

Conciencia de la contingencia EC-EI y condicionamiento: efecto del conocimiento de la regla que permite predecir el estímulo incondicionado en el condicionamiento electrodermal humano

PILAR SÁNCHEZ BALMASEDA

Universidad Nacional de Educación a Distancia

Resumen

El estudio de la relevancia de la conciencia de la contingencia EC-EI en el condicionamiento humano ha sido abordado desde fundamentalmente dos enfoques teóricos: la perspectiva del procesamiento de la información (Öhman, 1979; Dawson y Schell, 1987), y la conceptualización del condicionamiento como proceso «evaluador» (Martin y Levey, 1978, 1987a; Levey y Martin, 1990). El presente trabajo incorpora un procedimiento inédito en la investigación sobre la correlación demostrada entre conciencia y condicionamiento autonómico, que permite poner a prueba ambas formulaciones teóricas. En el Experimento 1, un grupo de sujetos fue instruido sobre la regla en función de la cual un estímulo visual iría o no seguido de un estímulo incondicionado aversivo. Su ejecución durante los ensayos reforzados (R) y no reforzados (N) se comparó con la de un grupo de control no informado. En el Experimento 2, un solo grupo de sujetos fue instruido para descubrir la regla durante la exposición al programa de reforzamiento, y se comparó su ejecución ante ambas modalidades de ensayos, R y N, antes y después de su descubrimiento. Los resultados de ambos experimentos apoyan el modelo de Öhman (1979) en la medida en que el conocimiento de la regla se tradujo en un patrón de respuesta electrodermal ajustado al patrón de reforzamiento.

Palabras clave: Condicionamiento clásico, Condicionamiento Humano, Conciencia de la contingencia, Conductancia, Instrucciones, Programas de reforzamiento alternantes regulares, Respuesta de Orientación.

Abstract

The study of the role that CS-US contingency awareness plays in human conditioning has been carried out from two alternative theoretical approaches: The information-processing perspective (Öhman, 1979; Dawson & Schell, 1987), and the interpretation of conditioning as an evaluative process (Martin & Levey, 1978, 1987a; Levey & Martin, 1990). This work introduces a procedure discriminative enough regarding both approaches, and never used before in the study of the correlation observed between contingency awareness and autonomic conditioning. In Experiment 1, a group of subjects was instructed about the rule which would determine if the visual stimulus would appear whether alone or followed by an aversive tone. The performance of this group on both reinforced (R) and unreinforced (N) trials was compared with that of a non-informed control group. In Experiment 2, a group of subjects was asked to guess the rule throughout their experience with the schedule, comparing its performance in both R and N trials before and after the discovery of the rule. Results of both experiments support Öhman's model as it was showed that the knowledge of the rule was translated in an electrodermal patterning adjusted to the regular reinforcement schedule.

Key words: Classical conditioning, Human conditioning, Contingency awareness, Conductance, Instructions, Regular alternant reinforcement patterns, Orienting Response.

Dirección de la autora: Departamento de Psicología Básica. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Ciudad Universitaria, s/n. 28040 Madrid.

INTRODUCCION

El estudio del papel que juega el conocimiento consciente de la contingencia Estímulo Condicionado-Estímulo Incondicionado (EC-EI) en la adquisición de la Respuesta Condicionada (RC) ha sido una de las cuestiones que más investigación ha generado durante los últimos veinte años en relación con el condicionamiento pavloviano en sujetos humanos.

La publicación del polémico artículo de Brewer (1974) *There is no convincing evidence for operant or classical conditioning in adult humans*, coincidiendo con el desarrollo de la psicología cognitiva, constituye un hito histórico e impulsa considerablemente la investigación sobre el grado de relevancia de los procesos cognitivos en el condicionamiento clásico humano. Brewer revisa la literatura sobre condicionamiento humano desde los años treinta, y concluye que en aquellos procedimientos en los que está garantizada una evaluación satisfactoria de la conciencia se da, de forma consistente, una correlación entre ejecución de la RC y conciencia de la contingencia EC-EI.

La publicación del influyente artículo de Brewer (1974) puede considerarse el punto de partida de la investigación sistemática sobre la correlación observada entre adquisición de la RC y la aparición de la conciencia de la contingencia EC-EI. La investigación se ha centrado fundamentalmente en el condicionamiento autónomico, y la modalidad de respuesta con más frecuencia investigada ha sido la actividad electrodermal.

El hallazgo de que sólo los sujetos conscientes de la contingencia EC-EI presentan respuesta condicionada, fruto de la revisión de Brewer de procedimientos de enmascaramiento y evaluación postexperimental de la conciencia, ha sido replicado con los procedimientos de evaluación de la conciencia de forma concurrente. En efecto, cuando la conciencia de la contingencia EC-EI se evalúa ensayo a ensayo con un procedimiento en el que se enmascara la contingencia a través de una tarea distractora e instrucciones equívocas sobre los objetivos del experimento, se confirma el hallazgo básico de Brewer. Sólo los sujetos que indican mayor expectativa de EI ante el EC + que ante el EC— manifiestan condicionamiento diferencial. El procedimiento concurrente pone de manifiesto además un segundo hallazgo: la sincronía temporal entre el establecimiento de la conciencia y la adquisición de la respuesta; es decir, la diferenciación entre el EC + y el EC— respecto a la expectativa de EI coincide temporalmente con la diferenciación en el nivel autónomico (cf., Dawson y Schell, 1987, para una revisión; Marinkovic, Schell y Dawson, 1989).

La correlación típicamente observada entre conciencia de la contingencia y condicionamiento ha sido interpretada desde fundamentalmente dos enfoques teóricos (Sánchez Balmaseda y Huertas, 1991). La cuestión que centra el debate es la naturaleza controlada *versus* automática del proceso de adquisición de condicionamiento.

De acuerdo con la conceptualización de Öhman (1979), que supone una adaptación del modelo de Shiffrin y Schneider (1977) al condicionamiento autónomico, el aprendizaje de la relación de contingencia entre el EC y el EI requiere el procesamiento conjunto de ambos estímulos en el canal central de capacidad limitada, y constituye un proceso previo a la adquisición de la RC. El procesamiento controlado y, por tanto, consciente de la relación entre el EC y el EI constituye, para Öhman (1979), el requisito imprescindible para la adquisición de condicionamiento. La respuesta condicionada electrodermal constituye el con-

comitante psicofisiológico del procesamiento del EC como señal que anticipa o predice el EI. Las predicciones básicas que pueden derivarse del modelo de Öhman han sido en gran medida confirmadas con técnicas experimentales cognitivas aplicadas al estudio del condicionamiento clásico humano (cf., Huertas, 1991, para una revisión).

Una alternativa teórica a la posición de Öhman (1979) es la que defienden Martin y Levey (1978). De acuerdo con estos autores, el mecanismo primario del condicionamiento es la transparencia de una evaluación positiva o negativa desde el estímulo incondicionado al estímulo previamente neutral. El EC no adquiere a través del proceso de condicionamiento significado como señal del EI, sino que asume la valencia positiva o negativa de éste en virtud del almacenamiento del complejo EC-EI como un todo o globalidad en el que ambos elementos son indistinguibles (Levey y Martin, 1983). La adquisición de la respuesta condicionada evaluadora tienen lugar sin esfuerzo, sin conciencia, y sin que se produzca interferencia con otros procesos cognitivos (cf. Martin y Levey, 1987a; Levey y Martin, 1990).

