2,5771	78
		20 / 131	3,9487	1,8994	5,1923	2,2624	78
		25 / 770	4,7821	1,0769	1,9231	1,7115	78
		27 / 615	4,5641	1,1118	1,8718	1,5320	78
	NO	4 / 139	4,3333	1,7630	3,7179	2,4489	78
		14 / 112	3,8462	1,9006	4,4103	2,4781	78
		19 / 927	4,5897	1,0374	2,5256	1,7999	78
		24 / 592	5,6154	1,7300	3,0513	2,0570	78
		29 / 223	4,5769	1,4098	2,8205	1,9590	78
DESAGRADABLE	SÍ	2 / 271	2,2436	1,3111	6,1667	1,8405	78
		10 / 318	2,3205	1,0870	5,6154	1,9688	78
		12 / 280	1,7949	1,1991	6,5256	2,1606	78
		21 / 301	1,3462	,7529	7,9872	1,6553	78
		28 / 941	1,1795	,5523	7,8462	1,6442	78
	NO	5 / 942	2,3590	1,3189	5,9103	1,9685	78
		8 / 317	1,6923	1,1877	7,3718	1,9077	78
		15 / 323	2,0513	1,2782	6,1795	2,2606	78
		17 / 940	1,8462	1,1058	6,8974	2,0167	78
		23 / 300	1,2564	1,0374	8,5128	1,1480	78

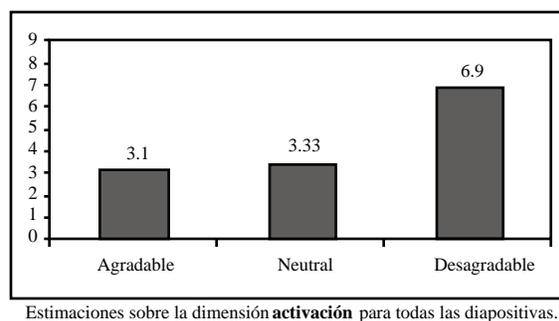
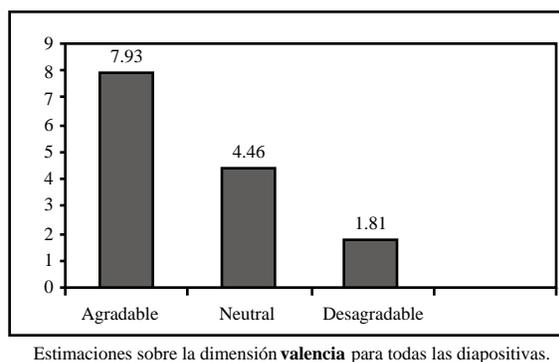


Figura 1. Puntuaciones medias en las dimensiones valencia y activación

Medida psicofisiológica de sobresalto

En la tabla 2 se presentan las medias y las desviaciones típicas de la respuesta específica de parpadeo en función de que sea presentado un estímulo de prueba, cuando se visionan las 5 diapositivas agradables, las 5 neutrales y las 5 desagradables.

Como se puede ver, la magnitud de la respuesta es, en general, mayor ante las diapositivas desagradables (entre 16,2710 y 19,7759) que ante las neutras (entre 17,4556 y 19,0729), y menor aún ante las agradables (entre 16,6795 y 18,4441). Sin embargo, también se puede observar que a una de las diapositivas «teóricamente» desagradables (la nº 12) le corresponde la menor amplitud media de todas (16,2710), incluyendo todas las agradables. Igualmente hay que destacar la elevada amplitud de algunas de las diapositivas neutras (especialmente la nº 9, 11 y 20, con 19,0729, 18,5185 y 18,5105 respectivamente) cuyos valores son mayores que las que corresponden a dos de las cinco diapositivas desagradables.

Por otra parte, parece que la magnitud EMG tiende a reducirse como consecuencia de los sucesivos ensayos. Por ejemplo: en el bloque de las diapositivas agradables la última es la de menor amplitud (16,6795) y las últimas neutral y desagradables, las segundas más pequeñas de su bloque (18,3703 y 18,4695 respectiva-

mente). Otro dato a tener en cuenta es la gran variabilidad en las respuestas de los sujetos (entre 7,3758 y 9,9190).

