

El efecto de la preexposición alternada y en bloques a los estímulos en una tarea de identificación de estímulos visuales The Effect of Intermixed and Blocked Preexposure to Stimuli in a Task of Identifying Visual Stimuli

Rocío Angulo^a & Gumersinda Alonso^b

^aUniversidad de O'Higgins, Rancagua, Chile

^bUniversidad del País Vasco, San Sebastián, España

Se presentan dos experimentos dirigidos a comprobar los efectos de preexposición a dos estímulos visuales similares sobre su diferenciación posterior en una tarea de identificación de un estímulo muestra mediante juicios de igual/diferente. El objetivo general del trabajo fue comprobar si la preexposición alterna a los estímulos podría facilitar la actuación de los participantes en dicha tarea en mayor medida que su preexposición en bloques separados de ensayos. El Experimento 1 encontró que la preexposición, en general, mejoró la habilidad de los participantes para diferenciar los estímulos preexpuestos en la tarea posterior. Aparentemente, el efecto de la preexposición alterna y en bloques fue similar. En el Experimento 2 se utilizaron estímulos más complejos y similares (con más elementos en común), encontrándose evidencia de que la preexposición alterna a los estímulos, pero no su preexposición en bloques separados de ensayos, pudo facilitar la actuación inicial de los participantes en la tarea. Se estima que los participantes que recibieron preexposiciones en bloque pudieron mejorar a lo largo de la tarea, igualando su actuación a la de los participantes que recibieron el programa de preexposición alterno. Se discuten las implicaciones que una posible interacción entre los efectos de preexposición y el aprendizaje que se produce en las tareas que se utilizan para valorarlos podría tener en la investigación del aprendizaje perceptivo.

Palabras clave: aprendizaje perceptivo, diferenciación, efecto alterno-bloques, preexposición.

Two experiments were conducted to assess the preexposure effects in stimuli differentiation by means of same/different judgments in a target identification task. The general aim of the study was to test whether or not the intermixed preexposure to the stimuli might improve the performance of the participants in the task in a greater extent than the blocked preexposure. Experiment 1 found a general beneficial effect of the preexposure in the subsequent ability to differentiate the stimuli, being this effect similar after intermixed and blocked preexposure to the stimuli. For Experiment 2, more complex and similar stimuli were created, adding more common elements to the stimuli used in Experiment 1. In this case, a benefit of the intermixed, but not of the blocked preexposure, was observed at the beginning of the task. It is estimated that participants who received the blocked preexposure schedule improved their performance during the task, being then similar to the performance showed by the participants who received the intermixed preexposure schedule. This finding might indicate a potentially relevant interaction between the preexposure effects and the learning occurring during the task conducted to assess such effects. The implications that this potential interaction might have for perceptual learning are discussed.

Keywords: perceptual learning, differentiation, intermixed-blocked effect, preexposure.

Contacto: R. Angulo. Tegalda 1662, Ñuñoa, 750000, Santiago, Chile. Correo electrónico: r.angile@gmail.com

Cómo citar: Angulo, R. & Alonso, G. (2019). El efecto de la preexposición alternada y en bloques a los estímulos en una tarea de identificación de estímulos visuales. *Revista de Psicología*, 28(2), 1-15.
<http://dx.doi.org/10.5354/0719-0581.2019.55662>

Las personas y otros animales aprenden sobre los estímulos simplemente por estar expuestos a ellos, incluso cuando estos no van seguidos de consecuencias. Por ejemplo, la presentación repetida de estímulos similares lleva a una mejora en la habilidad para diferenciarlos y/o discriminarlos (e.g., Gibson, 1969; Hall, 2001; McLaren, Kaye, & Mackintosh, 1989; McLaren & Mackintosh, 2000, 2002). En la que es considerada la primera teoría sobre diferenciación de estímulos, Eleanor J. Gibson (1969; véase, no obstante, James, 1890) propuso que la habilidad para diferenciar estímulos similares podría verse afectada por la forma específica en la que estos fueran previamente presentados. Concretamente, Gibson planteó que la diferenciación se vería facilitada en aquellas condiciones favorables a un proceso de comparación debido a la acción de un mecanismo de atención selectiva. En virtud de dicho mecanismo, la atención a los elementos distintivos y únicos de los estímulos se vería incrementada progresivamente, a la vez que la atención a los elementos comunes e irrelevantes para la diferenciación se iría reduciendo.

Esta hipótesis general ha sido puesta a prueba en numerosos estudios durante las últimas décadas y, aunque existen propuestas teóricas alternativas (Hall, 2003; McLaren et al., 1989; Mitchell, Nash, & Hall, 2008), la mayor parte de los hallazgos parecen apoyar el planteamiento gibsoniano. Por ejemplo, se ha encontrado repetidas veces que la preexposición concurrente a dos estímulos visuales similares (e.g., AX-BX, AX, BX, ..., donde A y B representan las características únicas de los estímulos y X las comunes a ambos) facilita su diferenciación posterior en mayor medida que su preexposición alternada (e.g., AX, BX, AX, BX, ...) o en bloques separados de ensayos (e.g., AX, AX, ...; BX, BX) (Angulo & Alonso, 2012; Mundy, Honey, & Dwyer, 2007; 2009). Puesto que la preexposición concurrente a los estímulos resulta óptima para su comparación al presentarse estos tan próximos en tiempo y espacio como es posible, estos resultados estarían claramente apoyando el planteamiento gibsoniano. Por otro lado, se ha comprobado también que, durante la preexposición concurrente a los estímulos, los participantes van mostrando una preferencia progresiva por mirar a los elementos distintivos de los estímulos sobre los comunes irrelevantes (Angulo, Alonso, Di Stasi, & Catena, 2019). En general, se