Martin y Levey (1987b) han puesto a prueba su concepción sobre el condicionamiento con un procedimiento específicamente diseñado para estudiar el efecto conjunto y las posibles interacciones de «los dos mecanismos básicos del aprendizaje»: la evaluación condicionada, por un lado, y el procesamiento consciente de la información, por otro (Levey y Martin, 1983).

La utilización de programas de reforzamiento parciales alternantes y regulares en los que se preinstruye al sujeto sobre la secuencia de ensayos reforzados (R) y no reforzados (N) que se repite, permite poner a prueba la hipótesis básica de estos autores: la naturaleza no cognitiva del mecanismo evaluador.

Martin y Levey (1987b) confirman su predicción con la respuesta palpebral: el conocimiento por parte de los sujetos de la regla que les permitía predecir el patrón de reforzamiento sólo contribuyó a controlar su ejecución en cierta medida. Los sujetos respondieron ligeramente menos ante los ensayos no reforzados (N) frente a los reforzados (R), pero esta diferencia no alcanzó la significación estadística. La conclusión a la que llegan estos autores es que la evaluación negativa adquirida por el EC en los ensayos reforzados fue transferida al EC no reforzado dado que se trataba de un único EC, sin que el conocimiento del carácter no reforzado de un ensayo dado llegara a imponerse o neutralizar por completo la valencia negativa adquirida por el EC en los ensayos reforzados.

El objetivo del presente trabajo es poner a prueba la hipótesis de Martin y Levey (1987b) utilizando como variable dependiente una variable autonómica: la actividad electrodermal. Nuestro propósito ha sido profundizar en el estudio del grado de implicación de la conciencia de las contingencias en el control de la ejecución autonómica, a través de un diseño complejo hasta el momento inédito en condicionamiento autonómico.

La demostración por parte de Furedy, Riley y Fredrickson (1983) de la falta de sensibilidad del sistema nervioso autónomo a los juicios de contingencia cuando la contigüidad no está presente, justifica la selección de una variable autonómica con este procedimiento. Estos autores registraron de forma concurrente los juicios sobre la contingencia (expectativa de EI) y la actividad electrodermal, en tres grupos de sujetos que diferían en el tipo de relación de contingencia entre el EC y el EI: correlación positiva, correlación cero y correlación negativa. Los sujetos de los tres grupos emitieron juicios correctos sobre las contingencias respectivas a que fueron sometidos, sin embargo, el nivel de respues-

ta electrodermal fue equivalente en los grupos expuestos al EC «explícitamente no apareado» y «verdaderamente no aleatorio», si bien el grupo sometido a una correlación positiva perfecta superó significativamente a ambos. Estos resultados revelan, de acuerdo con Furedy *et al.*, que mientras que el juicio cognitivo de expectativa es sensible tanto a la contigüidad como a la relación de contingencia, la variable autonómica parece ser exclusivamente sensible a la presencia *versus* ausencia de contigüidad.

La revisión de la literatura que pone de manifiesto las limitaciones del sistema nervioso autónomo para reflejar o traducir «el procesamiento proposicional de las relaciones entre los estímulos» (Furedy y Riley, 1987, 1989), justifica la evaluación de una variable autonómica con el procedimiento sugerido por Martin y Levey (1987b). Este procedimiento ofrece un interés particular en la medida en que la presencia *versus* ausencia de contigüidad concurren en un único estímulo, y el hecho de que tal estímulo se defina como EC + o EC— sólo puede inferirse a partir de la regla que ordena la secuencia de ensayos.

El interés básico de nuestra investigación es analizar el efecto que produce la presencia *versus* ausencia de conciencia del patrón de reforzamiento sobre la ejecución electrodermal en los ensayos reforzados (R) frente a los no reforzados (N). Para alcanzar este objetivo hemos llevado a cabo dos experimentos.

EXPERIMENTO 1

El hecho de informar a los sujetos sobre la secuencia alternante regular de ensayos reforzados (R) y no reforzados (N) antes de ser sometidos al tratamiento, puede dar lugar a tres tipos de resultados. Los sujetos instruidos sobre la regla pueden diferenciar o no diferenciar ambos tipos de ensayos en su nivel de respuesta electrodermal, y si lo hacen, pueden modular o no su respuesta ensayo o ensayo de acuerdo con el patrón de reforzamiento. Si como predice el modelo de Öhman (1979) se responde al EC como señal que genera expectativa de EI, los sujetos deberían responder significativamente más en los ensayos R y modular su respuesta ensayo a ensayo ajustándola al patrón de reforzamiento. De acuerdo con los resultados obtenidos por Martin y Levey (1987b) en condicionamiento palpebral, un resultado alternativo sería la ausencia de respuesta diferencial, fundamentalmente hacia el final del entrenamiento una vez que el sujeto ha sido repetidamente expuesto a los ensayos de condicionamiento. Una tercera posibilidad intermedia es que los sujetos presenten condicionamiento diferencial a favor de los ensayos R pero sólo como efecto global.

METODO

Sujetos

Un total de 30 sujetos de ambos sexos participaron en el experimento. El rango de edad fluctuó entre 19 y 35 años. La muestra fue constituida a partir del personal docente y no docente de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Los psicólogos fueron excluidos.

Aparatos y material

La presentación de los estímulos visuales se llevó a cabo sobre una pantalla blanca con un proyector de diapositivas de la marca Kodak-Ektagaphic, mode-

lo AF-2K. Los estímulos auditivos fueron presentados con un dispensador de sonidos Letica, modelo LE-150, y a través de auriculares. Un programador de estímulos de la marca Letica, modelo LE-100, controló la presentación de ambos estímulos. La actividad electrodermal fue registrada con un polígrafo Lafayette de seis canales, modelo LA 76.062. Se utilizaron electrodos bipolares de acero inoxidable, de 23x25,4 mm cada uno, cubriendo una superficie total de 584,2 mm². Finalmente, dos cuestionarios postexperimentales fueron contruidos, uno para el grupo informado y otro para el grupo no informado.

Diseño

El experimento se llevó a cabo de acuerdo con un diseño factorial 2x5x2, con medidas repetidas en los dos últimos factores. Para el primer factor, grado de información sobre la regla, se seleccionaron dos niveles: «informado» y «no informado». El segundo factor, bloques de ensayos, adoptó cinco niveles: «bloque 1», «bloque 2», «bloque 3», «bloque 4» y «bloque 5». Finalmente, el tercer factor, tipo de ensayo, adoptó dos niveles: «reforzado» (R) y «no reforzado» (N).

PROCEDIMIENTO

Los treinta sujetos que componían la muestra fueron aleatoriamente asignados a dos grupos de sujetos: el «grupo informado» y el «grupo no informado». Los sujetos del grupo informado recibieron información completa, verbal y gráfica, sobre la regla que determinaba si un ensayo dado sería reforzado (R) o no reforzado (N). Se informó a los sujetos de que la regla se repetiría una serie de veces a lo largo de la sesión. Los sujetos de este grupo recibieron la instrucción adicional de contrastar ensayo a ensayo cada repetición de la regla, puesto que una vez finalizada la sesión deberían informar al experimentador si la última presentación de la regla fue completa o incompleta. La única finalidad de esta pregunta fue motivar al sujeto para que contrastara ensayo a ensayo la regla, pues, de hecho, para todos los sujetos la última presentación de la regla fue completa, ya que todos recibieron el mismo número de secuencias consecutivas completas.

