Revista Latinoamericana de Psicología

https://revistalatinoamericanadepsicologia.konradlorenz.edu.co/

ORIGINAL

El efecto de la duración de los estímulos en el bloqueo proactivo y retroactivo de los juicios causales en humanos

Lucas Álvarez, Cristóbal Luna, Daniel Luengo, Jorge A. Pinto *

Escuela de Psicología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Santo Tomás, Chile

Recibido el 30 de julio de 2024; ***aceptado*** el 28 de enero de 2025

Resumen | **Introducción/objetivo:** recientemente, se ha abierto un debate que pone en duda la participación de los procesos asociativos-automáticos en el aprendizaje asociativo humano. Este se basa en las dificultades de observación del bloqueo en el cual un estímulo que ha desarrollado una asociación con un evento relevante (entrenamiento elemental), impide el aprendizaje de cualquier otro estímulo en una fase posterior en la que se presentan ambos estímulos juntos y seguidos por el evento relevante (entrenamiento compuesto). Este tipo de bloqueo se denomina "proactivo" para diferenciarlo del "retroactivo" en el cual estas fases se invierten. Esta evidencia sería consistente con la hipótesis de que los humanos realizan exclusivamente una lógica proposicional (el bloqueo no es una deducción lógica). Con el propósito de explorar la participación de estos procesos en el bloqueo en humanos, en esta investigación se examinaron dos variables: el orden (bloqueo proactivo vs. retroactivo) y el tiempo de exposición de los estímulos en una tarea de juicios causales (tiempo breve de 1 segundo vs. tiempo libre). **Método:** un total de 32 participantes se asignaron aleatoriamente a un grupo de tiempo breve (n = 16) o a un grupo de tiempo libre (n = 16). La mitad de los participantes de cada grupo recibió un orden proactivo mientras que la otra mitad recibió un orden retroactivo. **Resultados:** los resultados sugieren bloqueo proactivo únicamente en el grupo breve y ausencia de bloqueo retroactivo en ambos grupos. **Conclusiones:** es posible observar bloqueo en humanos cuando las condiciones experimentales favorecen un aprendizaje asociativo y no racional.

Palabras clave: Bloqueo, bloqueo proactivo, bloqueo retroactivo, duración de estímulos, aprendizaje causal, procesos automáticos, procesos controlados

© 2025 Fundación Universitaria Konrad Lorenz. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

The effect of stimulus duration on proactive and retroactive blocking of causal judgments in humans

Abstract | **Introduction/objective:** A recent debate has emerged concerning the role of associative-automatic processes in human associative learning. This is based on the difficulties of observing blocking, which is defined as a phenomenon whereby a stimulus that has developed an association with a relevant event (elementary training) impedes the learning of any other stimulus in a later phase in which both stimuli are presented together and followed by the relevant event (compound training). This type of blocking is referred to as proactive, to differentiate it from retroactive, in which the phases are reversed. This evidence is consistent with the hypothesis that humans perform exclusively propositional logic (blocking is not logical deduction). To investigate the role of these processes in blocking in humans, two variables were examined: order (proactive vs. retroactive blocking) and stimulus exposure time in a causal judgment task (1-second brief vs. free time). **Method:** A total of 32 participants were randomly assigned to either a brief time group (n = 16) or a free time

* Autor para correspondencia.
Correo electrónico: jpinto11@santotomas.cl

https://doi.org/10.14349/rlp.2025.v57.2
0120-0534/© 2025 Fundación Universitaria Konrad Lorenz. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

group (n = 16). Half of the participants in each group received a proactive order, while the other half received a retroactive order. **Results:** The results indicated that proactive blocking was observed exclusively in the brief time group, and retroactive blocking was not observed in either group. **Conclusions:** These findings suggest that blocking can be observed in humans when experimental conditions favor associative learning over rational learning.

Keywords: Blocking, proactive blocking, retroactive blocking, stimulus duration, causal learning, automatic processes, controlled processes

© 2025 Fundación Universitaria Konrad Lorenz. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

En el condicionamiento clásico, un estímulo conductualmente neutral o estímulo condicionado (EC) adquiere la capacidad de producir una respuesta condicionada (RC) luego de asociarse con un estímulo incondicionado (EI) biológicamente significativo, capaz de producir una respuesta incondicionada (RI) (Pavlov, 1927). Las primeras teorías enfatizaron la idea de asociación automática, según la cual la mera contigüidad espacio-temporal EC-EI era suficiente para que el aprendizaje ocurra. Esta idea fue desafiada por la observación de un grupo de fenómenos denominados colectivamente "competencia de estímulos". Un ejemplo es el bloqueo (Kamin, 1968, 1969) en el que un estímulo que ha desarrollado una asociación con un evento relevante (A+), "bloquea" el aprendizaje de cualquier otro estímulo en una fase posterior en la que ambos se presentan juntos y seguidos por el evento relevante (AB+). Estos hallazgos motivaron el desarrollo de nuevas teorías, según las cuales la asociación EC-EI es una función del grado en que el EI es predicho por todos los EC presentes en el ensayo (e.g., Rescorla & Wagner, 1972). La asociación sigue siendo automática en estas teorías, pero ahora dependería no solo de la contigüidad EC-EI, sino también del valor informacional de los EC (Alcalá et al., 2023, 2024; Herrera et al., 2022). El bloqueo, según estas teorías, ocurriría porque el segundo estímulo es redundante; es decir, no aporta información nueva a la predictibilidad del EI (para explicaciones alternativas a este y otros fenómenos de competencia, véanse Miguez & Miller, 2022 y Pérez et al., 2022).