acepta que las fijaciones oculares pueden interpretarse como un índice de atención visual (Carrasco, 2011). Por lo tanto, la evidencia empírica estaría también apoyando la propuesta de Gibson (1969) en lo que se refiere al mecanismo de atención selectiva. Tanto en estudios con humanos (e.g., Dwyer, Bennett, & Mackintosh, 2001; Lavis & Mitchell, 2006; Mitchell, Kadib, et al., 2008; Mitchell, Nash, et al., 2008; Nelson & Sanjuán, 2009) como con ratas (e.g., Blair & Hall, 2003a, 2003b; Honey, Bateson, & Horn, 1994; Symonds & Hall, 1995), se ha encontrado también una mejor diferenciación de estímulos tras una preexposición alternada que en bloques, acompañada de evidencia de un cambio atencional para el procesamiento de los estímulos del tipo propuesto por Gibson en el primer caso (e.g., Navarro, Arriola, & Alonso, 2016). Puesto que la preexposición alternada a los estímulos también estaría facilitando su comparación respecto a la preexposición en bloques separados de ensayos, estos estudios seguirían apoyando el planteamiento gibsoniano. Ahora bien, existen ciertas discrepancias o inconsistencias entre los hallazgos reportados en los diferentes estudios que no pueden obviarse antes de aceptar la generalidad de estos efectos.

Por ejemplo, a diferencia de lo encontrado en humanos, la generalización de una respuesta condicionada entre estímulos similares en ratas parece ser mayor tras una preexposición concurrente que alterna o en bloques (e.g., Alonso & Hall, 1999; Rodríguez & Alonso, 2008; Rodríguez, Blair, & Hall, 2008; véase también Bennett & Mackintosh, 1999; Honey & Bateson, 1996) o al menos, no menor (e.g., Angulo, 2018). En tanto que el grado de generalización entre estímulos y su diferenciación guardarían entre sí una relación inversamente proporcional (a menor diferenciación, mayor generalización), estos resultados estarían indicando justo lo contrario a lo observado en humanos: una menor diferenciación de los estímulos después de una preexposición concurrente que alterna o en bloques. Esta discrepancia entre los hallazgos derivados de los estudios con humanos y otros animales ha llevado a que los investigadores centren su atención en las tareas a través de las cuales se estaría valorando el efecto de aprendizaje perceptivo. En este sentido, se ha sugerido, por ejemplo, que la discrepancia podría derivar de las instrucciones verbales que son proporcionadas durante la preexposición a las personas, pero, obviamente, no a

otros animales (e.g. Angulo et al., 2019; Mackintosh, 2009; Tsushima & Watanabe, 2009).

Existen, sin embargo, otras inconsistencias dentro de la investigación con humanos. Por ejemplo, el conocido como “efecto alterno-bloques” ha sido encontrado en algunas tareas y con ciertos estímulos, pero no en otras situaciones experimentales (e.g., Angulo & Alonso, 2012; Honey et al., 1994; Navarro et al., 2016). Respecto a los estímulos, el efecto se encuentra con caras humanas (Mundy et al., 2007) y con patrones complejos de tableros de ajedrez con diferentes combinaciones de colores (Mundy et al., 2009; véase, no obstante, Navarro et al., 2016), pero no cuando se presentan como estímulos caracteres de letras árabes (e.g., Angulo & Alonso, 2012). Respecto a las tareas, el efecto alterno-bloques se ha encontrado cuando se pide a los participantes que juzguen si dos estímulos presentados en inmediata contigüidad temporal son iguales o diferentes (e.g., Lavis & Mitchell, 2006; Mundy et al., 2007; 2009), o se les pide que asignen dichos estímulos a categorías distintas (Lavis & Mitchell, 2006). No obstante, en otro tipo de tareas como la de identificación de un estímulo muestra, muy similar por cierto a la empleada originalmente por Gibson y Gibson (1955) para ilustrar el efecto de aprendizaje perceptivo, aparentemente el efecto no aparece de forma robusta (Angulo & Alonso, 2012).

En el que es considerado el primer estudio sobre aprendizaje perceptivo, Gibson y Gibson (1955) presentaron un garabato sin significado a niños de diferentes edades durante unos segundos, pidiéndoles después que identificaran dicho garabato entre una serie de garabatos similares indicando si cada uno de estos era igual a la muestra. La serie de estímulos, en la que había tres ejemplares idénticos al estímulo muestra, se presentó en repetidas ocasiones. Se encontró que el número de errores en la identificación de la muestra se redujo a medida que las repeticiones se fueron sucediendo, y que los niños más pequeños cometieron más errores que los niños más mayores. Con una adaptación de esta tarea, Angulo y Alonso (2012,

pero véase también Angulo & Alonso, 2013; y Angulo et al., 2019) encontraron evidencia de una mayor habilidad para diferenciar los estímulos preexposicionados (compuestos sin significado de letras árabes) cuando estos habían sido presentados de forma concurrente que alterna o en bloques, y de un cambio atencional del tipo propuesto por Gibson (Angulo et al., 2019). En tanto que en la tarea ha resultado sensible a otros efectos de aprendizaje perceptivo como los de la preexposición concurrente o las instrucciones, cabría entonces preguntarse por qué no aparece el efecto alterno-bloques en ella.

En este contexto, y en aras del principio de parsimonia, el objetivo general del presente estudio fue comprobar si la falta del efecto alterno-bloques podría relacionarse con el tipo de estímulos empleados. Concretamente, el estudio partió de la hipótesis de que quizás los estímulos utilizados por Angulo y Alonso fueron menos complejos y difíciles de discriminar que los empleados por otros autores. En sus experimentos, Angulo y Alonso (2012, 2013; véase también Angulo et al., 2019) han venido utilizando compuestos sin significado de cinco caracteres árabes, de los cuales cuatro son comunes a ambos estímulos y uno solo diferente (véase figura 1). Claramente, estos estímulos fueron menos complejos en cuanto al número de elementos que los conformaron que las caras o daderos de colores utilizados en otros estudios. Cabría entonces plantear la posibilidad de que estos fueran más fáciles de diferenciar no encontrándose margen para detectar un efecto de preexposición como el alterno-bloques. Angulo y Alonso (2012) no incluyeron en su estudio un grupo control de no exposición, por lo que resulta difícil saber cuán difíciles de discriminar a priori fueron dichos estímulos. Entonces, antes de manipular la complejidad de los estímulos (Experimento 2), el primer experimento de este trabajo tuvo como objetivo replicar la situación experimental con la que previamente no se encontró el efecto alterno-bloques con los mismos estímulos, incluyendo un grupo control de participantes sin experiencia con los estímulos antes de la tarea de identificación de la muestra.



