

# CAMBIO ESTIMULAR Y RECUPERACIÓN ESPONTÁNEA DE LA RESPUESTA DE ORIENTACIÓN ELECTRODÉRMICA

J. M. MARTÍNEZ SELVA; E. OLMOS VILLAPLANA; J. GÓMEZ AMOR; N. NAVARRO ADELANTADO; F. ROMÁN LAPUENTE  
*Universidad de Murcia*

## Resumen

Se examinó el efecto del cambio estimular (novedad o significación) sobre la recuperación espontánea de la respuesta de orientación (RO) electrodérmica en un procedimiento de habituación. Los cambios en la novedad y significación estimular debían afectar tanto a la RO ante el cambio estimular como al nivel de recuperación espontánea después de un período de descanso. El aumento de la información estimular debería provocar un nivel mayor de respuesta en el grupo de significación. Sesenta estudiantes universitarios (30 hombres y 30 mujeres) fueron asignados aleatoriamente a tres grupos: novedad, significación y control. Se presentaron dos series de diapositivas con diez y ocho estímulos respectivamente y con un período de descanso de cuatro minutos entre ambas series. La décima diapositiva era diferente en cada uno de los grupos experimentales. Se empleó un registro bipolar de la resistencia cutánea. Las unidades de resistencia fueron convertidas en unidades de conductancia. El cambio estimular suscitó la deshabitación de la RO en el ensayo de prueba y provocó un nivel mayor de recuperación espontánea. Las diferencias en la recuperación espontánea se debieron a un descenso en la predictibilidad estimular, más que a un aumento en el nivel de activación.

## Abstract

The effect of stimulus change (novelty or significance) on the spontaneous recovery of the electrodermal orienting response (RO) was examined in a habituation procedure. Novelty and significance were expected to affect both the OR to the stimulus change in the test trial and the level of spontaneous recovery after a rest period. The increase in stimulus information associated with a change in stimulus significance was expected to provoke a higher response level in the significance group. 60 undergraduate students (30 men and 30 women) were randomly assigned to the three groups: novelty, significance and control. Each subject was presented with two series of slides, 10 presentations in the first series and 8 in the second with a 4-min. rest period between the two series. The tenth slide of the first series varied in the novelty and significance groups. It was employed a bipolar recording of skin resistance. Resistance units were finally converted into conductance measures for statistical purposes. Stimulus change elicited OR dishabituation in the test trial and provoked a higher degree of spontaneous recovery. The differences in spontaneous recovery cannot be attributed to an increase in the activation level, but rather to a decrease in stimulus predictability.

## Introducción

La recuperación espontánea es una propiedad de la habituación que consiste en la reaparición de una respuesta ya habituada cuando se vuelve a presentar un estímulo, después de un período de no presentación de dicho estímulo. La recuperación espontánea depende sólo de la interrupción de la secuencia temporal de la presentación del estímulo y está sujeta a habituación —«rehabituación»— después de la repetida presentación del mismo estímulo desencadenador (Thompson y Spencer, 1966). El nivel de recuperación espon-

tánea puede ser considerado como un índice de la intensidad alcanzada por el proceso de habituación.

De acuerdo con la teoría del proceso dual de Groves y Thompson (1970), el grado de habituación relativa y, por tanto, el nivel de recuperación espontánea, es directamente proporcional a la frecuencia del estímulo e inversamente proporcional a la intensidad del estímulo. El efecto de la frecuencia sobre la habituación se supone que es mayor que el efecto de la intensidad del estímulo (Groves y Thompson, 1970). El papel del contenido informativo del estímulo en la aparición y habitua-

ción del reflejo de orientación (RO) ha sido ampliamente estudiado y ha sido objeto de revisiones detalladas (Siddle y cols., 1983). No abundan, sin embargo, investigaciones sobre el papel del contenido informativo del estímulo y de la predictibilidad por él generada en la recuperación espontánea de la RO. En una serie de estudios, Maltzman y col. (1971, 1978), han concluido que la habituación y recuperación espontánea no están determinadas solamente por las características del estímulo, sino también por el estado tónico o nivel de activación del individuo, el cual es afectado por la incertidumbre o predictibilidad estimular que suele observarse por un decremento en el nivel de resistencia basal de la piel. Los cambios en la anticipación del estímulo que pueden producirse en la situación experimental alteran el nivel de activación del sujeto y, por tanto, la intensidad de la habituación y el nivel de recuperación espontánea.