Desde su primera demostración, el bloqueo ha tenido un impacto empírico (e.g., Dopson et al., 2009; Dwyer et al., 2011; Pinto & Núñez, 2020) y teórico (Aggarwal & Wickens, 2021; Jones & Haselgrove, 2013) en el aprendizaje asociativo en general. Incluso, se ha llegado a sugerir que el bloqueo puede ser un modelo preclínico útil para los síntomas asociados a la esquizofrenia, trastorno de pánico, trastorno de ansiedad generalizada, aracnofobia y trastorno obsesivo-compulsivo, entre otros, dado que está atenuado o ausente en este tipo de pacientes (Dymond et al., 2015; Lissek et al., 2014; Moran et al., 2008; evidencia en animales, Suzuki et al., 2024). Pese a la abundancia de publicaciones que reportan bloqueo, recientemente se han reportado una serie de fracasos de replicación que ponen en duda su robustez y con ello las teorías que han predominado por casi 50 años. En principio, estos fracasos pueden dividirse en dos categorías: la primera se refiere a la inconsistencia en las demostraciones de bloqueo en animales-no humanos (Fam et al., 2017; Maes et al., 2016, 2018; Sanderson et al., 2016; Seraganian, 2023; Soto, 2018; Vogel & Wagner, 2017); la segunda se refiere a la fragilidad del bloqueo en humanos. Pese a que algunos estudios han demostrado evidencia de bloqueo débil (e.g., Martin & Levey, 1991; Mitchell & Lovibond, 2002; Pinto & Pineida, 2020), otros han fracasado en ver este efecto (e.g., Boddez et al., 2013; Eippert et al., 2012; Kausche & Schwabe, 2020). Esto es consistente con la dificultad que se tiene para observarlo en paradigmas de aprendizaje causal, donde el valor de B es más bien incierto y no necesariamente que no causa una consecuencia o bloqueo (Jones et al., 2019; Lovibond et al., 2003; Pinto, 2023; Spicer et al., 2021). De hecho, es más probable observar bloqueo cuando esa incertidumbre no existe (Livesey et al., 2019). Otra complicación es el hallazgo de bloqueo cuando el orden de las fases se invierte (i.e., AB+ A+), lo cual no puede explicarse por los modelos asociativos que asumen que el aprendizaje ocurre cuando los estímulos están físicamente presentes durante la adquisición (e.g., Rescorla & Wagner, 1972; Vogel et al., 2006). Este caso llamado "bloqueo retroactivo" ha sido observado de manera robusta en el aprendizaje causal humano, aunque al compararlo con el efecto proactivo, se ha visto que es menor tanto en el condicionamiento en animales como en el aprendizaje causal en humanos (Chapman, 1991; Kamin, 1968; Vogel et al., 2015). Sin embargo, se han propuesto modificaciones a modelos asociativos tradicionales (Dickinson & Burke, 1996; Van Hamme & Wasserman, 1994) para explicar que los fenómenos de competencia retroactiva, como en el caso del bloqueo, ocurren durante la adquisición. De acuerdo con estos modelos, el bloqueo retroactivo sería el resultado de la formación de una asociación entre los estímulos A y B durante la primera fase, lo cual provocaría la activación de la representación de B cuando A se presenta por sí solo en una segunda fase. Así, habría una disminución o pérdida de fuerza asociativa en B cuando A es reforzado en la segunda fase. Alternativamente, este tipo de fenómenos también pueden ser explicados si se considera que la competencia ocurre durante la prueba y no durante la adquisición, cuando se realiza un proceso de contraste probabilístico del valor causal de los estímulos o a través de una comparación del valor asociativo adquirido por estos (Cheng, 1997; Stout & Miller, 2007).

Independientemente del valor de estas propuestas, existe evidencia que sugiere que los fenómenos retroactivos son mucho más dependientes de procesos racionales o controlados que los fenómenos proactivos, los cuales parecen ocurrir exclusivamente a través de procesos asociativos o automáticos. Los procesos controlados, a diferencia de los asociativos-automáticos, son lentos, intencionales, conscientes y proposicionales

(Kahneman, 2011; Mitchell et al., 2009). Específicamente, el bloqueo retroactivo en comparación con el bloqueo proactivo, es más susceptible a la interferencia de una tarea secundaria, a la memoria o recuerdo de los estímulos entrenados en compuesto, a una sobrestimación del número de ensayos en los cuales A y B se presentan juntos (falsa memoria) (Aitken et al., 2001; Luque et al., 2013; Melchers et al., 2004, 2006; Mitchell et al., 2005; Vandorpe et al., 2007; Vogel et al., 2015; Wasserman & Castro, 2005) y al razonamiento causal (Benton & Rakison, 2023; Griffiths et al., 2011; Sobel et al., 2004).

Otra variable que podría ayudar a explorar la participación de los procesos automáticos y controlados en el bloqueo es la duración de los estímulos (Greenwald & De Houwer, 2017). Se ha demostrado que los estímulos de breve duración ejercen un mejor control conductual que los estímulos largos en la competencia de estímulos (Sissons et al., 2009; Urcelay, 2017; Urushihara & Miller, 2007; Urushihara et al., 2004; Westbrook et al., 1983). Además, restringir el tiempo para responder en los ensayos de prueba también ha sido usado para impedir el razonamiento y las verbalizaciones sobre los objetivos de la tarea (Karazinov & Boakes, 2007). Por ejemplo, Delgado (2016) observó que la mayoría de los casos de bloqueo proactivo ocurrieron cuando los participantes tuvieron tres segundos para emitir su juicio para cada estímulo en la prueba en una tarea de aprendizaje causal.

Este conjunto de evidencia sugiere que los procesos automáticos operan con estímulos breves, los cuales no cumplirían con las condiciones propicias para activar los procesos controlados, y podrían producir resultados asimétricos en la competencia proactiva y retroactiva (Delgado, 2016; Greenwald & De Houwer, 2017; Urcelay, 2017; Vogel et al., 2015). Con estímulos breves debería obtenerse competencia proactiva, pero no retroactiva; en cambio, con estímulos de larga duración o sin restricción del tiempo de exposición de los estímulos, se esperaría competencia en ambas condiciones, con un bloqueo proactivo más robusto que el retroactivo. Esto se debe a la competencia retroactiva que sería más susceptible a procesos controlados que demandan un mayor tiempo para el procesamiento de los estímulos. Esta investigación tiene como propósito determinar si el bloqueo es sensible al orden y duración de los estímulos en una tarea de juicios causales en humanos.

