

El efecto de fiabilidad predictiva en aprendizaje causal humano no se ve afectado por el sobreentrenamiento*

The effect of predictive reliability on human causal learning is not affected by overtraining

Recepción: 02 Febrero 2015 | Aprobación: 25 Enero 2017

UNAI LIBERAL^a

Universidad del País Vasco, España
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9833-8303>

GABRIEL RODRÍGUEZ

Universidad del País Vasco, España

^aAutor de correspondencia. Correo electrónico: unai.liberal@ehu.eus

Para citar este artículo: Liberal, U., Rodríguez, G. (2017). El efecto de fiabilidad predictiva en aprendizaje causal humano no se ve afectado por el sobreentrenamiento. *Universitas Psychologica*, 16(2), 1-11.
<https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy16-2.efpa>

RESUMEN

Los estudios previos en aprendizaje causal humano han demostrado que la historia predictiva de los estímulos influye en su asociabilidad (es decir, en la facilidad con la que estos entran posteriormente en asociaciones). En la Fase 1 de estos estudios, se dan las condiciones para que los participantes aprendan que la mitad de los estímulos son predictores fiables de sus resultados y la otra mitad son predictores no fiables. En la Fase 2, todos los estímulos se emparejan por igual con nuevos resultados. Se ha observado consistentemente que los participantes estiman que la probabilidad de ocurrencia de los resultados de la Fase 2 es más probable en presencia de los predictores fiables de la Fase 1 que en presencia de los no fiables. Se presenta un experimento en el que se demuestra que una reducción en el entrenamiento de la Fase 1 no afecta a la magnitud de este efecto de fiabilidad predictiva. Este resultado es inconsistente con la idea de que el efecto de fiabilidad predictiva se produce a consecuencia de cambios en la asociabilidad de los estímulos durante la Fase 1. Se discute una interpretación alternativa del efecto en términos del aprendizaje y generalización de reglas de actuación en la tarea.

Palabras clave

aprendizaje causal humano; asociabilidad; historia asociativa; fiabilidad predictiva; longitud de entrenamiento

ABSTRACT

Previous studies in human causal learning have demonstrated that the predictive history of the stimuli influences their associability (i.e., readiness with which they enter into associations subsequently). Participants receive initial training in which they can learn that half of the cues are accurate predictors of their outcomes, and the other half are poorer predictors (Stage 1). Subsequently, all cues are equally predictive of a new outcome (Stage 2). On test, participants rate the likelihood that the cues would produce Stage 2 outcomes. It has been consistently found that participants rate the cues that were accurate predictors in Stage 1 higher than poorer predictors. A new experiment is reported demonstrating that a reduction of the length of Stage 1 training does not affect the magnitude of this predictive accuracy effect. This finding is inconsistent with the

notion that the effect is a consequence of changes in the associability of the cues on Stage 1. An alternative interpretation of the effect in terms of learning and generalization of performance rules of is considered.

Keywords

human causal learning; associability; associative history; predictive accuracy; length of training

Una de las cuestiones que más ha interesado a los teóricos del aprendizaje asociativo durante las últimas décadas es cómo la experiencia con los estímulos afecta el aprendizaje posterior sobre ellos. Hoy en día, existe cierto consenso a la hora de aceptar la idea de que la *historia asociativa* de un estímulo (es decir, las asociaciones establecidas previamente por un estímulo) determina la facilidad con la que este entra en nuevas asociaciones (es decir, determina su *asociabilidad*). Sin embargo, la relación concreta que existe entre historia asociativa y asociabilidad es aún un tema de discusión. Una posición teórica que ha recibido un apoyo empírico creciente en los últimos años es la (no tan reciente) propuesta de que la asociabilidad de un estímulo se mantiene alta cuando se ha aprendido que este predice consecuencias importantes con mayor fiabilidad que otros estímulos (p. ej. Mackintosh, 1975; Sutherland & Mackintosh, 1971). Aunque esta propuesta fue desafiada por varios resultados de estudios experimentales con animales no humanos realizados en el siglo XX (p. ej. Hall y Pearce, 1979), se ha visto reforzada por una serie de trabajos más recientes procedentes del ámbito del aprendizaje humano (véase una revisión de esta línea de investigación en Le Pelley, Mitchell, Beesley, George, & Wills, 2016). En la mayoría de los trabajos dentro de esta línea, se han empleado tareas de aprendizaje causal con diseños experimentales muy similares al empleado en el trabajo precursor de Le Pelley y McLaren (2003), que se ilustra esquemáticamente en la Tabla 1.