Figura 1. Estímulos A y B, utilizados en el Experimento 1.

Experimento 1

El objetivo del Experimento 1 fue comprobar si la tarea de identificación de la muestra utilizada previamente por Angulo y Alonso (2012, 2013; véase también Angulo et al., 2019) es sensible al efecto alterno-bloques, incluyendo una situación control de no exposición. Lo anterior permitiría establecer si la tarea es sensible al efecto de preexposición en general, independientemente de que esta fuera realizada de forma alternada o en bloques separados de ensayos. Para ello, dos grupos de participantes recibieron 30 ensayos de preexposición a cada uno de dos estímulos (A y B). A uno de los grupos se le presentaron los estímulos de forma alterna (grupo ALT, e.g., A, B, A, B, ...) y al otro grupo en bloques separados de ensayos (grupo BLQ, e.g., A, A, ..., B, B...). Mientras, un tercer grupo de participantes (grupo CTRL) recibió el mismo número de presentaciones aleatorias de dos estímulos irrelevantes para la tarea de identificación posterior.

Específicamente, los estímulos utilizados fueron dos de los garabatos empleados en la tarea original de Gibson (Gibson & Gibson, 1955). Durante la fase de preexposición los estímulos se presentaron en parejas de forma individual y serial (definiéndose cada ensayo como la presentación de dos estímulos) y se pidió a los participantes que juzgaran si los estímulos de cada par eran iguales o diferentes entre sí, sin proporcionarles feedback. A continuación, todos los participantes pasaron por una tarea de identificación de la muestra idéntica a la empleada anteriormente por Angulo y Alonso (2012, 2013; véase también Angulo et al., 2019). En dicha tarea, un estímulo es designado como muestra, y a continuación se presenta una serie de 20 estímulos donde se presentan solamente dos estímulos, uno exactamente igual a la muestra y otro similar, 10 veces cada uno. A los participantes se

les pide que juzguen cada estímulo como igual o diferente, repitiéndose este procedimiento en tres ocasiones.

Si la preexposición a los estímulos facilitara la identificación del estímulo muestra mediante juicios de igual o diferente por un efecto general de aprendizaje perceptivo, se esperaría encontrar una mejor actuación en esta tarea de los participantes de los grupos ALT y BLQ que los del grupo CTRL. Por otro lado, si la tarea resultara además sensible al efecto alterno-bloques, de acuerdo con la literatura, se esperaría encontrar un mayor efecto facilitador de la preexposición en la tarea para el grupo ALT que el grupo BLQ. Debe notarse aquí que, según la investigación previa con esta tarea, se esperaría un efecto de la preexposición a los estímulos especialmente en los ensayos en los que el estímulo presentado fuera diferente a la muestra y quizás no en los ensayos en los que se presentara un estímulo igual a la muestra (Angulo & Alonso, 2012, 2013, véase también Angulo et al., 2019). No obstante, debe considerarse que solo las respuestas referidas a los ensayos en los que se presenta un estímulo diferente a la muestra estarían indicando la habilidad de los participantes para diferenciarlos. En los ensayos en los que los estímulos son iguales a la muestra, los participantes estarían quizás mostrando su habilidad para reconocerlo, pero no necesariamente para distinguirlo de otro similar (Angulo & Alonso, 2012).

Método

Participantes, estímulos y aparatos

Los sujetos fueron 36 estudiantes de primer curso de Psicología de la Universidad del País Vasco, mayoritariamente mujeres (ratio 3:1) con una edad media de 22 años. Antes de comenzar el experimento, los participantes firmaron un consentimiento informado aprobado por el Comité de

Ética de la Universidad Autónoma de Chile. Como estímulos se utilizaron los mismos dos compuestos de caracteres árabes sin significado utilizados previamente por Angulo & Alonso (2012, 2013). Dichos estímulos compartieron cuatro de los cinco caracteres mientras solo uno de ellos era distintivo y específico de cada estímulo (véase tabla 1). Para la condición de control se utilizaron como estímulos dos de los garabatos sin significado empleados en el trabajo original de Gibson. Los estímulos se presentaron en la pantalla de un computador personal con unas dimensiones de 3 cm x 9,3 cm, apareciendo en color negro sobre fondo blanco. Los participantes se sentaron aproximadamente a unos 60 cm de la pantalla.

Procedimiento

Los participantes fueron asignados aleatoriamente a tres grupos experimentales equivalentes ($n = 12$): grupos ALT, BLQ y CTRL. El experimento se realizó individualmente en una única sesión de aproximadamente 20 minutos de duración, y constó de dos fases, preexposición y tarea de identificación de la muestra, difiriendo los grupos solamente en la primera fase.

Fase 1: Preexposición. Todos los participantes recibieron 15 ensayos de preexposición, consistiendo estos ensayos en la presentación individual y secuencial de dos estímulos durante cinco segundos cada uno, separados por una pantalla en blanco de tres segundos de duración. Tras la presentación del segundo estímulo del par, los participantes debían responder si los estímulos fueron iguales o diferentes entre sí, mientras se presentaba en pantalla la pregunta “¿iguales o diferentes?” también durante tres segundos. Específicamente, las instrucciones dadas a los participantes fueron las siguientes: “A continuación aparecerán en la pantalla una serie de parejas de estímulos. Cada pareja es un ítem. Tu tarea consiste en señalar si los estímulos de cada par (ítem) son iguales o diferentes entre sí”.