El grupo no informado no recibió información alguna sobre la secuencia regular de reforzamiento. Los sujetos de ambos grupos recibieron la instrucción común de atender a la pantalla así como a los auriculares. Finalizada la fase de instrucciones, el experimentador pedía a los sujetos del grupo informado que repitieran verbalmente la regla, y volvía a incidir sobre ella ante cualquier duda o vacilación por parte del sujeto. A continuación, el experimentador ponía los auriculares y colocaba los electrodos al sujeto, y abandonaba la habitación dejando al sujeto a oscuras y sentado a un metro y medio de la pantalla.

Como estímulo condicionado (EC) se utilizó la diapositiva de un paisaje, con una proyección en pantalla de 60x35 cm² y una duración de 8 segundos. Un tono fuertemente aversivo de 115 decibelios de intensidad y 1.000 hercios de frecuencia constituyó el EI, con un tiempo de exposición de 0,5 segundos. Se utilizó un procedimiento de demora para el emparejamiento EC-EI. Los sujetos de ambos grupos fueron expuestos a idéntico programa de reforzamiento alternante regular. La secuencia RRNRN (R: ensayo reforzado y N: ensayo no reforzado) fue repetida 10 veces consecutivas, sin que entre una secuencia y otra existiera indicio alguno de separación. La configuración de la regla se diseñó

de forma que fuera lo suficientemente compleja para evitar el descubrimiento espontáneo de ésta por parte del grupo no informado. Los intervalos entre ensayos fluctuaron entre 20 y 35 segundos. Cinco ensayos de habituación precedieron a la secuencia de condicionamiento.

El registro de la variable dependiente, respuesta de conductancia de la piel, se llevó a cabo en función de los criterios temporales habitualmente empleados cuando se utilizan intervalos entre estímulos largos (cf. Prokasy y Kumpfer, 1973). La respuesta FAR (*First Anticipatory Response*) se registró en el intervalo temporal 1-3,99 segundos durante la exposición del EC, y la respuesta SAR (*Second Anticipatory Response*) durante el intervalo temporal 4-8,99 segundos.

Los sujetos de los grupos informado y no informado recibieron diferentes cuestionarios postexperimentales para comprobar el nivel final de conocimiento de la regla en ambos grupos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Concluido el experimento, todos los sujetos del grupo informado afirmaron correctamente que la última presentación de la regla fue completa y la formularon con exactitud. El cuestionario postexperimental aplicado al grupo no informado reveló que trece de los quince sujetos no detectaron regularidad alguna en la presentación de ensayos R y N, y sólo dos informaron correctamente sobre ella, si bien exclusivamente en el test de reconocimiento, por lo que no fueron excluidos del análisis.

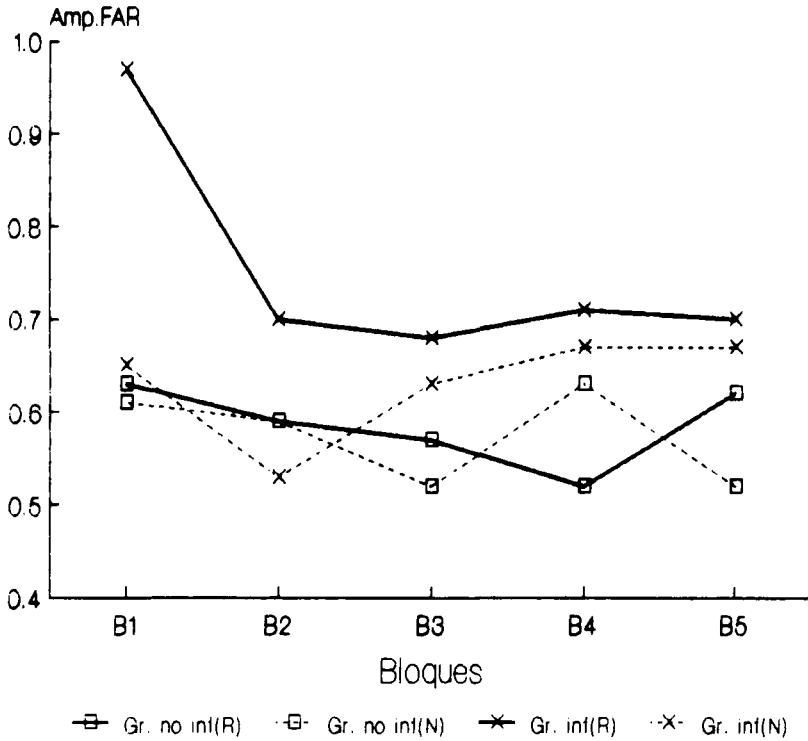
Un ANOVA paramétrico fue aplicado a los datos en ambos parámetros, amplitud y frecuencia. La distribución de nuestros datos en el parámetro frecuencia satisfizo las dos condiciones que, de acuerdo con Mosteller, Fienberg y Rourke (1983), permiten la utilización de un ANOVA paramétrico cuando los datos son frecuencias. Los datos obtenidos en amplitud fueron transformados a raíz cuadrada.

El análisis de los datos en el primer intervalo (respuestas FAR) sólo reveló resultados estadísticamente significativos en el parámetro amplitud. El ANOVA puso de manifiesto tres efectos significativos relevantes en relación con las hipótesis formuladas: el efecto interacción «grupos \times tipo de ensayo» ($F(1,28) = 6.472, p < 0.025$), y la triple interacción «grupos \times bloques \times tipo de ensayo» ($F(4,112) = 2.807, p < 0.05$). Como parece inferirse a partir del análisis de la Figura 1, la responsabilidad fundamental de la diferencia entre los grupos como efecto global y de interacción «grupos \times tipo de ensayo» puede atribuirse al primer bloque, y así parece indicarlo la triple interacción observada «grupos \times bloques \times tipo de ensayo».

De hecho, la realización de un segundo ANOVA eliminando el primer bloque de ensayos no reveló un efecto significativo ni del factor «grupos» ($F(1,28) = 3.612, p < 0.10$), ni de la interacción «grupos \times tipo de ensayo» ($F(1,28) = 1.750, p < 0.20$). En síntesis, los resultados en amplitud de la respuesta FAR demuestran que sólo el grupo informado presentó respuesta diferencial en la variable conductancia, que se concretó en una ejecución significativamente superior en los ensayos R, y se redujo exclusivamente al primer bloque de ensayos. Como puede observarse en la Figura 1, la superioridad global del grupo informado en el primer bloque debe atribuirse a la amplitud de respuesta en los ensayos reforzados (R), pues ambos grupos presentan una ejecución semejante en los ensayos N.

FIGURA 1

Amplitud en la respuesta FAR de los grupos informado y no informado en los ensayos R (reforzado) y N (no reforzado) durante los cinco bloques de ensayos.