TABLA 1
Diseño experimental

<i>Fase 1</i>	<i>Prueba 1:</i> ¿1 o 2?	<i>Fase 2</i>	<i>Prueba 2</i> ¿3 o 4?
Av→1	Av	Ax→3	AC
Bv→2	Bv	By→4	BD
Aw→1	Aw	Cv→3	vx
Bw→2	Bw	Dw→4	wy
Cx→2	Cx		
Dx→1	Dx		
Cy→2	Cy		
Dy→1	Dy		

Nota: Las letras indican estímulos o claves (en mayúsculas los predictores fiables en la Fase 1 y en minúsculas los no fiables) y los números los resultados que siguen a la presentación de dichos estímulos.

Fuente: elaboración propia.

En este experimento, a los participantes se les solicitaba que se pusieran en el papel de un alergólogo y que intentasen aprender a predecir qué reacciones alérgicas (representadas en la Tabla 1 por números) padecía un paciente después de comer pares de alimentos (representadas en la Tabla 1 por letras). Durante la Fase 1 se trataba al paciente X, y uno de los alimentos de cada par (los representados en letras mayúsculas) precedía siempre la aparición de una única alergia (los alimentos A y D señalaban la alergia 1 y los alimentos B y C la alergia 2). El otro alimento de cada par, sin embargo, precedía la mitad de las veces una alergia y la otra mitad de las veces otra alergia (los alimentos representados con letras minúsculas, v, w, x e y, se emparejaban la mitad de ensayos con la alergia 1 y la otra mitad de ensayos con la alergia 2). Así, se les ofrecía a los participantes las condiciones para que aprendieran que en cada pareja de alimentos había un predictor fiable, y otro no fiable, de la reacción alérgica que iba a padecer el paciente X. Según la teoría de Mackintosh (1975), este aprendizaje sobre la distinta fiabilidad predictiva de las claves debería llevar a que las claves A-D, predictores fiables, tuviesen una asociabilidad alta al término de la Fase 1, y las claves v-y,

predictores no fiables, tuviesen una asociabilidad baja.

En la Fase 2 del experimento, se solicitaba a los participantes que trataran de manera similar a un nuevo paciente Y. Se presentaban los mismos alimentos de la Fase 1 pero combinados en pares distintos. Cada pareja estaba formada por un predictor fiable en la Fase 1 (A, B, C o D) y otro no fiable (v, w, x o y). Estas nuevas combinaciones de alimentos precedían la aparición de nuevas alergias. Concretamente, las parejas Ax y Cv señalaban la alergia 3 y los compuestos By y Dw señalaban la alergia 4. Esto es, en esta fase, no había objetivamente alimentos buenos y malos predictores de las alergias 3 y 4 dentro de cada par de alimentos. En una fase de prueba posterior, se medía la fuerza de las asociaciones establecidas entre los alimentos y las alergias 3 y 4, solicitando a los participantes que estimasen la probabilidad de que ocurriesen dichas alergias en presencia de nuevas parejas de alimentos: AC, BD, vx y wy. Según el modelo de Mackintosh (1975), aunque durante la Fase 2 los alimentos de cada par se emparejaron por igual con la alergia correspondiente, debería haber habido un mejor aprendizaje asociativo sobre las claves que fueron predictores fiables en la Fase 1 (los alimentos A, B, C y D) que sobre las claves que no predijeron fiablemente sus consecuencias (los alimentos v, w, x e y). De ser así, durante la Fase 2, los participantes deberían haber establecido las asociaciones A-3 y C-3 y las asociaciones B-4 y D-4, más fuertemente que las asociaciones v-3 y x-3 y las asociaciones w-4 y y-4. Confirmando estas predicciones, Le Pelley y McLaren (2003) encontraron el denominado efecto de predictividad aprendida: los participantes estimaron que la ocurrencia de las alergias correctas (3 o 4) era más probable en presencia de AC y BD (predictores fiables en la Fase 1) que en presencia de vx y wy (predictores no fiables en la Fase 1).