Los participantes de los grupos ALT y BLQ recibieron 30 presentaciones de cada estímulo (A y B), difiriendo los grupos solamente en la forma en la que estos fueron presentados. Los participantes del grupo ALT recibieron presentaciones alternadas a los estímulos (e.g., A, B, A, B, ...) mientras que los participantes del grupo BLQ recibieron presentaciones a los estímulos en bloques separados de ensayos (e.g., A, A, ..., B, B...). Así, para

los participantes del grupo BLQ los dos estímulos presentados en cada ensayo fueron iguales, presentándose uno de ellos los 15 primeros ensayos y el otro los 15 ensayos restantes. Para los sujetos del grupo ALT, sin embargo, los dos estímulos presentados en cada ensayo fueron siempre diferentes. Para ambas condiciones se contrabalanceó el orden de presentación de los estímulos de tal manera que la mitad de los participantes comenzaron esta fase con la presentación del estímulo A y la otra mitad con el estímulo B. A los participantes del grupo CTRL durante esta fase se les presentaron dos estímulos diferentes a los que iban a utilizarse en la tarea posterior de identificación de la muestra presentados en orden aleatorio.

Fase 2: Tarea de identificación de un estímulo muestra. Terminada la fase de preexposición, se presentaron en pantalla las instrucciones para la tarea de identificación durante 15 segundos. Dichas instrucciones fueron las siguientes:

A continuación aparecerán en la pantalla una serie de estímulos visuales. El primero de ellos se denomina muestra y debes observarlo durante el tiempo que esté presente. Los siguientes se denominan ítems. Podrás ver los estímulos en tres ocasiones y dispondrás de unos segundos de descanso entre presentaciones. Tu tarea consiste en señalar si el ítem que se presenta en cada caso es igual o diferente a la muestra.

La tarea de identificación de la muestra se dividió explícitamente en tres bloques de 20 ensayos. Cada uno de estos bloques comenzó con la presentación del estímulo muestra durante cinco segundos. A continuación, se presentó una serie de 20 ensayos en los que se presentaron los estímulos A y B 10 veces cada uno de forma alternada. Así, la respuesta correcta fue “igual” en la mitad de los ensayos de cada bloque y “diferente” en la otra mitad. Los estímulos se presentaron en pantalla también durante cinco segundos y en el intervalo entre ensayos se presentaron pantallas con fondo blanco durante tres segundos. Los participantes debían contestar en ese tiempo si el estímulo que se acababa de presentar era igual o diferente al estímulo muestra. El intervalo entre los bloques de ensayos fue de diez segundos. Durante este tiempo los participantes no debían hacer nada concreto, indicán-

dose en pantalla simplemente el próximo comienzo del siguiente bloque de ensayos. El estímulo designado como muestra fue el estímulo A para la mitad de los participantes y el estímulo B para la otra mitad. Además, la mitad de los participantes de cada condición anterior comenzaron el bloque de ensayos con la presentación del estímulo muestra mientras que la otra mitad comenzaron con la presentación del otro estímulo.

Análisis de datos

Los ensayos tanto de la fase de preexposición como de la posterior tarea de identificación se colapsaron en tres bloques de diez ensayos para su análisis posterior. Para cada uno de los bloques de ensayos se calculó el porcentaje de errores. En la tarea de identificación de la muestra se analizaron por separado los errores en los ensayos en los que se presentó el estímulo muestra (en los que el juicio correcto sería contestar “igual”) y en los que se

presentó el otro estímulo (en los que el juicio correcto sería contestar “diferente”). Los datos fueron sometidos a análisis de varianza con el paquete estadístico SPSS. Las comparaciones entre grupos se realizaron con la prueba DHS de Tuckey.

Resultados

La figura 2 muestra la actuación de los participantes de los grupos ALT y BLQ a lo largo de los tres bloques de diez ensayos de la fase de preexposición. En ella puede apreciarse claramente cómo desde el principio los participantes del grupo BLQ actuaron notablemente mejor que los del grupo ALT, si bien la diferencia entre ambos grupos pareció reducirse a lo largo de los bloques de ensayos al producirse una mejora sustancial en la exactitud de los juicios en el grupo ALT.

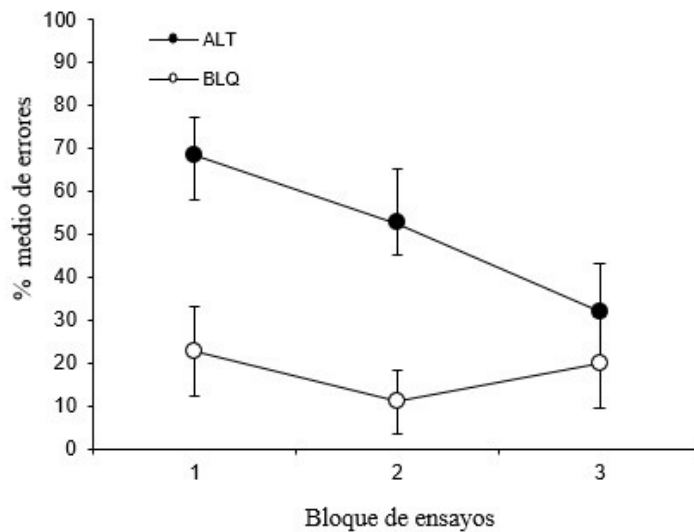


Figura 2. Porcentaje medio de errores cometido por los participantes de los grupos ALT y BLQ en los tres bloques de ensayos de la fase de preexposición en el Experimento 1.