El propósito de la presente investigación fue estudiar el efecto de dos niveles diferentes de incertidumbre o predictibilidad del estímulo sobre la recuperación espontánea de la RO electrodérmica. La predictibilidad fue manipulada introduciendo un cambio en la presentación del estímulo en una serie de ensayos de habituación. Se empleó el paradigma repetición-cambio (Siddle y cols., 1983) con un cambio en el último estímulo de la primera serie de estímulos presentada al sujeto. Se esperaba que las características del cambio, en este caso novedad y significación, provocaran un incremento en la incertidumbre y, por tanto, que afectaran a la RO en el ensayo de prueba ante el cambio del estímulo y al nivel de recuperación espontánea después de un período de descanso en comparación con el grupo de control. En el primer ensayo de la segunda serie a todos los sujetos de los tres grupos experimentales se les presentó el mismo estímulo. Las diferencias entre la RO a este primer estímulo se deberían exclusivamente a la recuperación espontánea en el grupo de control, y a los efectos combinados de la recuperación espontánea y del cambio estimular en los grupos de novedad y significación. El efecto del cambio estimular se estudió comparando las diferencias entre el grupo de control y los grupos de significación y novedad. El cambio en la significación del estímulo debería provocar tasas más altas de recuperación que la novedad, porque del incremento en la información contenida en el estímulo significativo debería resultar un decremento mayor en la predictibilidad del estímulo.

Como varios autores han indicado la existencia de diferencias de sexo en la elicitación y habituación de la RO (Johnson y Lubin, 1972; Venables y Christie, 1973; O'Gorman, 1983; Martínez Selva y cols., 1987), un segundo propósito de esta investigación fue examinar diferencias de sexo en la habituación y recuperación espontánea de la RO. De acuerdo con investigaciones previas, se esperaba que los hombres mostraran RO de mayor intensidad, así como menores tasas de habituación y rehabilitación que las mujeres.

## Método

### Sujetos

Sesenta sujetos voluntarios, 30 hombres y 30 mujeres, estudiantes de los primeros cursos de Psicología participaron en el experimento. El rango de edad fue 17-25 años (edad media = 21,2 años). Los sujetos fueron aleatoriamente asignados a tres grupos: novedad, significación y control. Cada grupo constaba de 20 sujetos, 10 hombres y 10 mujeres. Después de la sesión de registro los sujetos cumplieron un cuestionario de autoinforme. Las respuestas a este cuestionario permitían saber si los sujetos habían percibido algún cambio estimular.

### Instrumentos y cuantificación de respuestas

Las diapositivas se presentaron con un proyector Kodak Ektagraphic AF-2K. Las instrucciones se distribuyeron a través de auriculares, Audio-technica ATH-2. Una grabadora/reproductora estándar, TEAC-A-3440 de cuatro pistas, se empleó para la grabación y presentación de las mismas. La resistencia eléctrica de la piel se registró en un polígrafo de cuatro canales Lafayette, a través de un amplificador de la resistencia eléctrica de la piel LA 76405. El registro electrodérmico fue bipolar, empleando dos electrodos cromados, LA 76602, con una concentración 0,068 molar de ClNa utilizada como medio de contacto. La velocidad del papel de registro fue de 7,5 mm/seg.

La amplitud de respuesta se definió como la diferencia entre el valor de la resistencia en el momento de la presentación del estímulo y el valor de la resistencia en el punto máximo del cambio. Las unidades de resistencia fueron transformadas en unidades de conductancia ( $\mu$  mhos) y cualquier cambio libre de artefactos producido en la resistencia eléctrica de la piel, tras un intervalo entre uno y cinco segundos después del comienzo del estímulo, fue considerado como respuesta electrodérmica (RED). Las magnitudes de respuesta se transformaron en la raíz cuadrada de los valores de conductancia de la piel. Las medidas tónicas de resistencia se tomaron durante los cinco minutos del período de adaptación a la situación experimental y en diferentes momentos de la situación de registro, cinco veces durante la primera serie después de los estímulos 2, 4, 6, 8 y 10, y cuatro veces durante la segunda serie, después de los estímulos 2, 4, 6 y 8. El criterio para la habituación y la rehabilitación fue de dos ensayos consecutivos sin RED.