Los experimentos posteriores que han replicado el efecto de predictividad aprendida (ver una revisión en Le Pelley et al., 2016) han incluido siempre en la Fase 1 entrenamientos tan extensos como el empleado en el trabajo original de Le Pelley y McLaren (2003): 14

presentaciones de cada una de las 8 parejas de estímulos. En el nuevo experimento que aquí presentamos, exploramos si una reducción en la longitud del entrenamiento de la Fase 1 afectaba la fiabilidad aprendida. Lo hicimos por dos razones: una puramente teórica y otra con un carácter más práctico.

Por una parte, desde un punto de vista teórico, una reducción de la longitud del entrenamiento de la Fase 1 debería limitar la oportunidad para que los participantes aprendiesen sobre la fiabilidad predictiva de los estímulos. De ser así, un entrenamiento reducido debería fomentar en menor medida los cambios en asociabilidad esperados por Mackintosh (1975), atenuando así, o incluso disipando, el efecto diferencial del aprendizaje sobre las claves durante la Fase 2. Por otra parte, teniendo en cuenta cuestiones más prácticas, los participantes de experimentos que habíamos realizado siguiendo este paradigma expresaban informalmente durante, y después de, la tarea de la Fase 1 que esta les parecía tediosa. Esto, lógicamente, llevaba asociado un cierto desinterés y falta de motivación a la hora de realizar la tarea, lo que en ocasiones derivaba en la eliminación o el abandono del participante del experimento. Por todo ello, nos parecía relevante determinar si la longitud tan extensa normalmente empleada en la Fase 1 era necesaria para demostrar el efecto o, si por el contrario, el efecto podía ser demostrado empleando un menor número de ensayos en la Fase 1.

Método

Participantes, aparatos y estímulos.

En el experimento, tomaron parte voluntariamente 64 estudiantes de la Universidad del País Vasco (UPV-EHU). Todos fueron previamente informados de que el procedimiento experimental que iban a realizar estaba aprobado por el Comité de Ética para la Investigación con Seres Humanos (CEISH) de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Para llevar a cabo el experimento, se emplearon 8 ordenadores PC con monitores de 17".

Las 8 frutas usadas como estímulos fueron estas: manzana, naranja, melón, uva, plátano, fresa, pera y cereza. Los cuatro tipos de reacciones adversas fueron las siguientes: sarpullido, dolor de cabeza, dolor de estómago y conjuntivitis. Los estímulos y las reacciones adversas no fueron contrabalanceados pero sí fueron asignados aleatoriamente a las claves A, B, C, D, v, w, x e y, y a los resultados 1, 2, 3 y 4 para cada participante.

El experimento se realizó en dos réplicas ($n = 9$ en la Réplica 1 y $n = 23$ en la Réplica 2). En cada una de estas réplicas, los participantes fueron asignados aleatoriamente a una de las dos condiciones de longitud de entrenamiento: longitud corta y normal.

Diseño

Empleamos un diseño mixto 2 x 2. La variable entre-sujetos fue la longitud del entrenamiento de la Fase 1 (corta *vs.* normal) y la variable intra-sujetos fue la fiabilidad predictiva de las claves (estímulos predictores fiables *vs.* no fiables en la Fase 1).

Procedimiento.

El procedimiento experimental fue idéntico en las dos réplicas. Al comenzar el experimento, se les solicitaba a los participantes que leyeran las siguientes instrucciones:

Imagina que eres un médico. Tienes un nuevo paciente, el Sr. X, que sufre diferentes reacciones adversas tras comer algunas frutas. Para intentar descubrir la causa de las reacciones adversas que sufre el Sr. X, le das a probar —de dos en dos— diferentes frutas, y observas el tipo de reacción que sufre posteriormente. En la siguiente secuencia de imágenes, se te mostrarán las frutas que come el Sr. X y la reacción adversa que sufre posteriormente. Intenta aprender a predecir qué tipo de reacción adversa se produce en cada caso. Posteriormente, tu conocimiento sobre las causas de las reacciones adversas sufridas por el Sr. X se pondrá a prueba. Presiona la barra espaciadora del teclado cuando estés listo/a para comenzar.