Un ANOVA 2 (programa de preexposición: alterno vs. bloque) x 3 (bloque de ensayos) realizado con los porcentajes de errores de los participantes durante la fase de preexposición confirmó estas impresiones al revelar que fueron estadísticamente significativos los dos factores principales: programa, $F(1; 22) = 7,28; p = ,013$, y bloque de en-

sayos, $F(2; 44) = 4,19; p = ,021$, así como su interacción, $F(2; 44) = 3,60; p = ,035$. El análisis de efectos simples de la interacción reveló que el factor programa fue significativo en el primer bloque de ensayos — $F(1; 22) = 11,36; p = ,003$ — y en el segundo — $F(1; 22) = 8,09; p = ,009$ —, pero no en el tercero — $F(1; 22) = ,55; p = ,463$ —; y que el efecto del factor bloque fue significativo cuando

los estímulos se preexpusieron de forma alterna — $F(2; 22) = 7,59; p = ,003$ —, pero no cuando se preexpusieron en bloques separados de ensayos — $F(2; 22) = 0,72; p = ,494$.

La figura 3 muestra la actuación de los participantes de los grupos ALT, BLQ y CTRL en los ensayos de “igual” y “diferente” a lo largo de los tres bloques de ensayos de la tarea de identificación de la muestra. En ella puede apreciarse que, en general, los participantes actuaron mejor en los ensayos de igual que en los de diferente. Mientras que en los primeros los participantes de los tres

grupos parecieron actuar de forma similar, en los ensayos de diferente los participantes del grupo CTRL, que no habían tenido experiencia previa con los estímulos presentados en la tarea, actuaron notablemente peor que los participantes de los grupos ALT y BLQ, que si la habían tenido. La actuación del grupo ALT aparentemente fue algo mejor que la del grupo BLQ y, mientras que en ambos casos esta pareció mejorar a lo largo de los bloques de ensayos, no ocurrió lo mismo en el grupo CTRL.

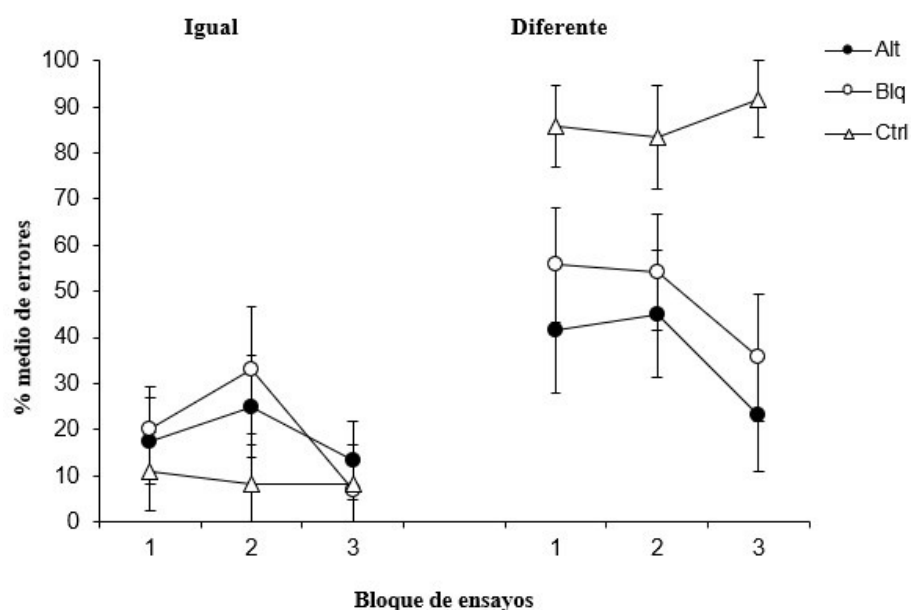


Figura 3. Porcentaje medio de errores cometido por los participantes de los grupos ALT, BLQ y CTRL a lo largo de los tres bloques de ensayos de “igual” y “diferente” en la tarea de identificación de la muestra en el Experimento 1.

Un ANOVA 3 (grupo) x 2 (estímulo: igual o diferente a la muestra) x 3 (bloque de ensayos) realizado con los porcentajes de errores reveló que fueron estadísticamente significativos los factores principales estímulo — $F(1; 33) = 34,78; p < ,001$ — y bloque — $F(2; 66) = 3,58; p = ,033$ —, mientras que el factor grupo solamente se aproximó a la significación estadística — $F(2; 33) = 2,67; p = ,084$. Solo la interacción grupo x estímulo fue significativa — $F(2; 33) = 6,76; p = ,003$ —, no alcanzando el resto de interacciones el criterio de significación, $F_s < 1,66$. El análisis de efectos simples de la interacción grupo x estímulo reveló que

el factor grupo fue significativo en los ensayos en los que se presentó el estímulo diferente a la muestra — $F(2; 33) = 6,81; p = ,003$ —, pero no en los que se presentó el estímulo igual a la muestra — $F(2; 33) = ,62; p = ,542$ —.

Comparaciones posteriores entre pares de grupos con la prueba DHS de Tuckey revelaron que en los ensayos en los que se presentó el estímulo diferente a la muestra, el grupo CTRL cometió un porcentaje de errores significativamente mayor que los grupos ALT ($p = ,003$), y BLQ ($p = ,030$), mientras que los grupos ALT y BLQ no difirieron significativamente entre sí ($p = ,668$). Además, el

porcentaje de errores en los ensayos con el estímulo diferente fue significativamente mayor que en los ensayos con el estímulo igual a la muestra en los grupos BLQ — $F(1; 11) = 5,04; p = ,046$ — y CTRL — $F(1; 11) = 47,76; p < ,001$ —, pero no así en el grupo ALT — $F(1; 11) = 2,11; p = ,174$.

Discusión

Similarmente a lo reportado en estudios previos (Angulo & Alonso, 2012, 2013), el Experimento 1 encontró que durante la fase de preexposición los participantes del grupo BLQ cometieron menos errores en sus juicios que los participantes del grupo ALT en los primeros bloques de ensayos, pero no al final de la tarea. Debe notarse aquí que solo para los participantes del grupo ALT los estímulos presentados en cada ensayo fueron diferentes. Por lo tanto, solo para este grupo los juicios estarían indicando la habilidad para diferenciar los estímulos presentados en cada ensayo.