### Procedimiento

Los sujetos se encontraban sentados en un sillón confortable situado en el interior de una habitación

(2,50 × 2 × 2,40 m) aislada de ruidos externos y en penumbra, del Departamento de Psicología General de la Universidad de Murcia. La temperatura dentro de la habitación se mantuvo constante a 21 °C (±1 °C). Después de colocados los auriculares y electrodos, y tras un período de adaptación de cinco minutos se presentó la primera serie de estímulos, la cual fue seguida por un período de descanso de cuatro minutos y por la segunda serie. Dichas series consistían en la presentación de diez diapositivas en la primera y ocho en la segunda. Cada una de las diapositivas contenía una lista de cinco palabras, las mismas en las nueve primeras, pero variando la posición de las palabras tras cada presentación. Las palabras fueron impresas en negro sobre fondo blanco y eran iguales en tamaño y número de letras. Las cinco palabras fueron: «lápiz», «silla», «dulce», «coche» y «pluma». El último estímulo de la primera serie «estímulo prueba» consistía en la sustitución de la palabra «silla» por la palabra «gorra» en el grupo de novedad y por «Freud» en el grupo de significación. Las diez diapositivas del grupo de control no presentaron variación alguna. La segunda serie estaba formada por diapositivas idénticas a las nueve primeras de la primera serie.

El tiempo de presentación de cada diapositiva fue de tres segundos y el intervalo entre estímulos variaba de forma aleatoria entre 15 y 20 segundos, aunque fijo para todas las sesiones, con una duración media de 18 segundos. Las diapositivas fueron proyectadas a través de la ventana de la habitación, sobre una pantalla (1,5 × 1,9 m) situada delante del sujeto. Se informó a los sujetos que una serie de diapositivas les sería presentada sobre la pantalla situada frente a ellos, y que el experimentador estaba interesado en registrar su reacción ante las mismas. También se les requirió que permanecieran sentados y evitaran movimientos.

## Resultados

### Respuestas a los cuestionarios

A los sujetos se les preguntó si habían percibido algún cambio en las palabras presentadas a lo largo del experimento y, si respondían afirmativamente, cuál era ese cambio. En el grupo de novedad, siete hombres detectaron el cambio y seis de éstos mostraron RED en el ensayo de prueba, mientras que siete mujeres detectaron el cambio dando todas ellas RED. En el grupo de significación, nueve hombres detectaron el cambio, pero solamente siete indicaron cuál era la nueva palabra y ocho manifestaron RED; sorprendentemente, sólo cuatro de las diez mujeres de este grupo detectaron el cambio y tres indicaron la palabra correcta. En el grupo de control, cinco hombres dijeron no apreciar ningún cambio y solamente uno de ellos dio una RED en el ensayo de prueba, mientras que seis de las diez mujeres informaron que

habían apreciado un cambio en una de las palabras y cinco de ellas dieron RED.

### Niveles de conductancia cutánea

Se realizó un análisis de varianza factorial simple 3 × 2 para el nivel de conductancia de la piel, con los factores cambio estimular (novedad, significación y control) y sexo (hombres, mujeres). No se obtuvieron diferencias significativas en el factor cambio estimular  $F[(2/51) = 1,34; p > 0,05]$  en la primera serie y tampoco en la segunda  $[F(2/51) = 2,77; p > 0,05]$ . En el factor sexo no hubo asimismo diferencias en la primera serie  $[F(1/51) = 0,07; p > 0,05]$ , ni en la segunda  $[F(1/51) = 0,77; p > 0,05]$ . Por último, no encontramos diferencias en la interacción de ambos factores.

### Amplitud y habituación de las respuestas electrodérmicas

La amplitud de las RED fue sometida a un análisis de varianza factorial de medidas repetidas, con dos variables independientes (condición estimular y sexo) intergrupos y una intragrupos (series de habituación). En la primera se excluyó el ensayo de prueba (décimo estímulo), que fue motivo de un análisis por separado. En la primera serie, el efecto de ensayos fue significativo  $[F(8/432) = 19,27; p > 0,01]$ , indicando un importante decremento de respuesta; el factor sexo no alcanzó significación estadística, así como tampoco la obtuvo la interacción sexo por habituación.