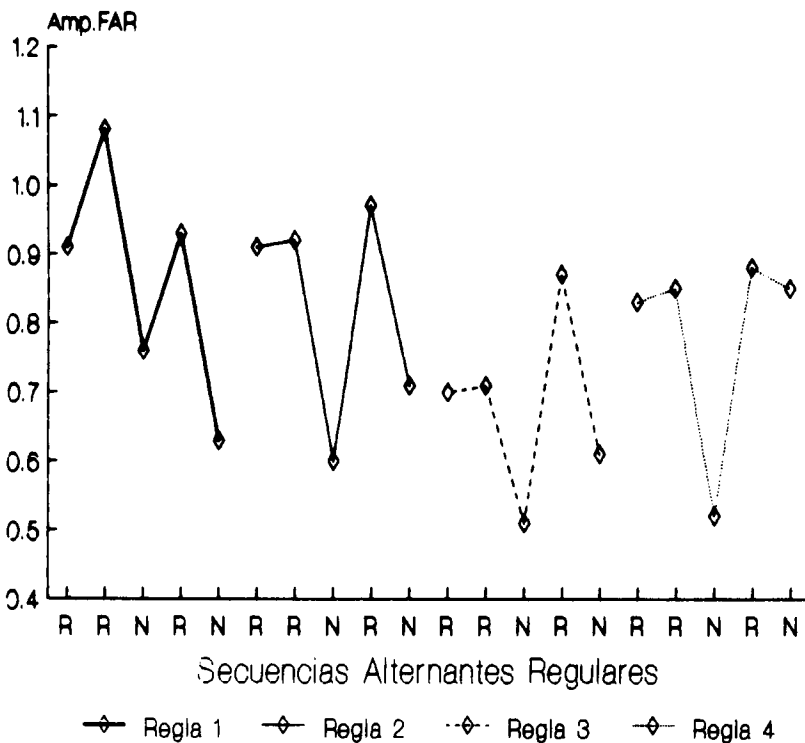


El análisis de la Figura 2 revela que la ejecución diferencial de los sujetos informados se traduce en un patrón de respuesta alternante regular, perfectamente adaptado al programa ensayo a ensayo. Así, en las tres primeras secuencias alternantes regulares, la amplitud de respuesta aumenta en los ensayos reforzados y disminuye en los no reforzados. La equivalencia entre el último ensayo N de la regla 2 y el primer ensayo R de la regla 3 debe interpretarse, de acuerdo con la Figura 1, como una consecuencia del decremento en la amplitud de respuesta en los ensayos R del primer al segundo bloque.

El punto crucial de análisis dado el patrón de resultados es la desaparición de la respuesta diferencial en el grupo informado a partir del segundo bloque, pues es en este punto en el que ambos planteamientos teóricos generan hipótesis alternativas. La desaparición del condicionamiento diferencial podría ser debida, al menos parcialmente, al incremento en la fuerza de la respuesta en los ensayos no reforzados como consecuencia del entrenamiento, resultado que iría a favor de la hipótesis de Martin y Levey (1987b). De hecho, en la Figura 1 puede observarse una cierta elevación en la amplitud de respuesta en los ensayos N a partir del bloque 2 después del decremento sufrido del bloque 1 al bloque 2. Dos tipos de análisis estadísticos parecen indicar que este incremento es sólo aparente. El ANOVA realizado con la amplitud de respuesta del grupo informado en los ensayos N puso de manifiesto que los distintos bloques no

FIGURA 2

Amplitud en la respuesta FAR del grupo informado en las cuatro primeras secuencias alternantes regulares (bloques 1 y 2). La denominación R corresponde a ensayo reforzado y la denominación N a ensayo no reforzado.



difieren significativamente entre sí en este parámetro ($F(4,56) = 1.356$), a un nivel de confianza del 95 por ciento. En segundo lugar, el análisis de tendencias aplicado a los datos en N indicó que la función N se ajusta a la tendencia lineal, puesto que sólo en este caso la F alcanzó la significación estadística ($F(1,28) = 9.31$, $p < 0.01$). Si conjugamos los resultados de ambos análisis, y consideramos los valores medios en los cinco bloques: 0.65, 0.53, 0.63, 0.67, 0.67, podemos concluir, desde un punto de vistas descriptivo, que la actuación del grupo informado en los ensayos N es estable.

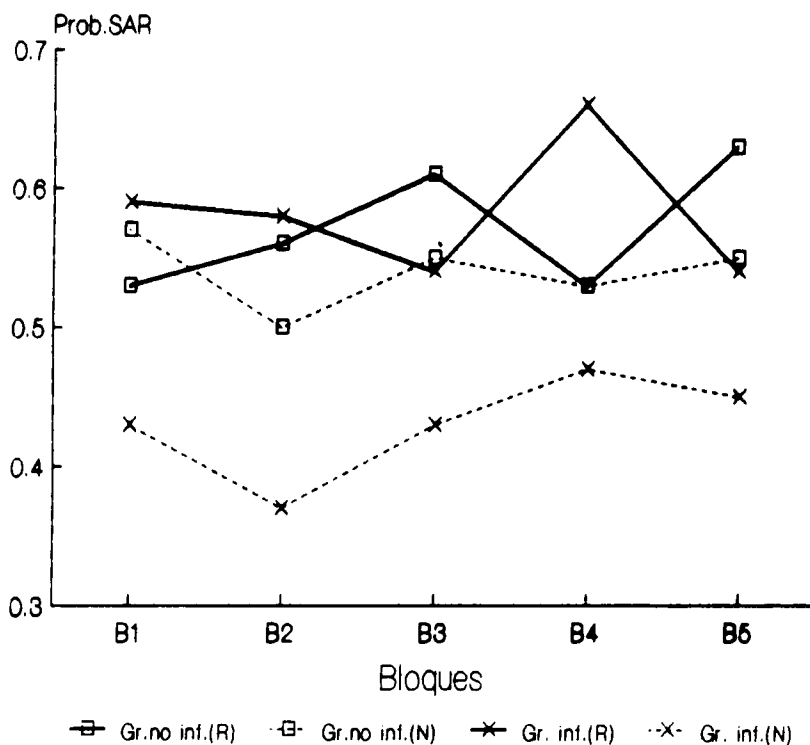
Finalmente, desde el planteamiento teórico de Martin y Levey (1987b) aún podría argumentarse que si bien el grupo informado no presenta un incremento de su respuesta en N con la exposición al programa de reforzamiento, al menos mantiene un nivel asintótico equivalente a la ejecución del grupo no informado en ambos tipos de ensayo, R y N. Sin embargo, el resultado de la prueba «t» para la evaluación de la diferencia entre la media de los ensayos de habituación y la amplitud media FAR en la primera regla puso de manifiesto que no se produce un incremento significativo en la amplitud de respuesta ante el EC como consecuencia del emparejamiento con el EI en el grupo no informado ($t(14) = -0.02$, $p = 0.99$). En el grupo informado, por el contrario, el resultado de la prueba t reveló adquisición de condicionamiento en los ensayos R ($t(14) = -4.80$, $p = 0.0003$). La ausencia de condicionamiento en el grupo no informado con una amplitud media sorprendentemente alta (0.63) se explica

considerando la ausencia de un decremento sustancial en el nivel de respuesta durante la fase de habituación, presumiblemente debida a la complejidad intrínseca del futuro EC (diapositiva de un paisaje).

La evidencia disponible globalmente considerada induce a interpretar la desaparición de la respuesta diferencial en el grupo informado en términos de habituación, debido al acusado decremento en la amplitud de la respuesta FAR ante los ensayos R del primero al segundo bloque. La habituación temprana y súbita de la respuesta en el primer intervalo parece constituir, de hecho, una característica del condicionamiento electrodermal cuando se utilizan intervalos entre estímulos largos (e. g., Gale y Ax, 1968; Prokasy y Ebel, 1967; Prokasy y Kumpfer, 1973).

El análisis de los datos en el parámetro amplitud del segundo intervalo (respuestas SAR) sólo reveló una tendencia a la significación estadística de la interacción «grupos \times tipo de ensayo» ($F(1,28) = 3.198, p < 0.10$), indicando una ejecución levemente superior del grupo informado en los ensayos R frente a los N a lo largo de los cinco bloques del entrenamiento. El efecto de las instrucciones se manifestó más claramente en el parámetro probabilidad de respuesta en el segundo intervalo. La doble interacción «grupos \times tipo de ensayo» resultó estadísticamente significativa ($F(1,28) = 6.888, p < 0.025$), y no se dio un efecto significativo de la triple interacción ($F(4,112) = 0.459$), a un nivel de confianza del 95 por ciento. La Figura 3 expresa estos resultados.