Previamente al análisis estadístico, se realizó la prueba de esfericidad de Mauchly al objeto de rectificar los grados de libertad de cada uno de los factores y de su interacción. El resultado del Análisis de la Varianza (3x5), Valencia x Ensayo, aplicado a estos datos, muestra efectos significativos en la magnitud de la respuesta con respecto al factor Valencia (F2, 77 = 4,84; p = 0,009) pero no con respecto al factor Ensayo (F4, 77 = 1,65; p = 0,16). La interacción Valencia x Ensayo fue también significativa (F8, 77) = 3,85; p = 0,001), lo que indica que el efecto de Valencia no fue idéntico para todos los ensayos. Esto quiere decir que, en algunos de ellos, no se cumplió el efecto esperado de mayor magnitud de respuesta EMG para las diapositivas Desagradables. No obstante, dado que el orden de las diapositivas dentro de cada bloque (AND) era aleatorio, no tiene sentido hacer un análisis de la interacción ensayo por ensayo, esto es, diapositiva por diapositiva. En la tabla 3 se presenta el resultado del análisis de tendencias para el factor Valencia y el factor Ensayos.

Se observa que el efecto de la valencia es lineal y significativo (p = 0,003) y que la tendencia a la habituación del factor Ensayos, anteriormente señalada, no llega a ser significativa. En la figura 2 se presenta la gráfica de las medianas del grupo para las diapositivas agradables, neutrales y desagradables. Tal como esperábamos, las diferencias significativas entre las amplitudes de las respuestas EMG ante las diapositivas de diferente valencia se ordenan linealmente de menor a mayor en el siguiente orden: Agradables, Neutras, Desagradables.

Tabla 2
Estadísticos descriptivos para la amplitud del EMG para cada diapositiva

Valencia	Diapositiva	Media	Desv.típ.	N
AGRADABLE	1	17,0896	7,5788	78
	7	18,4441	8,1940	78
	16	17,7506	8,3852	78
	22	16,8904	8,5239	78
	30	16,6795	7,4656	78
NEUTRAL	9	19,0729	9,6371	78
	11	18,5185	8,2435	78
	20	18,5105	9,2084	78
	25	17,4556	7,6952	78
	27	18,3703	8,7461	78
DESAGRADABLE	2	19,0046	8,1597	78
	10	18,7336	8,3441	78
	12	16,2710	7,3758	78
	21	19,7759	9,9190	78
	28	18,4695	8,3636	78

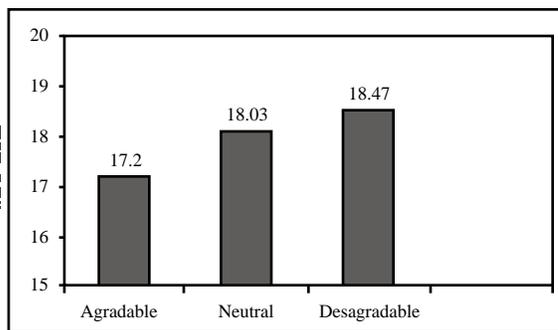


Figura 2. Representación de la mediana de la amplitud de la respuesta EMG, según valencia. Puntuaciones medianas

Tabla 3
Pruebas de contrastes intra-sujetos

Fuente	Valencia ensayo	Suma de cuadrados tipo III	G.L.	Media cuadrática	F	P
Valencia	Lineal	227,480	1	227,480	9,472	0,003
	Cuadrático	58,583	1	58,583	1,671	0,200
Error (Valencia)	Lineal	1849,285	77	24,017		
	Cuadrático	2698,742	77	35,049		
Ensayo	Lineal	61,667	1	61,667	2,160	0,146
	Cuadrático	11,518	1	11,518	0,391	0,534
	Cúbico	5,854	1	5,854	0,273	0,603
Error (Ensayo)	Lineal	2198,071	77	28,546		
	Cuadrático	2270,985	77	29,493		
	Cúbico	1653,588	77	21,475		

Discusión

El primer objetivo de este estudio era someter a prueba, en el contexto de nuestro laboratorio y con nuestra instrumentación, la metodología del paradigma del reflejo de sobresalto desarrollado por Lang y colaboradores en la Universidad de Florida. En líneas generales, este primer objetivo se ha cumplido satisfactoriamente.