La RO en el ensayo de prueba se analizó empleando un análisis de varianza factorial simple 3 × 2, siendo los factores principales el cambio estimular y el sexo. El efecto del cambio estimular fue significativo  $[F(2/54) = 3,19; p > 0,05]$ , mientras que el efecto del sexo no alcanzó significación estadística. Se encontraron diferencias significativas entre los grupos de novedad y control ( $t = 2,72; gl = 38; p > 0,01$ ) y entre el grupo de significación y el de control ( $t = 2,46; gl = 38; p > 0,01$ ), pero las diferencias entre los grupos de novedad y significación no fueron significativas. Estos resultados son expuestos en la figura 1 y están en concordancia con las respuestas de los sujetos a los cuestionarios. En el grupo de novedad el 70 por 100 ( $n = 14$ ) de los sujetos identificaron correctamente el cambio estimular, y el 65 por 100 en el grupo de significación ( $n = 18$ ) dijeron haber detectado un cambio en la lista de palabras.

No se encontraron diferencias significativas entre mujeres y hombres en la RO ante la presentación del primer estímulo de la primera serie  $[F(2/54) = 0,57; p > 0,05]$ . Las medidas de habituación fueron sometidas, igualmente, a un análisis de varianza 3 × 2 en el cual los factores principales fueron el sexo y el cambio estimular, no encontrándose efecto significativo alguno.

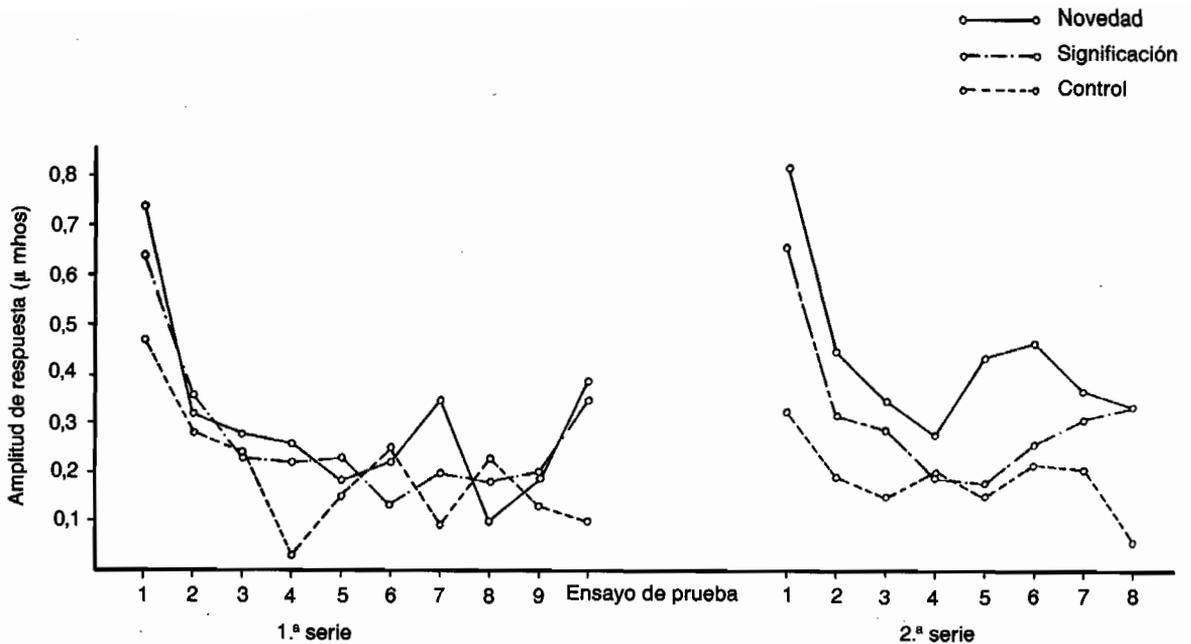


Figura 1. Amplitud de la respuesta electrodérmica en la primera y segunda serie de ensayos para los tres grupos de sujetos.