Para los participantes del grupo BLQ, los estímulos presentados en cada ensayo fueron siempre iguales por lo que una respuesta general de igual habría llevado a una perfecta actuación sin que esto aportara información sobre su habilidad para diferenciar los estímulos A y B. En tanto que la respuesta correcta no fue equivalente para los grupos, estos no pudieron ser comparados en cuanto a su habilidad para diferenciar los estímulos durante la preexposición. No obstante, la reducción en el porcentaje de errores a lo largo de la preexposición observada para los participantes del grupo ALT estaría indicando que estos mejoraron en la habilidad para diferenciar los estímulos a lo largo de la preexposición. Es decir, el Experimento 1 habría encontrado un efecto de aprendizaje perceptivo general para los participantes de grupo ALT durante la fase de preexposición.

La tarea de identificación de la muestra fue idéntica para todos los participantes. Por lo tanto, en este caso sí pudo compararse a los tres grupos en cuanto a la exactitud de sus juicios tanto en los ensayos en los que se presentó el estímulo muestra (ensayos de “igual”) como en los que se presentó el estímulo diferente (ensayos de “diferente”). El Experimento 1 encontró que, en general, los participantes fueron más exactos en la identificación del estímulo muestra mediante sus juicios de “igual” que de “diferente”. Además, los grupos difirieron significativamente en la exactitud de sus

juicios de “diferente”, pero no en los de “igual”. De nuevo, estos resultados fueron consistentes con trabajos previos en los que se reportaron hallazgos similares (e.g., Angulo & Alonso, 2012, 2013). De forma novedosa en este experimento, se encontró que los participantes preexpuestos a los estímulos cometieron, en general, menos errores que los participantes del grupo CTRL que no había tenido experiencia previa con los estímulos.

Estos resultados estarían indicando una muy buena habilidad para reconocer el estímulo muestra mediante juicios de “igual”, siendo esta similar en los tres grupos de participantes. Ahora bien, la habilidad para diferenciar el estímulo muestra del similar mediante juicios de “diferente” no fue tan buena, viéndose claramente afectada por la experiencia previa con los estímulos. En general, aquellos participantes que ya habían tenido experiencia con los estímulos cometieron menos errores en sus juicios de “diferente” que los participantes que no los vieron antes. Este resultado estaría mostrando de nuevo un efecto de aprendizaje perceptivo al comprobarse que la preexposición a los estímulos facilitó su diferenciación posterior en la tarea de identificación de la muestra. Ahora bien, consistentemente con los resultados anteriores de Angulo y Alonso (2012, 2013) con esta misma tarea y estímulos, y a diferencia de otros estudios con estímulos y tareas diferentes, el efecto facilitador de la preexposición aquí fue similar tras una preexposición a los estímulos alternada que en bloques separados de ensayos.

El casi 100% de errores cometido por los participantes del grupo CTRL en los ensayos de “diferente” no parece sostener la idea de que los estímulos fueran fácilmente distinguibles a priori, dificultándose la observación del efecto alterno-bloques por un potencial efecto suelo. Es más, aparentemente los estímulos fueron tan difíciles de diferenciar que, sin su preexposición, los participantes parecieron no mejorar en la tarea a lo largo de los bloques de ensayos. Aun así, no se puede descartar que la dificultad de la diferenciación fuera suficiente en condiciones de preexposición, de tal manera que ambas formas de preexposición tuvieran un efecto benéfico similar para la tarea posterior de identificación. Si esto fuera así, un aumento en la complejidad de los estímulos, añadiéndoles elementos comunes, podría quizás facilitar la observación del efecto. El Experimento 2 se condujo para comprobar esta hipótesis.

Experimento 2

El Experimento 2 fue idéntico al Experimento 1 excepto en los estímulos utilizados. En este caso, se utilizaron estímulos con diez caracteres árabicos, manteniendo solamente un elemento distintivo o único para cada estímulo. Específicamente, los estímulos para el Experimento 2 (A' y B') se construyeron añadiendo otros cinco caracteres árabicos a los estímulos utilizados en el Experimento 1 (véase figura 4). De acuerdo con la hipótesis de partida, se esperaba que si la falta del efecto alterno-bloques en esta tarea se debiera a una menor complejidad de estos estímulos respecto a los utilizados en otros estudios previos, el efecto podría quizás aparecer con estímulos más complejos y presumiblemente más difíciles de diferenciar.

Método

Participantes, estímulos y aparatos

Los sujetos fueron 36 estudiantes de primer curso de Psicología de la Universidad del País Vasco, fundamentalmente mujeres (ratio 3:1), con una edad media de 20 años. Antes de comenzar el experimento, los participantes firmaron un consentimiento informado aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Autónoma de Chile. Como estímulos se utilizaron dos compuestos de diez caracteres árabes (A' y B'). Estos estímulos se crearon añadiendo cinco caracteres iguales a los estímulos cortos A y B utilizados en el Experimento 1 (véase tabla 2). Todos los detalles no explicitados aquí fueron idénticos a los del Experimento 1.

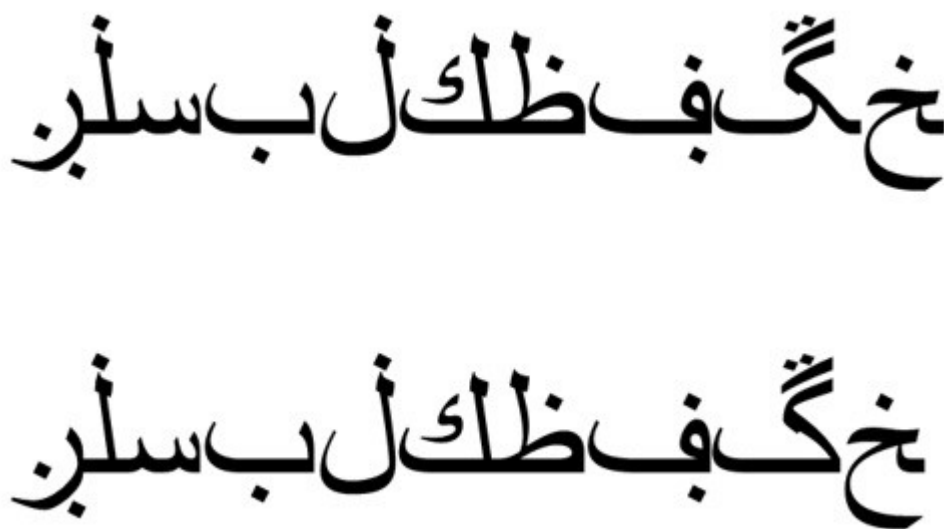


Figura 4. Estímulos A' y B', utilizados en el Experimento 2.