Método

Participantes

Un total de 32 personas adultas de la ciudad de Talca, región del Maule, Chile, con edades que fluctúan entre los 18 y los 50 años participaron en esta investigación (24 hombres y 8 mujeres). Estas se seleccionaron aleatoriamente y se evaluaron de manera individual sin experiencia previa en alguna investigación similar. Los participantes se asignaron de forma aleatoria a cuatro grupos experimentales: Grupo Tiempo Breve-Proactivo (n = 8), Grupo Tiempo Breve-Retroactivo (n = 8), Grupo Tiempo Libre-Proactivo (n = 8), Grupo Tiempo Libre-Retroactivo (n = 8). El Comité de Ética de la Universidad Santo Tomás aprobó el contenido del consentimiento informado y el procedimiento del experimento (Informe/Carta Nos.: 23-46).

Materiales

Se presentaron los estímulos y los datos recolectados en un computador programado con el software E-prime (versión 3; Psychology Software Tools, Inc., Pittsbugh, PA). En la tabla 1 se presenta el diseño del experimento. Los estímulos designados como A-P son representados por imágenes de 16 alimentos diferentes (manzana, aguacate, plátano, brócoli, zanahorias, café, huevos, uvas, helado, limón, champiñón, carne, pimientos, fresa, tostadas y tomate) seguidos (+) o no (-) por una reacción alérgica de náusea.

Tabla 1. Diseño del experimento

Grupo	Orden	Fase 1	Fase 2	Prueba
Tiempo breve	Proactivo	A+	AB+	A, B, C, D
			CD+	
		I-	IJ-	
			KL-	
	Retroactivo	EF+	E+	E, F, G, H
		GH+		
		MN-	M-	
		OP-		
Tiempo libre	Proactivo	A+	AB+	A, B, C, D
			CD+	
		I-	IJ-	
			KL-	
	Retroactivo	EF+	E+	E, F, G, H
		GH+		
		MN-	M-	
		OP-		

Procedimiento

Las principales características de la tarea y la programación del ambiente experimental son similares a las propuestas por Vogel et al. (2015). Todos los participantes del experimento recibieron dos fases de entrenamiento y una de prueba. En las fases de entrenamiento, se les pidió a los participantes que imaginen que son médicos y que tienen que atender a un paciente ficticio "Señor X", quien sufre de náusea cuando come ciertos alimentos. Los participantes vieron una pantalla distinta para los exámenes (ensayos) de cada día. En cada pantalla, se les mostró una foto con lo que el Señor X comió ese día. A veces, se le mostraron fotos de un alimento y a veces de dos alimentos. Después de ver los alimentos consumidos cada día, se les pidió a los participantes que predigan si la comida provocó o no náusea al paciente. Para ello, en la misma pantalla que presen-

taba las fotos de los alimentos y luego de transcurridos dos segundos desde la presentación de los alimentos, apareció la frase "¿Cree ud. que el Sr. X tendrá náusea?". Los participantes tenían que responder seleccionando con el ratón "Sí" si creían que el paciente tendría una reacción de náusea o "No" si creían que no sufriría una reacción de náusea. Esta pantalla que incluye las fotos de uno o dos alimentos más la pregunta con las opciones de respuesta, permaneció sin cambios hasta que el participante seleccionó su respuesta. Después de hacer la predicción, el computador les informó a los participantes si realmente el Señor X tuvo náusea o no. La retroalimentación consistió en presentar palabras "CORRECTO" o "INCORRECTO" sobre la oración "Náusea" para los ensayos reforzados (+) o "No reacción" para los ensayos no reforzados (-), junto con el porcentaje de respuestas correctas en la parte de abajo de la pantalla.

En este entrenamiento, se expuso a la mitad de los participantes a un orden proactivo consistente en la presentación individual de 12 ensayos de alimentos que provocan o no una reacción de náusea en una primera fase (A+ e I-, seis ensayos de cada tipo), seguida de 24 ensayos de alimentos combinados que provocan o no una reacción en una segunda fase (AB+, CD+, IJ- y KL-, seis ensayos de cada tipo). En cambio, la otra mitad se expuso a un orden retroactivo consistente en la presentación combinada de 24 ensayos de alimentos que provocan una reacción o no de náusea en una primera fase de entrenamiento (EF+, GH+, MN- y OP-, seis ensayos de cada tipo), seguidos de 12 ensayos de alimentos presentados individualmente que provocan o no una reacción (E+ y M-, seis ensayos de cada tipo).

La mitad de los participantes que recibió cada tipo de orden se distribuyó aleatoriamente al grupo "Tiempo Breve" y se expusieron a los estímulos por un tiempo de 1 segundo en las fases 1 y 2 del entrenamiento, mientras que la otra mitad se asignó al grupo "Tiempo Libre" y no tenían límite de tiempo en la exposición de los alimentos; es decir, los alimentos/estímulos desaparecieron de la pantalla una vez que los participantes seleccionaron una respuesta y recibieron su respectiva retroalimentación. Estudios pilotos permitieron establecer que un tiempo de 1 segundo es breve pero perceptible para los participantes.

Posteriormente, en el experimento se les pidió a todos los participantes que estimen la probabilidad con la que algunos alimentos causan náuseas en el Señor X. Específicamente, los participantes recibieron el siguiente mensaje: "Ahora nos gustaría que estimes cuál es la probabilidad con la que cada alimento causa NÁUSEA al Sr. X". Los participantes respondieron a la pregunta "¿Qué tan probable es que este alimento cause NÁUSEA en el Sr. X?", seleccionando un número de 0 (definitivamente no) a 100 (definitivamente sí) en una escala de 11 puntos. Los participantes puntuaron cuatro alimentos en esta fase y no hubo restricción en el tiempo de exposición de los estímulos.

La designación de los alimentos específicos para las condiciones A-P estuvo parcialmente contrabalanceada entre los participantes. El orden de los ensayos de los distintos estímulos se determinó de forma independiente para cada participante mediante un generador de órdenes aleatorio.

Análisis estadísticos

Los efectos en el entrenamiento se evaluaron a través de un ANOVA mixto de 2(grupo: tiempo breve y tiempo libre) X 2(orden: proactivo y retroactivo) X 3(estímulos: A/E, B/F, CD/GH) X 6(ensayos de entrenamiento) con la proporción promedio de aciertos como variable dependiente. En la prueba se realizó un ANOVA mixto de 2(grupo: tiempo breve y tiempo libre) X 2(orden: proactivo y retroactivo) X 3(estímulos: bloqueador, bloqueado y control) con el promedio de los juicios causales como variable dependiente.