La amplitud de la RED de la segunda serie fue analizada mediante un análisis factorial de medidas repetidas, con las mismas variables y niveles que en la primera serie. Excepto que ésta constó de ocho estímulos y no hubo ensayo de prueba. Fue significativo el efecto de los ensayos de habituación [ $F(7/378) = 5,83; p < 0,01$ ], pero el efecto del sexo y el cambio estímular no alcanzó significación estadística. Tampoco hubo diferencias significativas en la amplitud de la RO ante el primer estímulo de la segunda serie [ $F(2/54) = 0,17; p > 0,05$ ]. Se encontraron diferencias significativas entre los grupos de novedad y control ( $t = 2,64; gl = 38; p < 0,01$ ). Las diferencias entre el grupo de significación y el de control, así como entre significación y novedad, no fueron significativas. Estos resultados se exponen en la figura 2.

### Recuperación espontánea y rehabilitación

Las medidas de recuperación espontánea y rehabilitación se calcularon siguiendo el procedimiento descrito por Waters y Mc Donald (1975). Primero se calculó la razón de recuperación, tanto para los hombres como para las mujeres, dividiendo las puntuaciones medias de conductancia ante los tres primeros estímulos de rehabilitación de la segunda serie, por la puntuación media de conductancia ante los tres primeros estímulos de habituación (primera serie). La tasa de rehabilitación se calculó, en segundo lugar, dividiendo el número de ensayos de rehabilitación por el número de ensayos para el criterio de habituación en cada sujeto.

El grupo de novedad presentaba una razón de recuperación (1,23) significativamente más alta que la obtenida por el grupo de control ( $t = 2,85; gl = 31; p < 0,01$ ), pero no se encontraron diferencias estadísticas para el grupo de significación (0,94). Estos resultados están en concordancia con lo expuesto anteriormente. En lo que se refiere a las razones de recuperación entre hombres y mujeres, no se encontraron diferencias significativas. Del mismo modo, las diferencias entre las tasas de rehabilitación de los diferentes grupos, tampoco fueron significativas.

### Discusión

Los datos anteriormente expuestos muestran cómo el cambio estímular acaeció en el último ensayo de la primera serie alteró la recuperación espontánea de la RO previamente habituada. El cambio estímular en el ensayo de prueba suscitó en los sujetos una actividad orientadora, reflejada en la RED ante dicho cambio tanto en el grupo de novedad como en el de significación, mostrando un incremento significativo de sus RED ante el cambio estímular en comparación con el grupo de control. Aunque las RED fueron mayores en el grupo de novedad, no hubo diferencias significativas entre los grupos de novedad y significación. En el grupo de novedad la mayor parte de los sujetos reconocieron la nueva palabra introducida. No ocurrió lo mismo en el grupo de significación, donde un porcentaje elevado de sujetos, principalmente mujeres, afirmó no haber percibido el cam-