FIGURA 3
Probabilidad de respuesta SAR de los grupos informado y no informado en los ensayos R (reforzado) y N (no reforzado) durante los cinco bloques de ensayos.

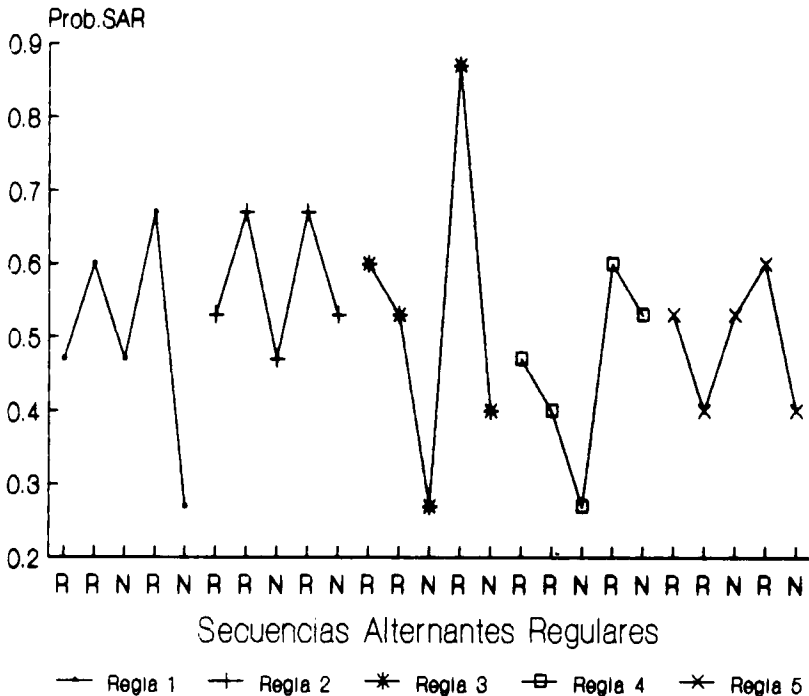


Sólo el grupo informado de la regla presenta respuesta diferencial, a favor de los ensayos R, y esta ejecución diferencial se mantiene de forma estable a lo largo de los cinco bloques del entrenamiento. Comparando la ejecución del grupo informado con la ejecución no diferencial del grupo de control (grupo no informado), puede observarse que el efecto de las instrucciones se traduce exclusivamente en una disminución en la ejecución ante los ensayos N. En las figuras 4 y 5 se representa la ejecución del grupo informado en este parámetro ensayo a ensayo durante las diez secuencias alternantes regulares. Como puede observarse, la ejecución de los sujetos se ajusta relativamente bien al patrón de reforzamiento si consideramos la ejecución intrarregla, con excepción de los ensayos 2 y 3 de la regla 5.

La ejecución interregla no reproduce, sin embargo, tan claramente el patrón de reforzamiento, en la medida en que el ensayo 1 (R) de cada regla en ocasiones presenta una probabilidad de respuesta equivalente a la que se observa en el ensayo 5 (N) de la regla anterior.

El análisis conjunto de los resultados obtenidos en ambas modalidades de respuesta, FAR y SAR, nos lleva a las siguientes conclusiones. El hecho de informar a los sujetos sobre la regla produce un efecto en la actividad fásica electrodermal, que se concreta en respuesta diferencial a favor de los ensayos R en ambos intervalos, mientras que el grupo no informado presenta de forma con-

FIGURA 4
Probabilidad de respuesta SAR del grupo informado en las cinco primeras secuencias alternantes regulares. La denominación R corresponde a ensayo reforzado y la denominación N a ensayo no reforzado.



mo es el caso en amplitud FAR, lo hace como consecuencia del decremento en el nivel de respuesta ante los ensayos R, y no del incremento ante los ensayos N. No obstante, es importante puntualizar que Martin y Levey (1987b) reconocen explícitamente la mayor susceptibilidad del condicionamiento autonómico al efecto de la conciencia, cuando se compara con el condicionamiento motor-esqueletal. Independientemente de esta puntualización, nuestros resultados no permiten inferir el efecto de un proceso «evaluativo de naturaleza no cognitiva» sobre la respuesta electrodermal.

Los resultados responden, sin embargo, en gran medida a las predicciones que podrían derivarse de la conceptualización de Öhman (1979) en términos de procesamiento de la información. La información sobre la regla (RRNRN) suministrada al sujeto preexperimentalmente quedaría almacenada como elemento de control de orden superior en el almacén a largo plazo. Durante cada ensayo de una secuencia regular, la aplicación de la regla, presente en el almacén a corto plazo, proporcionaría un atributo de orden o posición al estímulo. Con este atributo, el estímulo pasaría a ser detectado como significativo por los mecanismos preatencionales exclusivamente en los ensayos reforzados, lo que se traduciría en una *llamada* para su procesamiento en el canal central. De acuerdo con Öhman (1979), esta llamada conllevaría, por un lado, el desencadenamiento de los concomitantes fisiológicos de la respuesta de orientación (RO), la respuesta de primer intervalo (FAR), y, por otro, la asignación de recursos de procesamiento en el canal central. El procesamiento del EC en el canal central implicaría la recuperación del almacén a largo plazo del elemento de control que define el EC como señal del EI, y que posee información sobre los atributos de la relación entre ambos, como, por ejemplo, el tamaño del intervalo EC-EI. Finalmente, el esfuerzo cognitivo asociado con el *bucle de expectativa* consistente en un estado de espera y comprobación del EI, daría lugar a la respuesta de segundo intervalo (SAR), como concomitante fisiológico (1).

El patrón de resultados obtenido en este primer experimento parece en gran medida consistente con esta interpretación. Concretamente, la habituación de la respuesta en el primer intervalo resulta coherente con una conceptualización de la respuesta de primer intervalo en términos de respuesta de orientación (cf. Öhman, 1983a), y la estabilidad de la respuesta en el segundo intervalo podría responder al mantenimiento del bucle de expectativa como anticipación del EI. En segundo lugar, el patrón de respuesta alternante con incrementos y decrementos positivamente correlacionados con la modalidad de ensayo, resulta igualmente consistente con una teoría que conceptualiza el condicionamiento al EC en términos de su valor informativo respecto a la ocurrencia del EI. La correspondencia no es, sin embargo, perfecta, particularmente si consideramos la ejecución interregla en el segundo intervalo. Las excepciones podrían responder a la posible incertidumbre sobre la veracidad de la información suministrada, o a la desconfianza del sujeto ante la posibilidad de ser sorprendido con algún cambio respecto al contenido de las instrucciones. Independientemente de la posible influencia de estas variables, el propio Öhman (1983b) reconoce que la evidencia disponible no permite en modo alguno establecer una relación de tipo causal entre conciencia de la contingencia y condicionamiento. Como tendremos ocasión de analizar en la discusión general, conciencia y condicionamiento no pueden considerarse procesos análogos, y se demuestra que la correlación entre ambos procesos no es perfecta (Dawson y Furedy, 1976; Dawson y Schell, 1987).