El segundo objetivo era comprobar el efecto de la modulación emocional del reflejo de sobresalto en población universitaria malagueña. Para ello seleccionamos 30 diapositivas del IAPS en función de la dimensión valencia (10 Agradables, 10 Neutrales y 10 Desagradables), utilizando los baremos españoles obtenidos con población universitaria de Granada y Castellón. Nuestros resultados con respecto a las medidas de autoinforme confirman que la selección de las diapositivas fue correcta.

Las evaluaciones de nuestros sujetos prueban diferencias altamente significativas en la dimensión de valencia: media Agradables = 7,93; media Neutrales = 4,46; media desagradables = 1,81.

Con respecto a la dimensión de activación también se observan diferencias significativas pero, en este caso las diferencias se encuentran únicamente en las diapositivas Desagradables, que puntúan más alto que las Neutras y Agradables (media Agradables = 3,10; media Neutrales = 3,33; media desagradables = 6,90). Este último resultado no reproduce la esperada relación cuadrática entre valencia y activación encontrada en los estudios de Lang y colaboradores en el sentido de que tanto las diapositivas Agradables como las Desagradables puntúan significativamente más alto en activación que las diapositivas Neutrales.

En cuanto a nuestros resultados psicofisiológicos, el dato más importante es el efecto significativo del factor valencia indicando que la amplitud del EMG integrado del músculo orbicular del ojo (el componente parpebral del reflejo de sobresalto) fue significativamente diferente en función del contenido afectivo de las diapositivas, siendo mayor ante las diapositivas Desagradables que ante las diapositivas Agradables, quedando las diapositivas Neutrales en posición intermedia. Este efecto se observa tanto en los valores medios como en las medianas, aunque las diferencias se maximizan cuando se representan los valores de las medianas en lugar de las medias. Esta última diferencia sugiere que existen valores extremos en la respuesta EMG a algunas diapositivas que no siguen el patrón general de su categoría afectiva, lo que afecta más a la media que a

la mediana. Este mismo efecto es el que se refleja en la interacción significativa Valencia x Ensayo, en el sentido de que no en todos los Ensayos (conjunto de una diapositiva Agradable, una Neutra y una Desagradable según su orden de presentación) se observa el efecto principal de la valencia. No obstante, éste es un resultado que, en principio, no parece extraño. Los estudios de Lang y colaboradores siempre presentan los valores medios por categorías afectivas y no diapositiva a diapositiva, dado que puede haber múltiples factores que influyan en la respuesta ante una diapositiva particular.

En general, por tanto, tal como esperábamos, se han encontrado diferencias significativas entre las amplitudes de las respuestas EMG ante las diapositivas de valencia Agradable y Desagradable, quedando la amplitud de las respuestas ante las de contenido Neutral en posición intermedia. Por consiguiente, podemos concluir que nuestros sujetos universitarios modulan la amplitud de la respuesta de sobresalto en función de la valencia de las imágenes presentadas, potenciándola ante las Desagradables e inhibiéndola ante las Agradables. Este resultado es coherente tanto con los datos empíricos como con el planteamiento teórico de Lang expuestos en la introducción.

Agradecimiento

La presente investigación fue financiada parcialmente por el Ministerio Español de Educación (Proyecto PB97-0841) y la Junta de Andalucía (Grupo HUM-388).