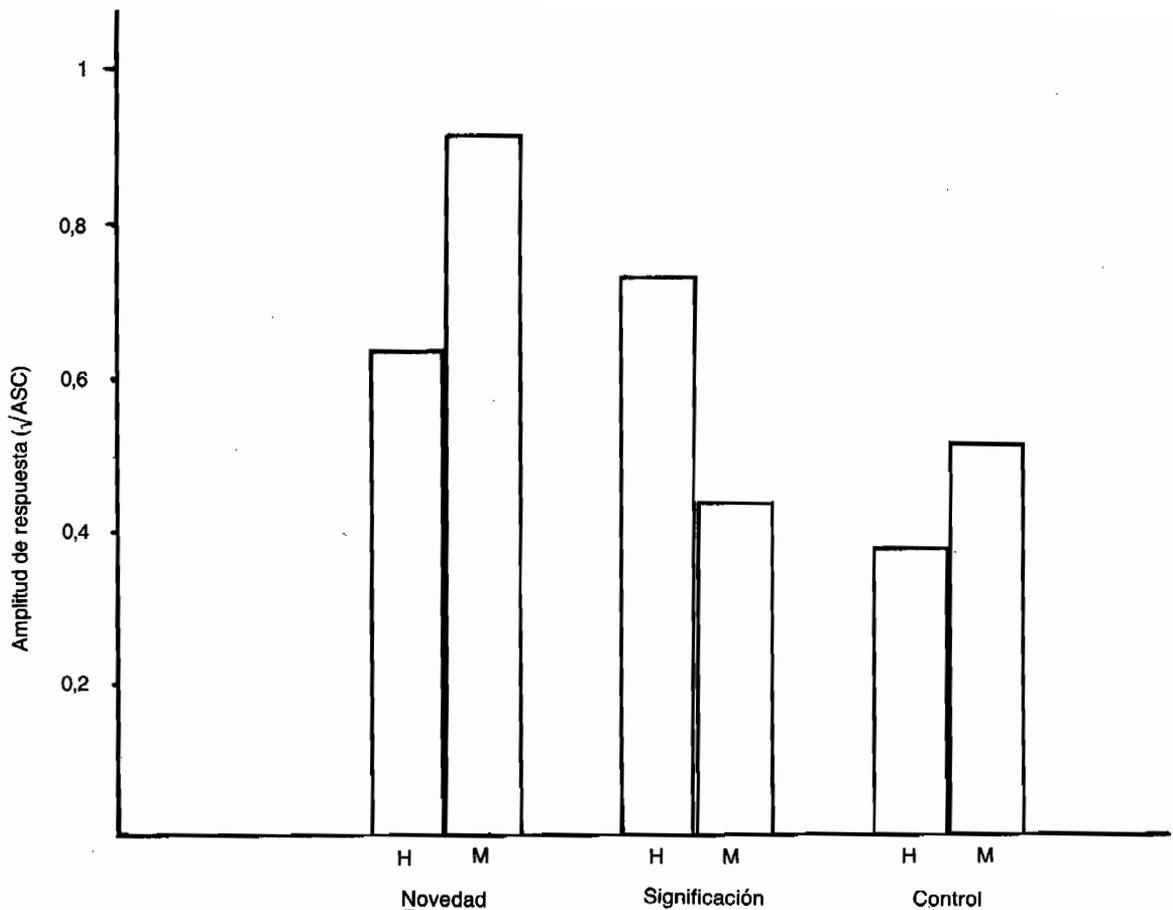


Figura 2. Amplitud media de las respuestas de orientación ante el primer estímulo de la segunda serie de ensayos (H = hombres; M = mujeres).

bio estimular correspondiente a su grupo. Un resultado no previsto fue el hecho de encontrar seis de las diez mujeres del grupo de control que informaron haber percibido un cambio estimular cuando en realidad no lo hubo. Además, estos sujetos mostraron RO en el ensayo de prueba. No existe una explicación fácil para este fenómeno, aunque pudiera deberse a expectativas generadas por información previa a la realización de la prueba y a la dificultad de controlar el nivel de atención que el sujeto presta a los estímulos de la prueba.

La recuperación espontánea de la RO electrodérmica se vio afectada, igualmente, por la manipulación experimental. En el grupo de control las respuestas ante el primer estímulo de la segunda serie se debieron exclusivamente al fenómeno de recuperación espontánea. En el grupo de novedad el primer estímulo de la segunda serie era «nuevo» en relación con el último de la primera serie y la aparición de la RO mostró el efecto combinado, de la recuperación espontánea y el cambio estimular (novedad) en el último ensayo de la primera serie.

La novedad introducida en este último ensayo de la primera serie alteró la predictibilidad estimular y la anticipación del estímulo por parte del sujeto. Esta «incertidumbre» llevó a una mayor RO en el primer estímulo de la segunda serie. Del mismo modo, en el grupo de significación, la respuesta ante el primer estímulo de la segunda serie es una combinación del fenómeno de recuperación espontánea y del cambio en la significación estimular ocurrido en el ensayo de prueba, que debería afectar a la recuperación espontánea de la RO entre sujetos de este grupo en mayor medida que a los del grupo de novedad, aunque esta predicción no se cumplió.

Al igual que ocurrió en el ensayo de prueba, las RO iniciales de mayor intensidad se obtuvieron en el grupo de novedad. Se encontraron diferencias significativas entre el grupo de novedad y el de control, pero no entre los grupos de novedad y significación. El cambio estimular no sólo evocó una respuesta electrodérmica mayor, sino que también afectó a la recuperación espontánea de dicha respuesta. Una explicación alternativa puede

ser el cambio de un estímulo de gran valor informativo, en el último ensayo de la primera serie, a otro de menor valor informativo, al comienzo de la segunda serie.