Fase 1. En cada ensayo, se mostraba durante 5 segundos las imágenes de las dos frutas correspondientes en el centro de la pantalla, una imagen al lado de la otra (la posición de cada fruta fue contrabalanceada, presentándose la mitad de los ensayos a la izquierda y la otra mitad a la derecha). Simultáneamente, mientras estaban presentes las imágenes de las frutas, en la parte inferior de la pantalla, se presentaba el mensaje [¿Resultado 1 o Resultado 2?] (es decir, p. ej. “¿Sarpullido o dolor de cabeza?”). Inmediatamente después se presentaba durante 5 segundos una imagen ilustrando la alergia y el nombre de esta bajo la imagen. El intervalo entre los subensayos “estímulo->resultado” era de 3 segundos, durante los cuales la pantalla se mantenía en blanco. Para los participantes en la condición NORMAL de longitud de entrenamiento la Fase 1 constó de 14 bloques consecutivos de ensayos (longitud empleada habitualmente en trabajos anteriores). Para los participantes en la condición longitud CORTA, la Fase 1 se redujo a 8 bloques de ensayos. En ambas condiciones, en cada bloque se presentaban los 8 ensayos descritos en la Tabla 1. El orden de aparición de los ensayos en cada bloque fue aleatorio.

Prueba de la Fase 1. Después del último ensayo de la Fase 1, aparecían las siguientes instrucciones en la pantalla:

A continuación, el Sr. X va a probar una serie de frutas. Empleando tu hoja de respuesta, determina en cada caso con qué probabilidad crees que el Sr. X sufrirá las reacciones adversas a las que es propenso. Puntúa la probabilidad de aparición de cada reacción adversa en una escala de 0 a 10. Una puntuación de 0 significa que es muy improbable que comer las frutas cause ese tipo de reacción adversa. Una puntuación de 10 significa que es muy probable que comer las frutas cause ese tipo de reacción adversa. Presiona la barra espaciadora del teclado cuando estés listo/a para comenzar.

Para todos los participantes, la Prueba de la Fase 1 consistió en un bloque de 8 ensayos similar a los anteriores, excepto en el tiempo durante el que se presentaban las imágenes de las frutas en cada ensayo (20 segundos en lugar de 5 segundos como en el entrenamiento) y en que en esta

ocasión no había feedback. Es decir, no se le indicaba al participante qué reacción adversa seguía a la presentación de las frutas por parte del Sr. X.

Fase 2. Después del último ensayo de la prueba de la Fase 1, aparecían en la pantalla las siguientes instrucciones:

El tratamiento del Sr. X ya ha terminado. En la siguiente fase, estudiarás de manera similar un nuevo paciente, el Sr. Y. Intenta de nuevo aprender a predecir qué tipo de reacción adversa se produce en cada caso. Posteriormente, tu conocimiento sobre las causas de las reacciones adversas del Sr. Y se pondrá a prueba. Presiona la barra espaciadora del teclado cuando estés listo/a para comenzar.

Los ensayos de la Fase 2 fueron similares a los de la Fase 1 y siguieron la misma estructura temporal. Para todos los participantes, la Fase 2 constó de 4 bloques consecutivos de ensayos. En cada bloque, se presentaban de forma aleatoria los 4 ensayos descritos en la Tabla 1.

Prueba de la Fase 2. Después del último ensayo de la Fase 2 se mostraban en la pantalla las siguientes instrucciones.