EXPERIMENTO 2

Además de los grupos informado y no informado de la regla, Martin y Levey (1987b) incorporan en su diseño un tercer grupo instruido para descubrir la regla. Sin embargo, estos autores no elaboran hipótesis concretas sobre la ejecución de este grupo, ni analizan por separado los datos que genera, sino junto con los del grupo informado de la regla. La predicción a nuestro juicio más acorde con los planteamientos teóricos de estos autores es que no debe esperarse diferenciación entre ambos tipos de ensayos, reforzados (R) y no reforzados (N), con posterioridad al descubrimiento de la regla. El previsible establecimiento del «condicionamiento evaluador» como consecuencia de la exposición repetida al apareamiento EC-EI antes del descubrimiento de la regla neutralizará en alguna medida el potencial efecto del conocimiento de ésta. Por el contrario, desde la perspectiva del procesamiento de la información defendida por Öhman (1979), el descubrimiento de la regla debería traducirse en expectativa de EI exclusivamente ante los ensayos R y, como consecuencia, en un decremento significativo en la ejecución en los ensayos N. La presencia de respuesta deferencial a favor de los ensayos R como consecuencia del descubrimiento de la regla sería, por tanto, consistente con los presupuestos teóricos de Öhman (1979).

METODO

Sujetos

Un total de 50 sujetos de ambos sexos participaron en el experimento, diez de los cuales, cuatro hombres y seis mujeres, fueron finalmente seleccionados por constituir el subgrupo mayor de sujetos que coincidieron en descubrir la regla en el mismo bloque de ensayos: bloque 2. El rango de edad fluctuó entre 20 y 32 años. La muestra se constituyó a partir del personal docente y no docente de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Los psicólogos fueron excluidos.

Aparatos y material

Como único aparato adicional respecto a los empleados en el experimento 1, se utilizó un cronómetro de la marca Lafayette, modelo 54045. El cronómetro fue conectado a una caja pequeña con un interruptor, que el sujeto sostenía en su mano durante el entrenamiento. El cronómetro estaba también conectado al programador de estímulos, de tal forma que se ponía en marcha con la presentación de la primera diapositiva. La presión en el interruptor de la caja, indicando que la regla había sido descubierta, producía la parada automática del cronómetro. El conocimiento del número de segundos acumulados registrados por el cronómetro permitió calcular a partir de qué momento del programa de reforzamiento el sujeto era capaz de predecir el EI.

Como el experimento 1, un cuestionario postexperimental fue elaborado para el grupo instruido para descubrir la regla.

Diseño

Un único grupo participó en este segundo experimento, y fue expuesto a idéntico programa de reforzamiento que el utilizado en el experimento 1. Por

tanto, el experimento se basó en un diseño factorial 5×2 , con medidas repetidas en ambos factores, bloques (1, 2, 3, 4 y 5) y tipo de ensayo (reforzado —R— y no reforzado —N—), respectivamente.

Procedimiento

Con la finalidad de poder establecer comparaciones con los resultados del experimento 1, se empleó el mismo programa de reforzamiento, se registró la conductancia de la piel como variable dependiente, se evaluaron como modalidades de respuesta las de primer y segundo intervalo (FAR y SAR), y como parámetros de amplitud y la probabilidad de respuesta. Los sujetos fueron informados de que la diapositiva que sería proyectada sobre la pantalla aparecería en ocasiones en solitario y en otras ocasiones iría seguida de un tono desagradable, y que una regla preestablecida determinaría si una diapositiva dada iría o no seguida del tono. Se indicó a los sujetos que su tarea consistía en descubrir la regla que les permitiría predecir el tono, y que deberían presionar el interruptor tan pronto como la detectaran. Los sujetos recibieron la instrucción adicional de continuar repasando la regla ensayo a ensayo después de presionar el interruptor, pues ésta se repetiría un número de veces.

Resultados y discusión

Todos los sujetos que presionaron el interruptor definieron correctamente la regla en el cuestionario postexperimental. El descubrimiento de la regla produjo un claro efecto, si bien exclusivamente en aquella modalidad de respuesta y en aquel parámetro que reveló un efecto estable de las instrucciones sobre la regla en el experimento 1. El ANOVA realizado sobre los datos en la probabilidad de respuesta del segundo intervalo (Probabilidad SAR) dio como resultado un efecto significativo de los dos factores principales «tipo de ensayo», ($F(1,9) = 12.041, p < 0.01$), y «bloques», ($F(4,36) = 6.398, p < 0.01$), así como de la interpretación «tipo de ensayo \times bloques» ($F(4,36) = 2.790, p < 0.05$). En la Figura 6 puede observarse gráficamente el significado de estos efectos.

El efecto significativo de la doble interacción se concreta en la presencia de respuesta diferencial exclusivamente en el bloque inmediatamente posterior (bloque 3) al descubrimiento de la regla en el bloque 2. El efecto conjunto del incremento en la probabilidad de respuesta ante los ensayos R y de su decremento en los ensayos N determina la presencia de respuesta diferencial en el bloque 3. La superioridad de la ejecución en los ensayos R frente a los N en este bloque explica la significación del factor «tipo de ensayo». La respuesta diferencial no es, sin embargo, estable, pues desaparece en los dos últimos bloques del entrenamiento, coincidiendo con una disminución en la probabilidad de respuesta tanto en los ensayos reforzados (R) como en los no reforzados (N). La significación del factor «bloques» responde claramente a este decremento general en la ejecución durante los bloques 4 y 5. Se observa, pues, una cierta habituación de la respuesta en la medida en que la desaparición de la respuesta diferencial no se debe al incremento en la probabilidad de respuesta ante los ensayos N, sino a la acusada disminución de la respuesta en los ensayos R. La Figura 7 representa la ejecución ensayo a ensayo durante el bloque 3.

De nuevo, la ejecución diferencial no constituye el resultado de promediar la respuesta en los ensayos R y N. El patrón de incrementos y decrementos, modulado ensayo a ensayo, presenta en este caso un paralelismo con el patrón

de reforzamiento mayor que el *patterning* observado en el grupo informado del experimento 1 en este parámetro.

Los resultados obtenidos resultan en gran medida consistentes con los del experimento 1, y parecen apoyar nuevamente el modelo de Öhman (1979). Los sujetos presentan respuesta diferencial en el bloque inmediatamente posterior al descubrimiento de la regla en probabilidad SAR, reproduciendo así el efecto estable obtenido en el grupo informado del experimento 1. Además, el efecto se manifiesta ensayo a ensayo en concordancia con la regla.

Existe, sin embargo, una discrepancia entre la ejecución en conductancia del grupo informado del Experimento 1 y la observada en el grupo instruido para descubrir la regla a partir de su descubrimiento. Nos referimos, concretamente, a la estabilidad de la respuesta diferencial en grupos totalmente comparables en su nivel de conocimiento de la regla, y que sólo difieren en el tipo de tarea que se supone deben realizar durante el entrenamiento de acuerdo con las instrucciones: repasar la regla *versus* descubrirla.

La habituación de la segunda respuesta anticipatoria hacia el final del programa (bloques 4 y 5), es perfectamente compatible con los planteamientos de Öhman (1979), pues su modelo contempla esta posibilidad si, como consecuencia del entrenamiento, el control del bucle de expectativa es transferido del canal control a los mecanismos preatencionales. La inconsistencia del fenómeno,

FIGURA 6

Probabilidad de respuesta SAR del grupo instruido para descubrir la regla en los ensayos R (reforzado) y N (no reforzado) durante los cinco bloques de ensayos.