Los niveles de conductancia no difirieron significativamente entre los tres grupos experimentales, por lo que las diferencias en la recuperación espontánea no pueden ser atribuidas a un aumento en el nivel de actuación, sino a las expectativas de los sujetos en cuanto a la predictibilidad estimular. Por tanto, se cumple parcialmente la hipótesis de Maltzman y cols. (1971, 1978), en el sentido de que los cambios en la información estimular afectan a la recuperación espontánea de la RO, pero no al nivel de activación del sujeto; al menos en este caso en que se emplean los niveles tónicos de conductancia como índices del nivel de activación o «arousal». Los cambios en la predictibilidad estimular afectan de forma significativa al grado de recuperación espontánea. La predictibilidad estimular debe añadirse a las variables de frecuencia e intensidad de la estimulación propuestas por Groves y Thompson (1970) como responsables del nivel de habituación y recuperación espontánea.

En contra de lo propuesto en la hipótesis no se encontraron diferencias significativas entre los grupos de novedad y significación. Este hecho puede deberse a deficiencias en la comprensión de las instrucciones, además de al factor citado de cambio en la significación estimular. El grado de comprensión en las instrucciones y, por consiguiente, su cumplimiento, se evaluó a través de un cuestionario pasado a los sujetos al finalizar la sesión de registro. Los resultados del cuestionario mostraron que algunos sujetos no prestaron atención a los estímulos o creyeron que se produjo un cambio estimular cuando en realidad no lo hubo. Como se ha señalado antes, sería preciso extremar el control experimental, para determinar el nivel de atención que el sujeto presta a un estímulo. Este control es más fácil de conseguir ante estímulos auditivos que visuales. Igualmente debe controlarse el efecto de las expectativas suscitadas en los sujetos respecto a los objetivos y tipo de tarea del experimento que va a realizar.

Por su parte, la hipótesis relativa a la existencia de diferencias de sexo en la actividad electrodérmica no se vio confirmada en este experimento.

La mayor parte de los estudios de habituación realizados en este área lo han sido con estímulos simples, por lo que la complejidad de la tarea cognitiva presentada al sujeto, lectura de palabras, podría explicar las discrepancias con otras investigaciones realizadas en distintos laboratorios.

---

## Referencias

- Groves, P. M., y Thompson, R. F. (1970): «Habituation: A dual-process theory», *Psychological Review*, 77, 419-214.
- Johnson, L. C., y Lubin, A. (1972): «On planning psychophysiological experiment: Design, measurement, and analysis». En Greenfield, N. S. y Sternbach, R. A. (eds.): *Handbook of Psychophysiology*, New York, Holt, Rinehart and Winston.
- Maltzman, I.; Smith, M. J.; Kantor, W., y Mandell, M. P. (1971): «Effects of stress on habituation of the orienting reflex», *Journal of Experimental Psychology*, 87, 207-214.
- Maltzman, I.; Weissbluth, S., y Wolff, C. (1978): «Habituation of orienting reflexes in repeated GSR semantic conditioning sessions», *Journal of Experimental Psychology*, 107, 309-333.
- Martínez-Selva, J. M.; Gómez-Amor, J.; Olmos, E.; Navarro, N., y Román, F. (1987): «Sex and menstrual cycle differences in the habituation and expontaneous recovery of the electrodermal orienting reaction», *Personality and Individual Differences*, 8, 211-217.
- O'Gorman, J. G. (1983): «Individual differences in the orienting response». En D. Siddle (ed.): *Orienting and habituation: Perspectives in human research* (págs. 431-448), New York, John Wiley & Sons.
- Siddle, D.; Stephenson, D., y Spinks, J. A. (1983): «Elicitation and habituation of the orienting response». En D. Siddle (ed.): *Orienting and habituation: Perspectives in human research* (págs. 109-182), New York, John Wiley & Sons.
- Thompson, R. F., y Spencer, W. A. (1966): «Habituation: A Model phenomenon for the study of neural substrates of behavior», *Psychological Review*, 73, 16-43.
- Venables, P. H., y Christie, M. J. (1973): «Mechanisms, instrumentation, recording techniques and quantification of responses». En W. F. Prokasy y D. C. Raskin (eds.): *Electrodermal activity in psychological research* (págs. 1-24), New York, Academic Press.
- Waters, W. F., y McDonald, D. G. (1975): «Stimulus and temporal variables in the "below-zero" habituation of the orienting response», *Psychophysiology*, 12, 461-464.