Referencias

- Bradley, M. M.; Cuthbert, B. N. y Lang, P. J. (1990): «Startle reflex modification: Emotion or Attention?». *Psychophysiology*, 27, 513-523.
- Bradley, M. M.; Cuthbert, B. N. y Lang, P. J. (1991): «Startle and emotion: Lateral acoustic stimuli and the bilateral, blink». *Psychophysiology*, 28, 285-295.
- Bradley, M. M.; Cuthbert, B. N. y Lang, P. J. (1993): «Pictures as prepulse: Attention and emotion in startle modification». *Psychophysiology*, 30, 541-545.
- Cannon, W. B. (1914): «The interrelations of emotions as suggested by recent psychological researches». *American Journal of Psychology*, 25, 256-282.
- Cannon, W. B. (1927): «The James-Lange theory of emotion: A critical examination and an alternative theory». *American Journal of Psychology*, 39, 106-124.
- Cannon, W. B. (1929): *Bodily Changes in Pain, Hunger, Fear and Rage*. Nueva York: Appleton.
- Cannon, W. B. (1968): «The James-Lange theory of emotion: A critical examination and an alternative theory», en: M. B. Arnold (Ed): *The nature of emotion*. Penguin. Harmondsworth.
- Davis, M. (1984): «The mammalian startle response». En R. C. Eaton (Ed). *Neural mechanisms of startle behavior* (pp. 287-351). New York: Plenum Press.
- García, C.; Jiménez, F.; Cobos, M. P. & Valero, L. (1997): «BioLab: Un programa informático para la adquisición de señales fisiológicas». *Psicológica*, 18, 139-151.
- James, W. (1884): «¿What is an emotion?». *Mind*, 9, 188-205. Traducción de E. Gaviria (1985): *Estudios de Psicología*, nº 21, 57-73.
- James, W. (1894): «The physical basis of emotion». *Psychological Review*, 1, 516-529.
- James, W. (1890/1909): *The principles of Psychology Vols. 1-2*. New York. Holt. *Principios de psicología* (2 vols.). Madrid: Daniel Jorro.
- Lang, P. J. (1979): «Presidential address, 1978: A bio-informational theory of emotional imagery». *Psychophysiology*, 16, 495-512.
- Lang, P. J. (1985): «The cognitive psychophysiology of emotion: fear and anxiety». En A. H. Tuma y J. Maser (eds): *Anxiety and the Anxiety Disorders*. Hillsdale, N. Y.: Lawrence Erlbaum Ass.
- Lang, P. J. (1993): «The Network Model of Emotion: Motivational Connections». En R. Wyer y T. Srull. *Perspectives on Anger and Emotion: Advances in Social Cognition*, Vol. VI, (pp. 109-133).
- Lang, P. J. (1994a): «The Varieties of Emotional Experience: A Meditation on James - Lange Theory». *Psychological Review*, Vol. 101, nº 2, 211-221.
- Lang, P. J. (1994b): «The motivational organization of emotion: Affect-reflex connections». En S. H. M. Van Goozen, N. Van de Poll y J. A. Sergeant (Eds). *Emotions. Essays on emotion theory* (pp. 61-93). Hillsdale, Ny: Lawrence Erlbaum.
- Lang, P. J. (1995): «The emotion Probe. Studies of Motivación and Attention». *American Psychologist*, vol. 50, nº 5, 372-385.
- Lang, P. J.; Bradley, M. M. y Cuthbert, B. N. (1990): «Emotion, attention and the startle reflex». *Psychological Review*, 97, 377-395.
- Lang, P. J., Öhman, A. y Vaitl, D. (1988): *The international affective picture system* [Photographic slides]. Gainesville, FL: University of Florida, Center for Research in Psychophysiology.
- McGuire, T. R. (1993): «Emotion and Behavior Genetics in Vertebrates and Invertebrates». In M. Lewis and J. Haviland. *Handbook of Emotion* (pp. 155-166). New York: The Guilford Press.
- Moltó, J., Montañés, S., Poy, R. et al. (1999): «Un nuevo método para el estudio experimental de las emociones: El International Affective Picture System (IAPS). Adaptación española». *Revista de Psicología General y Aplicada*, 52(1), 55-87.
- Muñoz J. M., Miguel, J.J. y Cano, A. (2000): «Evaluación de las alteraciones emocionales en personas con traumatismo craneoencefálico». *Psicothema*, Vol. 12, nº 1, 99-106.
- Vrana, S. R. y Lang, P. J. (1990): «Fear imagery and startle probe reflex». *Journal of Abnormal Psychology*, 99, 189-197.
- Vrana, S. R.; Spence, E. L. y Lang, P. J. (1988): «The startle probe response: A new measure of emotion?». *Journal of Abnormal Psychology*, 97, 487-491.

Aceptado el 8 de junio de 2001