Procedimiento

Los participantes fueron asignados aleatoriamente a tres grupos equivalentes ($n = 12$): grupos ALT, BLQ y CTRL. El Experimento 2 incluyó también dos fases, preexposición y tarea de identificación de la muestra, difiriendo los grupos solo en la primera. Los participantes de los grupos ALT y BLQ recibieron 15 ensayos de preexposición a los estímulos posteriormente utilizados en la tarea de identificación de la muestra. Los participantes

del grupo CTRL recibieron 15 ensayos en los que se presentaron estímulos irrelevantes para la tarea posterior (de nuevo los garabatos utilizados por Gibson y Gibson, 1955). Los participantes del grupo ALT recibieron presentaciones alternadas a los estímulos A' y B', de tal forma que los estímulos presentados en cada ensayo fueron siempre diferentes. Los participantes del grupo BLQ recibieron las presentaciones de los estímulos en bloques

separados de ensayos, uno en los primeros 15 ensayos, y el otro en los siguientes. Así, para los participantes del grupo BLQ, los estímulos presentados en cada ensayo fueron siempre iguales. A continuación, se pidió a todos los participantes que ejecutaran la misma tarea de identificación de la muestra descrita para el Experimento 1 con los estímulos largos. Todos los detalles procedimentales no explicitados aquí fueron idénticos a los del experimento anterior.

Resultados

La figura 5 muestra la actuación de los participantes de los grupos ALT y BLQ a lo largo de los tres bloques de ensayos de la fase de preexposición. En la misma línea de lo encontrado en el experimento anterior, los participantes del grupo BLQ actuaron mucho mejor que los participantes del grupo ALT pero esta vez, dicha diferencia se mantuvo a lo largo de los bloques de ensayos a pesar de que en ambos casos los participantes parecieron mejorar en su actuación a lo largo de la fase de preexposición.

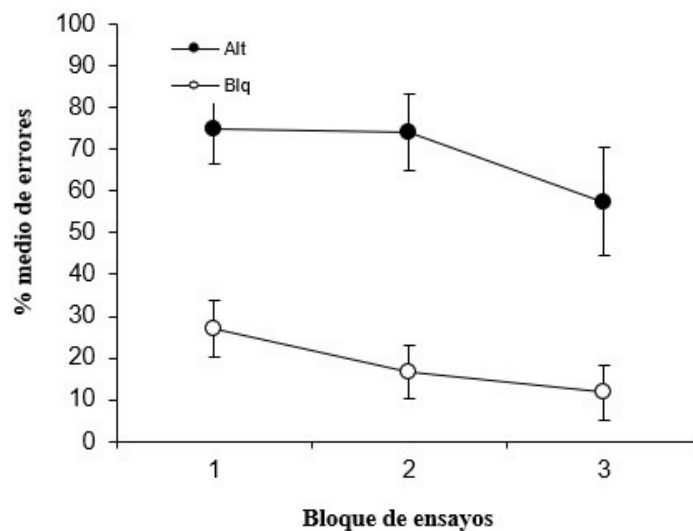


Figura 5. Porcentaje medio de errores cometido por los participantes de los grupos ALT y BLQ en los tres bloques de ensayos de la fase de preexposición en el Experimento 2.

Un ANOVA 2 (programa) x 3 (bloque) realizado con los porcentajes de errores de los participantes durante la fase de preexposición reveló que fueron estadísticamente significativos los dos factores principales: programa, $F(1; 22) = 22,38; p < ,001$, y bloque, $F(2; 44) = 4,79; p = ,013$, pero no su interacción, $F(2; 44) = ,667; p = 0,518$.

La figura 6 muestra la actuación de los participantes de los grupos ALT, BLQ y CTRL en los ensayos de igual y diferente a lo largo de los tres bloques de ensayos de la tarea de identificación del estímulo muestra en el Experimento 2. Al igual que en el experimento anterior, en ella se puede apreciar que la actuación de los participantes en los

ensayos de igual fue notablemente mejor que en los de diferente, y que en el primer caso los tres grupos se comportaron de forma similar. En los ensayos de diferente, sin embargo, los grupos que habían tenido experiencia previa con los estímulos (grupos ALT y BLQ) actuaron mejor que el grupo que no contó con esa experiencia adicional (grupo CTRL), especialmente en el segundo y tercer bloque de ensayos. Mientras que en el segundo y tercer bloque de ensayos los grupos ALT y BLQ parecieron actuar de forma similar, en el primero la actuación de los participantes del grupo ALT aparentemente fue mejor que la de los otros dos grupos.