Resultados

Las figuras 1 y 2 presentan la proporción promedio de aciertos según los grupos en el entrenamiento. En

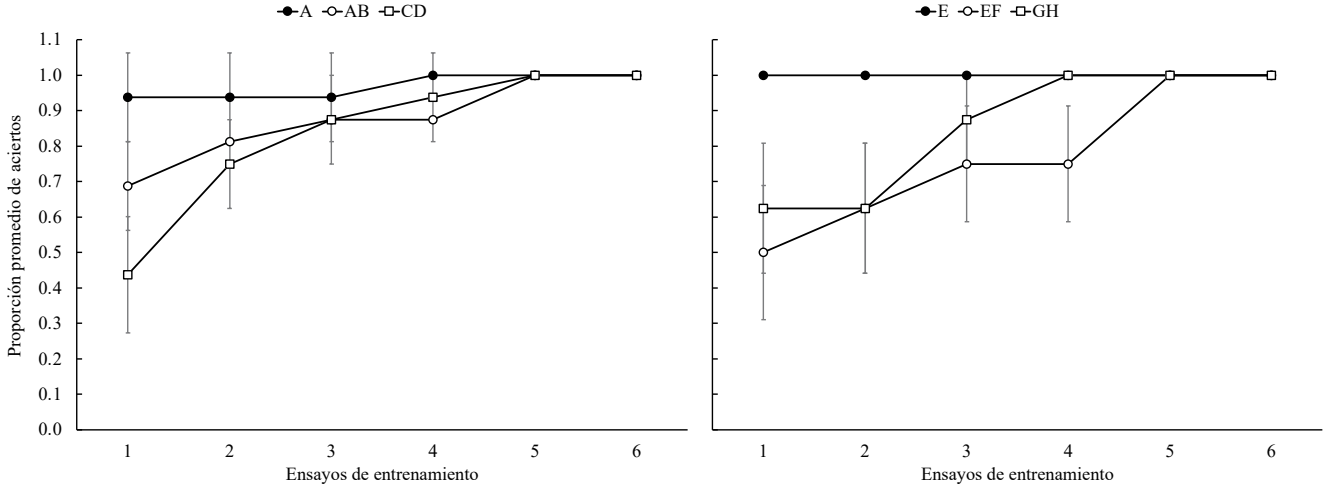


Figura 1. Proporción promedio de aciertos del bloqueo proactivo (panel izquierdo) y retroactivo (panel derecho) de los grupos Breves durante el entrenamiento. Las barras representan el error estándar de la media

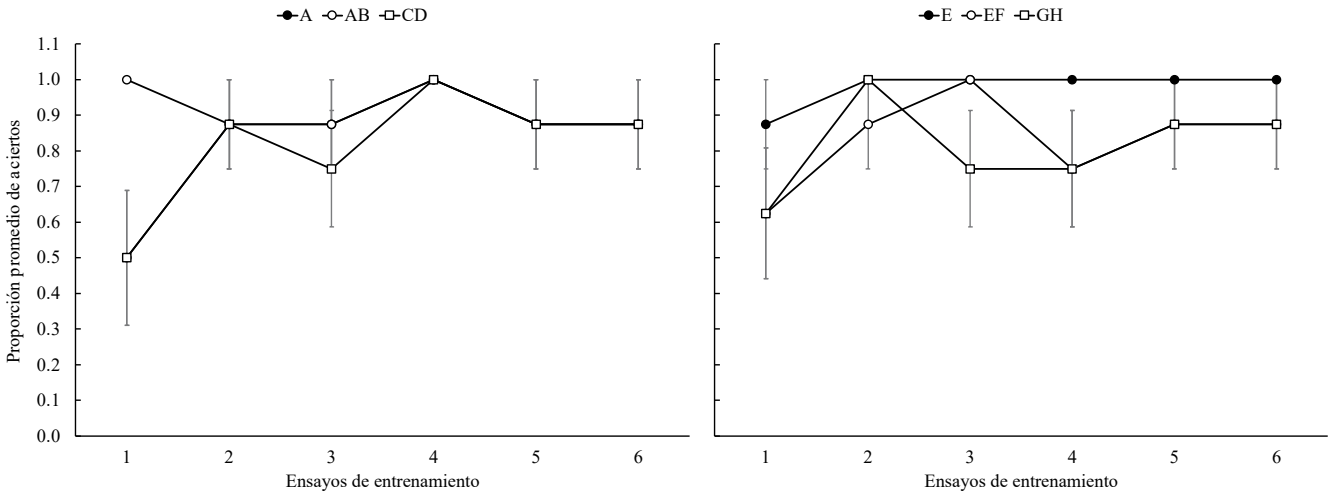


Figura 2. Proporción promedio de aciertos del bloqueo proactivo (panel izquierdo) y retroactivo (panel derecho) de los grupos Libres durante el entrenamiento. Las barras representan el error estándar de la media

general, tanto para el bloqueo proactivo como retroactivo, se aprecia un aumento progresivo en la proporción de aciertos durante el entrenamiento, independiente del tiempo. El ANOVA arrojó un efecto principal de estímulo, F (2, 56) = 7.561, p = 0.001, β = 0.934, η_p^2 = 0.213, y ensayos, F (5, 140) = 8.501, p < 0.001, β = 1, η_p^2 = 0.233, y un efecto de interacción estímulos x orden, F (2, 56) = 9.306, p < 0.001, β = 0.972, η_p^2 = 0.249, y estímulos x orden x ensayo, F (10, 280) = 2.012, p = 0.032, β = 0.880, η_p^2 = 0.067 (todos los demás *ps* > 0.055, βs > 0.052). El efecto estímulos revela que el promedio de aciertos es significativamente mayor a los estímulos A/E que a los estímulos B/F (p = 0.019) y CD/GH (p < 0.001) (β = 0.953, η_p^2 = 0.394). El efecto ensayos indica que únicamente el primer ensayo es significativamente menor que el resto (*ps* < 0.001, β = 0.970, η_p^2 = 0.501). Los efectos simples de la interacción estímulos x orden muestran que el promedio de aciertos de los estímulos B/F solo es significativamente mayor que CD/GH (p = 0.008) en el orden proactivo (β = 0.655, η_p^2 = 0.225), mientras que en el orden retroactivo A/E es significativamente mayor a B/F (p < 0.001) y CD/GH (p = 0.001) (β = 0.999, η_p^2 = 0.556). Los efectos simples de la interacción estímulos x orden x ensayo indican que, en el orden proactivo, solo el primer ensayo tiene un promedio de aciertos significativamente menor que los ensayos 4, 5 y 6 (*ps* < 0.010) del estímulo A/E (β = 0.840, η_p^2 = 0.388). Igualmente, el primer ensayo difiere significativamente del resto de los ensayos en el estímulo CD/GH (*ps* < 0.012) (β = 0.847, η_p^2 = 0.391). En el orden retroactivo, el primer ensayo difiere significativamente de los ensayos 3, 5 y 6 (*ps* < 0.020) y el ensayo 4 con los ensayos 5 y 6 (*ps* = 0.036) del estímulo B/F (β = 0.689, η_p^2 = 0.314). También, el primer ensayo difiere significativamente de los ensayos 5 y 6 (*ps* = 0.033) en el estímulo CD/GH (β = 0.335, η_p^2 = 0.168).