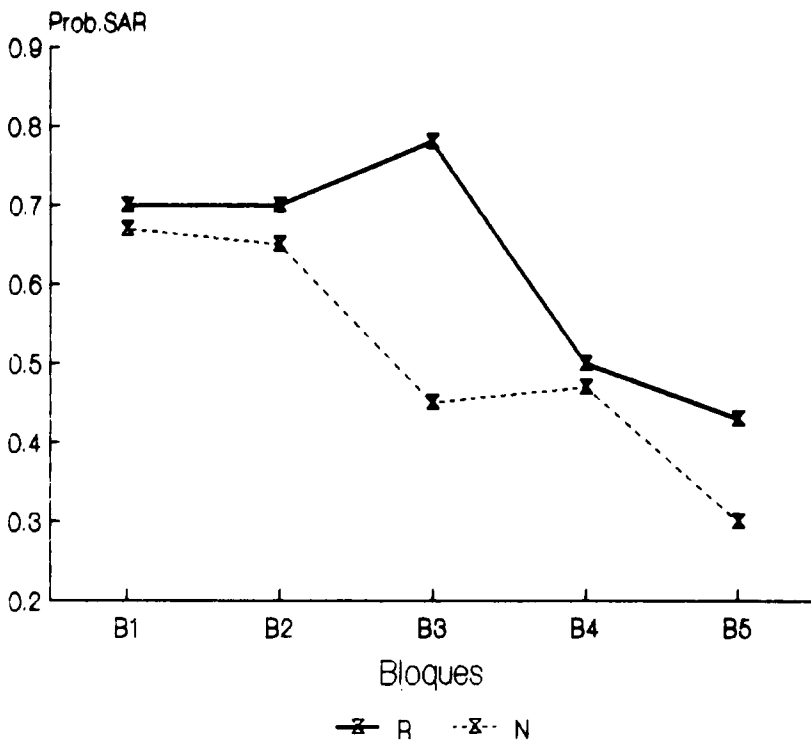
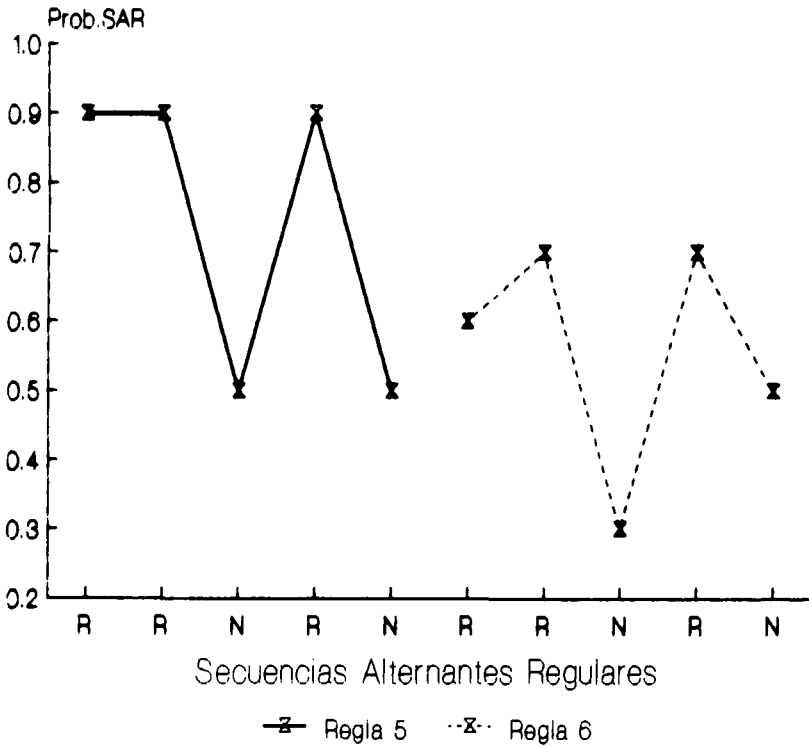


FIGURA 7

Probabilidad de respuesta SAR del grupo instruido para descubrir la regla en las secuencias alternantes regulares 5 y 6 (bloque 3). La denominación R corresponde a ensayo reforzado y la denominación N a ensayo no reforzado.



al aparecer exclusivamente en el grupo instruido para descubrir la regla, podría venir dada por la diferencia en las características de la tarea a realizar por parte de ambos grupos: el informado de la regla del experimento 1 y el grupo instruido para descubrirla. Mientras que para el primero la tarea consistía en repasar ensayo a ensayo la regla, dado que debía informar postexperimentalmente si la última presentación de ésta fue o no completa, el objetivo básico del segundo se concretó en el hecho de descubrirla. Esta discrepancia podría explicar el diferente nivel de atención o esfuerzo cognitivo durante los bloques 4 y 5 en uno y otro grupo.

Debe puntualizarse, sin embargo, que dado que el valor intrínseco del EI no tiene por qué diferir de un grupo a otro, la presencia o ausencia de respuesta diferencial no vendrían tanto dadas por el significado biológico del EI cuanto por el valor de señal que el sujeto atribuye el estímulo reforzado en función de las instrucciones. Esta apreciación enfatiza la interpretación de la RC electrodermal en términos de respuesta de orientación condicionada (Maltzman, 1987), independientemente del significado biológico del EI (Pendery y Maltzman, 1977).

Discusión general

Los resultados de ambos experimentos coinciden en demostrar que el conocimiento de la regla que determina cuándo el EC será reforzado, tanto si se su-

ministra a través de instrucciones como si se infiere durante el entrenamiento, produce un efecto sobre el curso del condicionamiento electrodermal. El efecto se concreta en la aparición de respuesta diferencial a favor de los ensayos reforzados, y se manifiesta de forma consistente en la probabilidad de respuesta del segundo intervalo. El condicionamiento diferencial se produce en el bloque inmediatamente posterior al aprendizaje de la regla, y se traduce en un patrón de respuesta alternante regular modulado de acuerdo con el patrón de reforzamiento. Finalmente, el decremento en la magnitud de la respuesta diferencial en ningún caso es el resultado del incremento en el nivel de ejecución en los ensayos no reforzados (N), sino que responde a un decaimiento en la ejecución, revelando en esta medida un proceso de habituación.

Los resultados obtenidos en los experimentos 1 y 2 discrepan claramente de los obtenidos por Martin y Levey (1987b) en condicionamiento palpebral, y van en la línea de los obtenidos por Kayata (1987), incorporando al diseño de estos autores un estímulo discriminativo, presentado inmediatamente antes de los ensayos reforzados (*occasion setter*). La necesidad de añadir un elemento informativo como *feedback* suministrado ensayo a ensayo, para que el conocimiento de la regla module la respuesta palpebral, pone de nuevo de manifiesto la superior sensibilidad del sistema nervioso autónomo, especialmente la actividad electrodermal, al efecto de la conciencia. De hecho, no hay evidencia de condicionamiento electrodermal en ausencia de conciencia de la contingencia, mientras que determinados trabajos prueban la adquisición de condicionamiento palpebral en sujetos no conscientes, si bien la evidencia no es unívoca en este sentido (c. f. Huertas, 1989, para una revisión).

Nuestros resultados corroboran la elevada sensibilidad del condicionamiento autonómico al efecto de los juicios sobre la contingencia, frente al condicionamiento motor-esqueletal, y son consistentes con los enfoques que interpretan el condicionamiento electrodermal como uno de los concomitantes fisiológicos del aprendizaje del valor de señal del EC en relación con el EI. Tal es la predicción del modelo de Öhman (1979) y la conclusión que se deriva de la investigación realizada con técnicas de enmascaramiento que, de forma consistente, revela que la conciencia de la contingencia constituye una condición necesaria para el condicionamiento electrodermal (Dawson y Schell, 1987, para una revisión). Debe puntualizarse, sin embargo, que no puede establecerse una relación de tipo causal entre conciencia y condicionamiento en la medida en que de forma paralela se demuestra que la conciencia no constituye una condición suficiente para el condicionamiento electrodermal (Dawson y Furedy, 1976; Sánchez Balmaseda y Huertas, 1991, para una revisión). En síntesis, es necesario superar un cierto umbral de conciencia para que se produzca condicionamiento, pero no todos los sujetos que informan sobre la contingencia manifiestan condicionamiento, y sujetos que representan niveles semejantes de expectativa de EI no condicionan en la misma medida.