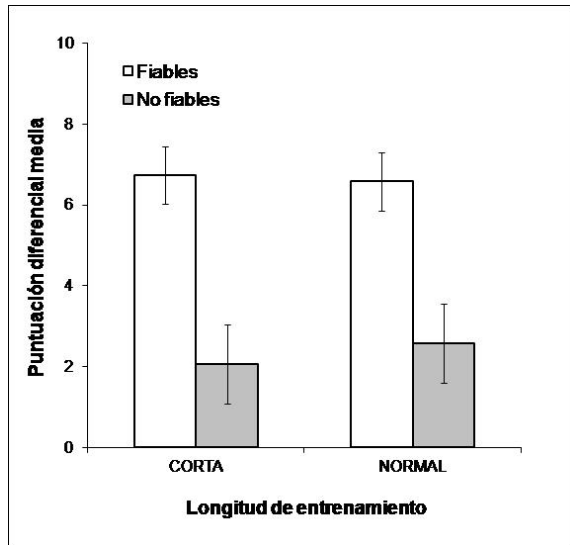
A continuación, el Sr. Y va a probar una serie de frutas. Empleando tu hoja de respuesta, determina en cada caso con qué probabilidad crees que el Sr. Y sufrirá las reacciones adversas. Puntúa la probabilidad de aparición de cada reacción adversa en una escala de 0 a 10. Una puntuación de 0 significa que es muy improbable que comer las frutas cause ese tipo de reacción. Una puntuación de 10 significa que es muy probable que comer las frutas cause ese tipo de reacción. Presiona la barra espaciadora del teclado cuando estés listo/a para comenzar.

Para todos los participantes la prueba de la Fase 2, consistió en un bloque de 4 ensayos en el que se presentaron las imágenes de las frutas. De nuevo, como en la prueba de la Fase 1, los participantes dispusieron en cada ensayo de 20 segundos para responder en ausencia de *feedback*.

Resultados

La prueba realizada en la Fase 1 permite verificar si los participantes de ambos grupos aprendieron o no, y en qué medida, las contingencias establecidas en dicha fase. Se calculó una puntuación diferencial para cada ensayo de prueba (Av, Bv, Aw, Bw, Cx, Dx, Cy, Dy): la diferencia entre la estimación de ocurrencia de la reacción correcta (la reacción que ocurrió siempre en ese tipo de ensayos durante la Fase 1) menos la estimación de ocurrencia de la reacción incorrecta (la que nunca ocurrió en ese tipo de ensayos). Así, los valores positivos de estas puntuaciones indicaban un buen aprendizaje de las contingencias entre los pares de estímulos y las alergias. Las puntuaciones diferenciales medias en esta prueba (calculadas agrupando las puntuaciones diferenciales correspondientes a los 8 ensayos) fueron 8.8 en la condición de longitud NORMAL y 8.6 en la condición de longitud CORTA. Estos resultados indican que los participantes de ambas condiciones aprendieron bien las contingencias de la Fase 1, mostrando niveles cercanos al máximo de 10. Un análisis de varianza (ANOVA) 2 (longitud de entrenamiento: NORMAL vs. CORTA) x 2 (Réplica: Réplica 1 vs. Réplica 2) realizado con estas puntuaciones diferenciales reveló que ni el efecto principal de longitud de entrenamiento ni el de réplica fueron significativos, $F_s < 1$ (en este análisis, y en análisis posteriores, se adoptó un criterio de significación estadística $p < 0.05$). La interacción entre ambos efectos tampoco resultó estadísticamente significativa, $F(1, 60) = 1.06, p = 0.312$.

Figura 1
Prueba de la Fase 2.



Puntuaciones diferenciales medias (estimación de ocurrencia de la reacción correcta-estimación de ocurrencia de la reacción incorrecta) en presencia de predictores fiables y no fiables en la Fase 1 en las dos condiciones de longitud de entrenamiento de dicha fase (longitud corta vs. normal).