Los resultados de mayor interés se presentan en la figura 3, la cual muestra el promedio de juicios causales según los grupos en la fase de prueba. Para el estímulo control, se consideró el promedio de respuestas a C y D para el orden proactivo y el promedio de las respuestas a G y H para el orden retroactivo. Se aprecia en la figura que, en los grupos de tiempo breve, el promedio de juicios es menor en el estímulo bloqueado en comparación con los estímulos control y bloqueador en un orden proactivo, mientras que no existen diferencias entre los estímulos en el orden retroactivo. En los grupos de tiempo libre, el promedio de juicios en el orden retroactivo es menor en el estímulo bloqueado que en los estímulos control y bloqueador, mientras que no se aprecian diferencias entre los estímulos en el orden proactivo. El ANOVA arrojó un efecto principal de estímulos, F (2, 56) = 11.743, p < 0.001, β = 0.992, η_p^2 = 0.295, y un efecto de interacción estímulo x grupo x orden, F (2, 56) = 8.050, p < 0.001, β = 0.947, η_p^2 = 0.223 (todos los demás *ps* > 0.203, βs > 0.071). El efecto estímulos indicó un efecto de bloqueo global, puesto que el estímulo bloqueado tiene un menor promedio de los juicios que el estímulo control (p = 0.035, β = 0.570, η_p^2 = 0.149) y el estímulo bloqueador (p < 0.001). Este último también es significativamente superior al estímulo control (p < 0.001)

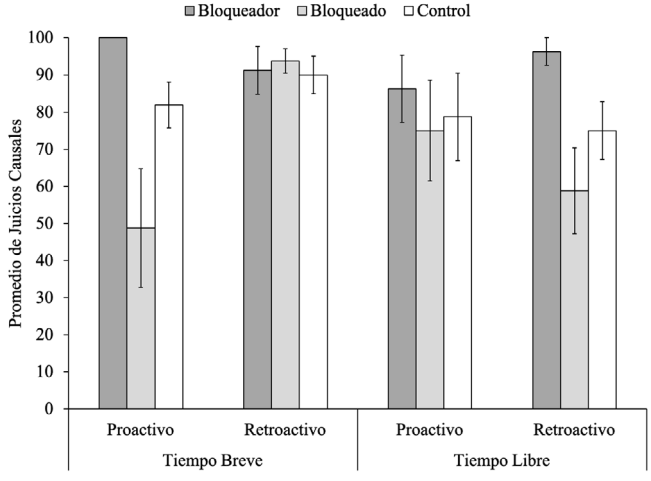


Figura 3. Promedio de juicios causales según orden (proactivo y retroactivo), estímulos (bloqueador, bloqueado y control) y tiempo (breve y libre). Las barras representan el error estándar de la media

(β = 0.986, η_p^2 = 0.456). De mayor interés son los efectos simples de la interacción donde existe únicamente bloqueo significativo en el grupo breve proactivo; es decir, un menor juicio al estímulo bloqueado que al estímulo control (p = 0.006) (β = 0.972, η_p^2 = 0.424). Además, el estímulo bloqueador tiene un mayor juicio significativo en comparación al estímulo bloqueado (p < 0.001) y control (p = 0.006). Si bien, la tendencia numérica indica bloqueo en el grupo de tiempo libre retroactivo, esta diferencia no es estadísticamente significativa (p = 0.156) (β = 0.925, η_p^2 = 0.365) (las comparaciones restantes *ps* > 0.227). Además, el estímulo bloqueador tiene un mayor juicio causal significativo en comparación al estímulo bloqueado (p = 0.004) y control (p = 0.002).

Discusión

En esta investigación se evidenció la existencia de un bloqueo proactivo cuando se restringe el tiempo de exposición o duración de los estímulos durante el entrenamiento. Además, no existe evidencia estadísticamente significativa de bloqueo retroactivo, sin importar si hay o no restricción en la duración de los estímulos. Estos resultados confirman de forma parcial las hipótesis de esta investigación. Por una parte, se esperaba encontrar bloqueo proactivo y ausencia de bloqueo retroactivo con estímulos de duración breve, lo cual efectivamente ocurrió. Sin embargo, también se esperaba observar bloqueo proactivo y retroactivo en la condición de tiempo libre, lo cual no ocurrió. Por tanto, nuestros resultados son consistentes con los hallazgos de Vogel et al. (2015), puesto que demostraron bloqueo proactivo y ausencia de bloqueo retroactivo en una tarea de juicios causales sobre alimentos y alergias. Además, al igual que Delgado (2016), se demostró que restringir el tiempo en una tarea de juicio causal favorece el bloqueo proactivo. Sin embargo, a diferencia del estudio de Delgado (2016), en esta investigación se restringió el tiempo en la fase de entrenamiento y no durante la prueba.