La existencia de una cierta disociación entre el aprendizaje de la asociación EC-EI y la ejecución de la respuesta condicionada (RC) ha sugerido la intervención de un mecanismo de aprendizaje común que daría lugar a ambos procesos: el juicio consciente sobre la contingencia y la aparición de la RC (Boakes, 1989; Shanks y Dickinson, 1990). Lo que estos recientes enfoques del condicionamiento humano enfatizan es la existencia de un proceso de aprendizaje previo a la aparición de la conciencia y el hecho de que la evidencia acumulada no permite inferir una relación causa-efecto entre conciencia y condicionamiento.

Notas

- ⁽¹⁾ Nótese que el modelo de Öhman no fue específicamente diseñado para el aprendizaje de reglas. Por ello, la hipótesis del orden como atributo del estímulo sería una extensión necesaria, de cara a poderlo aplicar a la interpretación de resultados obtenidos con estos procedimientos. Parece evidente que esta extensión no afecta a ninguno de sus supuestos fundamentales.

Referencias

- BREWER, W. F. (1974). There is no convincing evidence for operant or classical conditioning in adult humans. En W. B. Weimer y D. S. Palermo (Eds.), *Cognition and the Symbolic Processes* (pp. 1-45). Hillsdale, Nueva Jersey: Erlbaum.
- BOAKES, R. A. (1989). How one might find evidence for conditioning in adult humans. En T. Archer y L.-G. Nilsson (Eds.), *Aversion, Avoidance, and Anxiety* (pp. 381-402). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- DAWSON, M. E., y FUREDY, J. J. (1976). The role of awareness in human differential autonomic conditioning: The necessary-gate hypothesis. *Psychophysiology*, 13, 50-53.
- DAWSON, M. E., y SCHELL, A. M. (1987). Human autonomic and skeletal conditioning: The role of conscious cognitive factors. En G. Davey (Ed.), *Cognitive Processes and Pavlovian Conditioning in Humans* (pp. 27-55). Londres: J. Wiley and Sons.
- FUREDY, J. J., y RILEY, D. M. (1987). Human pavlovian autonomic conditioning and the cognitive paradigm. En G. Davey (Ed.), *Cognitive Processes and Pavlovian Conditioning in Humans* (pp. 1-25). Londres: J. Wiley and Sons.
- FUREDY, J. J., y RILEY, D. M. (1989). Propositional and response processes as distinguishable and equally important aspects of conditioning: Some clarifications. *Biological Psychology*, 28, 157-162.
- FUREDY, J. J.; RILEY, D. M., y FREDRICKSON, M. (1983). Pavlovian extinction, phobias, and the cognitive paradigm. *Pavlovian Journal of Biological Sciences*, 18, 126-135.
- GALE, E. N., y AX, A. F. (1968). Long term conditioning of orienting responses. *Psychosiology*, 5, 307-315.
- HUERTAS, E. (1989). Procesos Cognitivos y Condicionamiento humano. En J. Mayor y J. L. Pinillos (Eds.), *Tratado de Psicología General*. Vol. II: *Aprendizaje y Condicionamiento* (pp. 361-388). Madrid: Alhambra.
- HUERTAS, E. (1991). Cognitive Techniques in Human Classical Conditioning. *Journal of Psychophysiology*, 5, 5-10.
- KAYATA, L. (1987). Awareness and Human Learning. Tesis doctoral no publicada, University of London.
- LEVEY, A. B., y MARTIN, I. (1983). Cognitions, evaluations, and conditioning: Rules of sequence and rules of consequence. *Behavior Research and Therapy*, 4, 181-195.
- LEVEY, A. B., y MARTIN, I. (1990). Evaluative conditioning: Overview and further options. *Cognition and Emotion*, 4, 31-37.
- MALTZMAN, I. (1987). A neo-Pavlovian interpretation of the OR and classical conditioning in humans: With comments on alcoholism and the poverty of cognitive psychology. En G. Davey (Ed.), *Cognitive Processes and Pavlovian Conditioning in Humans* (pp. 211-249). Londres: J. Wiley and Sons.
- MARINKOVIC, K.; SCHELL, A. M., y DAWSON, M. E. (1989). Awareness of the CS-UCS contingency and classical conditioning of skin conductance responses with olfactory CSs. *Biological Psychology*, 29, 39-60.
- MARTIN, I., y LEVEY, A. B. (1978). Evaluative conditioning. *Advances in Behaviour Research and Therapy*, 1, 57-101.
- MARTIN, I., y LEVEY, A. B. (1987a). Learning what will happen next: Conditioning, evaluation, and cognitive processes. En G. Davey (Ed.), *Cognitive Processes and Pavlovian Conditioning in Humans* (pp. 57-81). Londres: J. Wiley and Sons.
- MARTIN, I., y LEVEY, A. B. (1987b). Knowledge, Action, and Control. En H. J. Eysenck e I. Martin (Eds.), *Theoretical Foundations of Behavior Therapy* (pp. 133-151). Nueva York: Plenum Press.
- MOSTELLER, F.; FIENBERG, S. E., y ROURKE, R. E. K. (1983). *Beginning Statistics with Data Analysis*. Londres: Addison-Wesley Publishing Company.
- ÖHMAN, A. (1979). The orienting response, attention, and learning: An information-processing perspective. En H. D. Kimmel, E. H. van Olst y J. F. Orlebeke (Eds.), *The Orienting Reflex in Humans* (pp. 323-351). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

-
- ÖHMAN, A. (1983a). Evaluating evaluative conditioning: Some comments on «cognitions, evaluations, and conditioning: Rules of sequence and rules of consequence» by Levey and Martin. *Behavior Research and Therapy*, 4, 213-218.
- ÖHMAN, A. (1983b). The orienting response during Pavlovian conditioning. En D. Siddle (Ed.), *Orienting and Habituation* (pp. 315-369). Chichester: Wiley.
- PENDERY, M., y MALTZMAN, I. (1977). Instructions and the orienting reflex in «semantic conditioning» of the galvanic skin response in an innocuous situation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 106, 120-140.
- PROKASY, W. F., y EBEL, H. C. (1967). Three components of the classically conditioned GSR in human subjects. *Journal of Experimental Psychology*, 73, 247-256.
- PROKASY, W. F., y KUMPFER, K. L. (1973). Classical conditioning. En W. F. Prokasy y D. C. Raskin (Eds.), *Electrodermal Activity in Psychological Research* (pp. 157-201). Nueva York: Academic Press.
- SÁNCHEZ BALMASEDA, P., y HUERTAS, E. (1991). *Condicionamiento Clásico en Humanos*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- SHANKS, D. R., y DICKINSON, A. (1990). Contingency awareness in evaluative conditioning: A comment on Baeyens, Eelen, and Van den Bergh. *Cognition and Emotion*, 4, 19-30.
- SHIFFRIN, R. M., y SCHNEIDER, W. (1977). Controlled and automatic human information processing: II. Perceptual learning, automatic attending, and a general theory. *Psychological Review*, 84, 127-190.