Se calcularon las puntuaciones diferenciales medias (estimación de ocurrencia de la alergia correcta-estimación de ocurrencia de la alergia incorrecta) en los ensayos de prueba de la Fase 2 en los que se presentaban los predictores fiables (AC y BD) y los no fiables (vx y wy). La Figura 1 muestra las medias grupales de dichas puntuaciones. Como se puede observar, hubo un claro efecto del tipo de estímulo (fiables vs. no fiables) en la dirección esperada: mayores puntuaciones diferenciales en los ensayos con estímulos emparejados consistentemente con las reacciones alérgicas de la Fase 1 (lo que indica un mejor aprendizaje sobre estas durante la Fase 2). Sin embargo, en contra de lo esperado, esta diferencia fue muy similar en las dos condiciones de longitud de entrenamiento. Un ANOVA 2 (longitud de entrenamiento: CORTA vs. NORMAL) x 2 (tipo de estímulo: fiables y no fiables en la Fase 1) x 2 (Réplica: Réplica 1 vs. Réplica 2) reveló un efecto significativo del tipo de estímulo, $F(1, 60) = 26.77$, $p < 0.001$. Los efectos de longitud de entrenamiento y de réplica no resultaron significativos, $F_s <$

1. Ni la triple interacción entre las variables ni las dobles interacciones entre estas resultaron significativas, $F_s < 0.73$, $p_s > 0.39$. La ausencia de un efecto de longitud de entrenamiento o de una interacción entre la longitud de entrenamiento y el tipo de estímulo es especialmente relevante para los objetivos de este trabajo. Parece que un sobreentrenamiento en la Fase 1 (el recibido por los participantes en la condición de longitud NORMAL en relación con los de la condición de longitud CORTA) no resultó en un mayor efecto del tipo de estímulo, algo no esperado desde la teoría de Mackintosh (1975). Sin embargo, esta conclusión se basa en un resultado nulo, lo que es problemático en el marco de la estadística inferencial habitual. Por ello, recurrimos a un tipo de análisis alternativo desde el marco conceptual bayesiano planteado por Wagenmakers (2007) y Masson (2011). En el marco de la estadística inferencial habitual, se calcula la probabilidad de que, siendo cierta la hipótesis nula, se observen los datos obtenidos ($p(D|H_0)$). Sin embargo, recurriendo a un marco conceptual bayesiano, es posible calcular la probabilidad condicional de que, dados unos resultados, la hipótesis nula sea cierta ($pBIC(H_0|D)$). En nuestro caso, las probabilidades posteriores a favor de las hipótesis nulas fueron $pBIC(H_0|D) = 0.88$ para el efecto de Grupo, y $pBIC(H_0|D) = 0.87$ para la interacción Grupo X Tipo de estímulo. Según la clasificación ofrecida por Raftery (1995) para relacionar los valores de estas probabilidades con la fortaleza de la evidencia que ofrecen (0.50-0.75: débil; 0.75-0.95: positiva; 0.95-0.99: fuerte; 0.99: muy fuerte), los valores $pBIC$ obtenidos deben considerarse como evidencia *positiva* favorable a las hipótesis nulas (no hay un efecto de la longitud del entrenamiento ni una interacción entre la longitud del entrenamiento y la fiabilidad predictiva de los estímulos).

Discusión

Los resultados del presente experimento indican que una reducción en la extensión del entrenamiento de la Fase 1 (de 14 a 8 bloques de ensayos) no tiene un efecto perjudicial ni sobre

el aprendizaje de las contingencias de la Fase 1 (prueba de la Fase 1) ni sobre el efecto de fiabilidad predictiva (prueba de la Fase 2). Es decir, la demostración de dicho efecto no requiere un entrenamiento tan largo como el empleado en trabajos anteriores (p. ej. Hall & Rodríguez, 2010; Le Pelley & McLaren, 2003).