Probablemente las personas sin restricción del tiempo utilizaron un procesamiento controlado para razonar que el valor causal de B es incierto y, como consecuencia, no mostrar bloqueo independientemente del orden (proactivo o retroactivo). En cambio, restringir el tiempo de exposición de los estímulos en el entrenamiento, favorecería que las personas en esta condición muestren bloqueo proactivo resolviendo la tarea de manera asociativa y automática. Restringir el tiempo perjudicaría un procesamiento controlado, puesto que las personas no tienen el suficiente tiempo para razonar (Karazinov & Boakes, 2007). En el grupo de tiempo breve, probablemente solo operaron procesos automáticos (Greenwald & De Houwer, 2017). Esto es consistente con la evidencia que sugieren una mejor competencia con estímulos breves que de larga duración (Sissons et al., 2009; Urushihara & Miller, 2007; Urushihara et al., 2004; Westbrook et al., 1983).

Por otra parte, si el bloqueo hubiera ocurrido en el orden retroactivo, ello habría implicado que los participantes "reevaluaran" retrospectivamente el valor asociativo adquirido por el estímulo de bloqueo. Como se mencionó en la introducción, se han propuesto modificaciones a estos modelos para persistir en la idea de que la competencia ocurre mediante mecanismos asociativos automáticos durante la adquisición (Dickinson & Burke, 1996; Van Hamme & Wasserman, 1994). Notablemente, no solo predicen bloqueo retroactivo, sino que además una competencia menos robusta en un orden retroactivo que proactivo (Vogel et al., 2015), lo cual es consistente con los resultados de esta investigación y otras similares (Chapman, 1991; Lovibond et al., 2003; Melchers et al., 2004, 2006; Mitchell et al., 2006; Vogel et al., 2015). Otras alternativas teóricas plantean que la competencia ocurriría durante la prueba (Cheng, 1997; Stout & Miller, 2007), predicen efectos proactivos y retroactivos simétricos, los cuales no son consistentes con los resultados de esta investigación.

Estos hallazgos abren interrogantes que estimulan el diseño de investigaciones futuras. Claramente en esta investigación no se han agotado las condiciones bajo las cuales se produce el bloqueo, así como tampoco los factores que determinan cuál será la vía predominante que regula su aparición (automática o controlada). El tipo de tarea (el aprendizaje causal es menos dependiente del orden en la competencia de estímulos y más susceptible al razonamiento que el condicionamiento clásico o predictivo en animales y humanos), las propiedades sensoriales de los EC, así como la cantidad y cualidad de la valencia afectiva de los EI, son variables que deben considerarse en estudios futuros. Asimismo, examinar si en la prueba el uso de múltiples ensayos sin el EI, que suele utilizarse en tareas de condicionamiento en animales (e.g., Maes et al., 2016), puede producir extinción de la RC y dificultar la observación de bloqueo (Seraganian, 2023), lo cual no debería ocurrir en tareas de aprendizaje causal, puesto que los participantes no son retroalimentados sobre sus juicios (Lee et al., 2022).

En conclusión, es posible observar bloqueo en humanos cuando las condiciones experimentales favorecen un aprendizaje asociativo-automático y no racional o controlado. Probablemente, hay una fuerte interacción entre ambos sistemas en las personas y que la activación del sistema automático no es "por defecto", como se ha sostenido en algunos círculos científicos, sino que requiere de cierto nivel de desactivación del sistema controlado (Vogel et al., 2015).

Agradecimientos

Este estudio recibió apoyo económico de la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) de Chile, a través del proyecto Fondecyt No. 11240087 de Jorge A. Pinto.

Referencias

Aggarwal, M., & Wickens, J. R. (2021). Behavioral determinants in the expression of the Kamin blocking effect: Implications for associative learning theory. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *124*, 16-34. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.01.016

Aitken, M. R. F., Larkin, M. J. W., & Dickinson, A. (2001). Re-examination of the role of within-compound associations in the retrospective revaluation of causal judgements. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology B: Comparative and Physiological Psychology*, *54B*(1), 27-51.

Alcalá, J. A., Kirkden, R. D., Bray, J., Prados, J., & Urcelay, G. (2023). Temporal contiguity determines overshadowing and potentiation of human Action-Outcome performance. *Psychonomic Bulletin & Review*, *30*, 350-361. https://doi.org/10.3758/s13423-022-02155-4

Alcalá, J. A., Ogallar, P. M., Prados, J., & Urcelay, G. P. (2024). Further evidence for the role of temporal contiguity as a determinant of overshadowing. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *77*(7), 1375-1389. https://doi.org/10.1177/17470218231197170

Benton, D. T., & Rakison, D. H. (2023). Associative learning or Bayesian inference? Revisiting backwards blocking reasoning in adults. *Cognition*, *241*, 1-11. https://doi.org/10.1016/j.cognition.2023.105626

Boddez, Y., Baeyens, F., Hermans, D., & Beckers, T. (2013). Reappraisal of threat value: Loss of blocking in human aversive conditioning. *The Spanish Journal of Psychology*, *16*(E84), 1-10. https://doi.org/10.1017/sjp.2013.84

Chapman, G. B. (1991). Trial order affects cue interaction in contingency judgment. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *17*(5), 837-854. https://doi.org/10.1037/0278-7393.17.5.837

Cheng, P. W. (1997). From covariation to causation: A causal power theory. *Psychological Review*, *104*(2), 367-405. https://doi.org/10.1037/0033-295X.104.2.367

Delgado, D. (2016). Blocking in humans: Logical reasoning versus contingency learning. *The Psychological Record*, *66*(1), 31-40. https://doi.org/10.1007/s40732-015-0148-x

Dickinson, A., & Burke, J. (1996). Within compound associations mediate the retrospective revaluation of causality judgements. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section B*, *49*(1b), 60-80. https://doi.org/10.1080/713932614

Dopson, J. C., Pearce, J. M., & Haselgrove, M. (2009). Failure of retrospective revaluation to influence blocking. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *35*(4), 473-484. https://doi.org/10.1037/a0014907

Dwyer, D. M., Haselgrove, M., & Jones, P. M. (2011). Cue interactions in flavor preference learning: A configural analysis. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *37*(1), 41-57. https://doi.org/10.1037/a0021033

Dymond, S., Dunsmoor, J. E., Vervliet, B., Roche, B., & Hermans, D. (2015). Fear generalization in humans: Systematic review and implications for anxiety disorder research. *Behavior Therapy*, *46*(5), 561-582. https://doi.org/10.1016/j.beth.2014.10.001

Eippert, F., Gamer, M., & Büchel, C. (2012). Neurobiological mechanisms underlying the blocking effect in aversive learning. *The Journal of Neuroscience*, *32*(38), 13164-13176. https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.1210-12.2012

Fam, J., Westbrook, R. F., & Holmes, N. M. (2017). An examination of changes in behavioral control when stimuli with different associative histories are conditioned in compound. *Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition*, *43*(3), 205-218. https://doi.org/10.1037/xan0000140

Greenwald, A. G., & De Houwer, J. (2017). Unconscious conditioning: Demonstration of existence and difference from conscious conditioning. *Journal of Experimental Psychology: General*, *146*(12), 1705-1721. https://doi.org/10.1037/xge0000371

Griffiths, T. L., Sobel, D. M., Tenenbaum, J. B., & Gopnik, A. (2011). Bayes and blickets: Effects of knowledge on causal induction in children and adults. *Cognitive Science*, *35*(8), 1407-1455. https://doi.org/10.1111/j.1551-6709.2011.01203.x

Herrera, E., Alcalá, J. A., Tazumi, T., Buckley, M. G., Prados, J., & Urcelay, G. P. (2022). Temporal and spatial contiguity are necessary for competition between events. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *48*(3), 321-347. https://doi.org/10.1037/xlm0001108

Jones, P. M., & Haselgrove, M. (2013). Blocking and associability change. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *39*(3), 249-258. https://doi.org/10.1037/a0032254

Jones, P. M., Zaksaite, T., & Mitchell, C. J. (2019). Uncertainty and blocking in human causal learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition*, *45*(1), 111-124. https://doi.org/10.1037/xan0000185

Kahneman, D. (2011). *Fast and slow thinking*. Allen Lane and Penguin Books.

Kamin, L. J. (1968). "Attention-like" processes in classical conditioning. In M. R. Jones, (Ed.), *Miami symposium on the prediction of behavior* (pp. 9-31). University of Miami Press.

Kamin, L. (1969). Predictability, surprise, attention and conditioning. In B. Campbell & R. Church (Eds.), *Punishment and aversive behavior* (pp. 279-296). Appleton-Century-Crofts.

Karazinov, D. M., & Boakes, R. A. (2007). Second-order conditioning in human predictive judgements when there is little time to think. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *60*(3), 448-460. https://doi.org/10.1080/17470210601002488

Kausche, F. M., & Schwabe, L. (2020). Blocking under stress: Sustained attention to stimuli without predictive value? *Neurobiology of Learning and Memory*, *168*, 1-14. https://doi.org/10.1016/j.nlm.2020.107158

Lee, J. C., Le Pelley, M. E., & Lovibond, P. F. (2022). Nonreactive testing: Evaluating the effect of withholding feedback in predictive learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition*, *48*(1), 17-28. https://doi.org/10.1037/xan0000311

Lissek, S., Kaczkurkin, A. N., Rabin, S., Geraci, M., Pine, D. S., & Grillon, C. (2014). Generalized anxiety disorder is associated with overgeneralization of classically conditioned fear. *Biological Psychiatry*, *75*(11), 909-915. https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2013.07.025

Livesey, E. J., Greenaway, J. K., Schubert, S., & Thorwart, A. (2019). Testing the deductive inferential account of blocking in causal learning. *Memory & Cognition*, *47*, 1120-1132. https://doi.org/10.3758/s13421-019-00920-w

Lovibond, P. F., Been, S. L., Mitchell, C. J., Bouton, M. E., & Frohardt, R. (2003). Forward and backward blocking of causal judgment is enhanced by additivity of effect magnitude. *Memory and Cognition*, *31*, 133-142. https://doi.org/10.3758/BF03196088

Luque, D., Flores, A., & Vadillo, M. A. (2013). Revisiting the role of within-compound associations in cue-interaction phenomena. *Learning & Behavior*, *41*, 61-76. https://doi.org/10.3758/s13420-012-0085-3

Maes, E., Boddez, Y., Alfei, J. M., Krypotos, A.-M., D'Hooge, R., De Houwer, J., & Beckers, T. (2016). The elusive nature of the blocking effect: 15 failures to replicate. *Journal of Experimental Psychology: General*, *145*(9), e49-e71. https://doi.org/10.1037/xge0000200

Maes, E., Krypotos, A.-M., Boddez, Y., Alfei Palloni, J. M., D'Hooge, R., De Houwer, J., & Beckers, T. (2018). Failures to replicate blocking are surprising and informative—Reply to Soto (2018). *Journal of Experimental Psychology: General*, *147*(4), 603-610. https://doi.org/10.1037/xge0000413

Martin, I., & Levey, A. B. (1991). Blocking observed in human eyelid conditioning. *Integrative Physiological and Behavioral Science, 26,* 127–131. https://doi.org/10.1007/BF02691035

Melchers, K. G., Lachnit, H., & Shanks, D. R. (2004). Within-compound associations in retrospective revaluation and in direct learning: A challenge for comparator theory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *57B*(1), 25-53.

Melchers, K. G., Lachnit, H., & Shanks, D. R. (2006). The comparator theory fails to account for the selective role

of within-compound associations in cue selection effects. *Experimental Psychology*, *53*(4), 316-320. https://doi.org/10.1027/1618-3169.53.4.316

Miguez, G., & Miller, R. R. (2022). Blocking is not 'pure' cue competition: Renewal-like effects in forward and backward blocking indicate contributions by associative cue interference. *Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition*, *48*(2), 145-159. https://doi.org/10.1037/xan0000315

Mitchell, C. J., De Houwer, J., & Lovibond, P. F. (2009). The propositional nature of human associative learning. *Behavioral and Brain Sciences*, *32*(2), 183-198. https://doi.org/10.1017/S0140525X09000855

Mitchell, C. J., & Lovibond, P. F. (2002). Backward and forward blocking in human electrodermal conditioning: Blocking requires an assumption of outcome additivity. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section B*, *55*(4b), 311-329. https://doi.org/10.1080/0272499024400025

Mitchell, C. J., Killedar, A., & Lovibond, P. F. (2005). Inference-based retrospective revaluation in human causal judgments requires knowledge of within-compound relationships. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *31*(4), 418-424. https://doi.org/10.1037/0097-7403.31.4.418

Mitchell, C. J., Lovibond, P. F., Minard, E., & Lavis, Y. (2006). Forward blocking in human learning sometimes reflects the failure to encode a cue–outcome relationship. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *59*(5), 830-844. https://doi.org/10.1080/17470210500242847

Moran, P. M., Owen, L., Crookes, A. E., Al-Uzri, M. M., & Reveley, M. A. (2008). Abnormal prediction error is associated with negative and depressive symptoms in schizophrenia. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, *32*(1), 116-123. https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2007.07.021

Pavlov, I. P. (1927). *Conditioned reflexes*. Oxford University Press.