Respecto de las implicaciones teóricas, los resultados de este experimento arrojan ciertas dudas sobre la explicación del efecto en términos de un aumento en la asociabilidad de los predictores fiables en la Fase 1 (Mackintosh, 1975). Los resultados indican que un entrenamiento corto (de 8 bloques de ensayos) fue suficiente para aprender las contingencias de la Fase 1. Esto implica que los participantes en la condición de longitud de entrenamiento NORMAL recibieron un sobreentrenamiento (de 6 bloques) en el aprendizaje de dichas contingencias. Según Mackintosh (1975), este sobreentrenamiento debería haber producido un aumento, aún más acusado, de la asociabilidad de los predictores fiables (las frutas A, B, C y D) y una disminución, aún más acusada, de la asociabilidad de los predictores no fiables (de las frutas, v, w, x e y). Es decir, según la teoría de Mackintosh (1975), las diferencias entre predictores fiables y no fiables en el aprendizaje de las contingencias de la Fase 2 deberían haber sido más notables en la condición de longitud de entrenamiento NORMAL que en la condición de longitud de entrenamiento CORTA. La ausencia de estas diferencias cuestiona la explicación del efecto en términos de dichos cambios en la asociabilidad estimular. En defensa de esta explicación, podría plantearse que es posible que la longitud corta de entrenamiento fuese suficiente para establecer unas diferencias asintóticas máximas en la asociabilidad de los predictores fiables y no fiables (lo cual supondría añadir al planteamiento de Mackintosh (1975) la asunción extra de que la asociabilidad estimular tiene un valor asintótico). Sin embargo, uno esperaría que este efecto *techo* en la asociabilidad se hubiese reflejado en un efecto *techo* en la actuación durante la prueba de la Fase 2. Por el contrario, la actuación en esta prueba estuvo lejos del nivel máximo exhibido

en la prueba de la Fase 1. Esto sugiere que la asociabilidad de los predictores fiables después del entrenamiento corto no se encontraba en un nivel máximo.

El patrón de resultados obtenido en el experimento es enteramente compatible con una explicación alternativa (o complementaria) del efecto de fiabilidad predictiva en términos de la transferencia de reglas entre las fases del experimento (Hall & Rodríguez, 2010). Según esta explicación, una vez aprendido en la Fase 1 que ciertas claves son predictores fiables y otras son predictores no fiables de las reacciones adversas, los participantes transferirían ese esquema a la Fase 2 (algo que parece razonable dada la similitud y la contigüidad entre ambas fases). El uso de este esquema durante el aprendizaje de las contingencias de la Fase 2 llevaría a los participantes a percibir de nuevo, aunque esta vez sesgadamente, diferencias en la fiabilidad predictiva de las claves respecto de la aparición de las reacciones adversas. Aunque, sin duda, el debate sobre la adecuación de las distintas explicaciones del efecto de fiabilidad predictiva requiere un escrutinio experimental futuro más amplio, este experimento ha contribuido a su mejor conocimiento estableciendo su demostración bajo un entrenamiento reducido.

Agradecimientos

Esta investigación fue financiada por el Ministerio de Economía y Competitividad de España (PSI2011-2431) y el Gobierno Vasco (IT-694-13).

Referencias

- Hall, G., & Pearce, J. M. (1979). Latent inhibition of a CS during CS-US pairings. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 5, 31-42.
- Hall, G., & Rodríguez, G. (2010). Attentional learning. In C. Mitchell, & M. E. Le Pelley (Eds.), *Attention and learning* (pp. 41-70). Oxford: Oxford University Press.

- Le Pelley, M. E., & McLaren, I. P. L. (2003). Learned associability and associative change in human causal learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56B, 68-79.
- Le Pelley, M. E., Mitchell, C. J., Beesley, T., George, D. N., & Wills, A. J. (2016). Attention and associative learning in humans: An integrative review. *Psychological Bulletin & Review*, 142(10), 1111-1140.
- Mackintosh, N. J. (1975). A theory of attention: Variations in the associability of stimuli with reinforcement. *Psychological Review*, 82, 276-298.
- Masson, M. E. (2011). A tutorial on a practical Bayesian alternative to null-hypothesis significance testing. *Behavior Research Methods*, 43, 679-690.
- Raftery, A. E. (1995). Bayesian model selection in social research. *Sociological methodology*, 25, 111-163.
- Sutherland, N. S., & Mackintosh, N. J. (1971). *Mechanisms of animal discrimination learning*. New York: Academic Press.
- Wagenmakers, E.-J. (2007). A practical solution to the pervasive problems of p values. *Psychonomic Bulletin & Review*, 14, 779-804.

Notas

- * Artículo de Investigación