Pérez, O. D., Vogel, E. H., Narasiwodeyar, S., & Soto, F. A. (2022). Subsampling of cues in associative learning. *Learning & Memory*, *29*(7), 160-170. http://doi.org/10.1101/lm.053602.122

Pinto, J. A. (2023). Una revisión sistemática de la literatura sobre el efecto de redundancia. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, *49*(1), 150-171. https://doi.org/10.5514/rmac.v49.i1.86206

Pinto, J. A., & Núñez, D. E. (2020). The redundancy effect on human predictive learning: Evidence against a propositional interpretation. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, *12*(3), 105-115. https://doi.org/10.32348/1852.4206.v12.n3.25293

Pinto, J. A., & Pineida, A. (2020). Cue-competition in fear potentiated startle conditioning in humans. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, *46*(2), 57-83. https://doi.org/10.5514/rmac.v46.i2.77874

Rescorla, R. A., & Wagner, A. R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and non reinforcement. In A. H. Black & W. F. Prokasy (Eds.), *Classical conditioning II: Current theory and research* (pp. 64-99). Appleton Century Crofts.

Sanderson, D. J., Jones, W. S., & Austen, J. M. (2016). The effect of the amount of blocking cue training on blocking of appetitive conditioning in mice. *Behavioural Processes*, *122*, 36-42. https://doi.org/10.1016/j.beproc.2015.11.007

Seraganian, P. (2023). Strawman argument characterises critique of Kamin blocking effect. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *76*(5), 961-967. https://doi.org/10.1177/17470218221104715

Sissons, H. T., Urcelay, G. P., & Miller, R. R. (2009). Overshadowing and CS duration: Counteraction and a reexamination of the role of within-compound associations in cue competition. *Learning & Behavior*, *37*, 254-268. https://doi.org/10.3758/LB.37.3.254

Sobel, D. M. (2004). Exploring the coherence of young children's explanatory abilities: Evidence from generating counterfactuals. *British Journal of Developmental Psychology*, *22*(1), 37-58. https://doi.org/10.1348/026151004772901104

Soto, F. A. (2018). Contemporary associative learning theory predicts failures to obtain blocking: Comment on Maes et al. (2016). *Journal of Experimental Psychology: General*, *147*(4), 597-602. https://doi.org/10.1037/xge0000341

Spicer, S. G., Wills, A. J., Jones, P. M., Mitchell, C. J., & Dome, L. (2021). Representing uncertainty in the Rescorla-Wagner model: Blocking, the redundancy effect, and outcome base rate. *Open Journal of Experimental Psychology and Neuroscience*, *1*, 14-21.

Stout, S. C., & Miller, R. R. (2007). Sometimes-competing retrieval (SOCR): A formalization of the comparator hypothesis. *Psychological Review*, *114*(3), 759-783. https://doi.org/10.1037/0033-295X.114.3.759

Suzuki, R., Yamaguchi, K., & Kosaki, Y. (2024). Kamin blocking is disrupted by low-dose ketamine in mice: Further implications for aberrant stimulus processing in schizophrenia. *Behavioral Neuroscience*, *138*(1), 30-42. https://doi.org/10.1037/bne0000572

Urcelay, G. P. (2017). Competition and facilitation in compound conditioning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition*, *43*(4), 303-314. https://doi.org/10.1037/xan0000149

Urushihara, K., & Miller, R. R. (2007). CS-duration and partial-reinforcement effects counteract overshadowing in select situations. *Learning & Behavior*, *35*, 201-213. https://doi.org/10.3758/BF03206426

Urushihara, K., Stout, S. C., & Miller, R. R. (2004). The basic laws of conditioning differ for elemental cues and cues trained in compound. *Psychological Science*, *15*(4), 268-271. https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00664.x

Vandorpe, S., de Houwer, J., & Beckers, T. (2007). The role of memory for compounds in cue competition. *Learning and Motivation*, *38*(3), 195-207. https://doi.org/10.1016/j.lmot.2007.03.001

Van Hamme, L. J., & Wasserman, E. A. (1994). Cue competition in causality judgments: The role of nonpresentation of compound stimulus elements. *Learning and Motivation*, *25*(2), 127-151. https://doi.org/10.1006/lmot.1994.1008

Vogel, E. H., Glynn, J. Y., & Wagner, A. R. (2015). Cue competition effects in human causal learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *68*(12), 2327-2350. https://doi.org/10.1080/17470218.2015.1014378

Vogel, E. H., Soto, F. A., Castro, M. E., & Solar, P. A. (2006). Modelos matemáticos de condicionamiento clásico: evolución y desafíos actuales. *Revista Latinoamericana de Psicología*, *38*(2), 215-243.

Vogel, E. H., & Wagner, A. R. (2017). A theoretical note in interpretation of the "redundancy effect" in associative learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition*, *43*(1), 119-125. https://doi.org/10.1037/xan0000123

Wasserman, E. A., & Castro, L. (2005). Surprise and change: Variations in the strength of present and absent cues in causal learning. *Learning & Behavior*, *33*, 131-146. https://doi.org/10.3758/BF03196058

Westbrook, R. F., Homewood, J., Horn, K., & Clarke, J. C. (1983). Flavour-odour compound conditioning: Odour-potentiation and flavour-attenuation. *Quarterly Journal of Experimental Psychology B: Comparative and Physiological Psychology*, *35*(1b), 13-33. https://doi.org/10.1080/14640748308400911