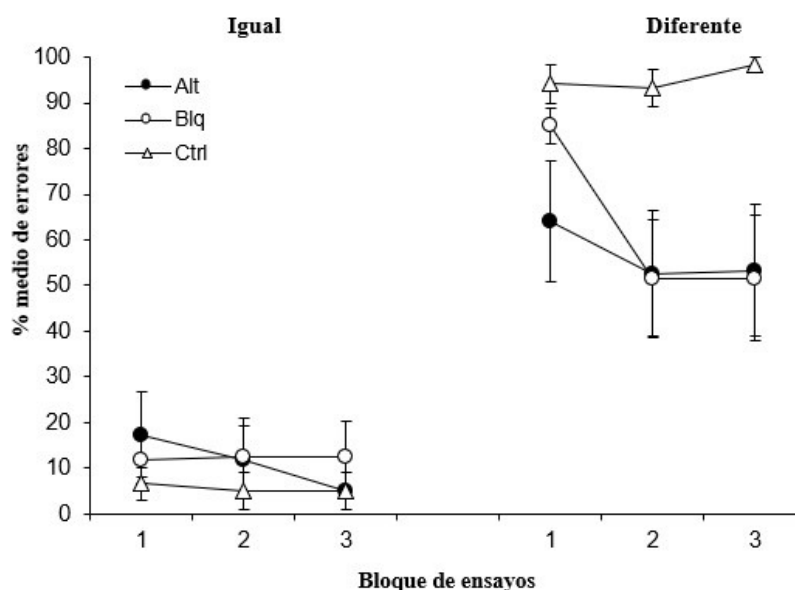


Figura 6. Porcentaje medio de errores cometido por los participantes de los grupos ALT, BLQ y CTRL a lo largo de los tres bloques de ensayos de “igual” y “diferente” en la tarea de identificación de la muestra en el Experimento 2.

Un ANOVA 3 (grupo) x 2 (estímulo: igual o diferente a la muestra) x 3 (bloque de ensayos) realizado con los porcentajes de errores de los participantes en la tarea de identificación de la muestra reveló que fueron significativos los tres factores principales: grupo, $F(2; 33) = 3,47$; $p = ,043$; ensayo, $F(1; 33) = 96,98$; $p < ,001$; y bloque, $F(2; 66) = 4,25$; $p = ,018$. También lo fue la doble interacción grupo x ensayo — $F(2; 33) = 5,28$; $p = ,01$ — mientras que la triple interacción grupo x ensayo x bloque solo se aproximó a la significación estadística, $F(4; 66) = 2,22$; $p = ,076$. El resto de las interacciones no fueron estadísticamente significativas, $F_s < 1,82$. El análisis de efectos simples de la interacción grupo x ensayo reveló que los grupos difirieron significativamente en los ensayos de diferente — $F(2; 33) = 5,34$; $p = ,01$ —, pero no en los de igual, $F(2; 33) = 1,17$; $p = ,323$. Comparaciones posteriores entre pares de grupos utilizando la prueba DHS de Tuckey revelaron que, al igual que en el Experimento 1, en los ensayos de diferente el grupo CTRL cometió un porcentaje de errores significativamente mayor que los grupos ALT ($p = ,010$) y BLQ ($p = ,039$), no difiriendo estos dos últimos grupos entre sí ($p = ,881$). Además, el porcentaje de errores en los ensayos de diferente fue

significativamente mayor que en los ensayos de igual en los tres grupos, ALT — $F(1; 11) = 9,25$; $p = ,011$ —, BLQ — $F(1; 11) = 22,93$; $p = ,001$ —, y CTRL — $F(1; 11) = 292,75$; $p < ,001$ —. Finalmente, se realizaron comparaciones planeadas a priori para comprobar en qué bloques de ensayos de diferente los grupos divergieron significativamente. Mientras que en el primer bloque de ensayos la actuación de los participantes estaría reflejando únicamente el aprendizaje que se produjo durante la preexposición, en los siguientes bloques a este aprendizaje se le sumaría aquel que estaría produciéndose durante la tarea en sí. Por tanto, sería esperable que el efecto alterno-bloques apareciera más claramente en el primer bloque de ensayos, enturbiándose quizás el efecto a lo largo de los siguientes bloques de ensayos. Por la misma razón se analizó el efecto de bloque también por separado para cada grupo. Dichas comparaciones realizadas con la prueba DHS de Tuckey encontraron que, en el primer bloque de ensayos, solo el grupo ALT difirió significativamente del grupo CTRL ($p = ,041$), aunque en los siguientes bloques, tanto el grupo ALT como el grupo BLQ, cometieron un porcentaje de errores significativamente menor que dicho grupo ($p < ,037$). Se encontró, además,

que el porcentaje de errores se redujo significativamente a lo largo de los bloques solo en el grupo BLQ, $F(2; 22) = 6,01; p = ,008$.

Discusión

El objetivo del Experimento 2 fue comprobar si, a diferencia de los resultados encontrados en un estudio previo (Angulo & Alonso, 2012) y en el Experimento 1, el efecto alterno-bloques podría aparecer si los estímulos fueran algo más complejos (es decir, si contuvieran más elementos) y difíciles de discriminar (es decir, si tuvieran más elementos en común).

En primer lugar, en el Experimento 2 se encontró que, durante la fase de preexposición, los participantes que recibieron preexposiciones alternadas a los estímulos A' y B' mejoraron en su habilidad para diferenciarlos mediante sus juicios de igual/diferente, aunque, aparentemente, no llegaron a una exactitud en sus juicios tan buena como en el Experimento 1. De nuevo, estos resultados estarían indicando un efecto de aprendizaje perceptivo al menos para el grupo que recibió presentaciones alternadas a los estímulos y, además, estarían sugiriendo que la diferenciación entre los estímulos A' y B' fue algo más difícil que entre A y B en el Experimento 1. Respecto a la tarea de identificación de la muestra, también como replicación del Experimento 1 y de estudios previos, se encontró que los participantes en general cometieron un porcentaje de errores notablemente menor a la hora de juzgar el estímulo muestra como igual, que a la hora de juzgar el otro estímulo preexpuesto como diferente. Además, los grupos solamente difirieron en el segundo caso. Es decir, similarmente a lo reportado con anterioridad, los efectos de preexposición se habrían hecho patentes solo en la habilidad para diferenciar el estímulo diferente a la muestra, facilitándola en general. Ahora bien, distintamente de lo encontrado en el Experimento 1, en esta ocasión se encontró que, en el primer bloque de ensayos, solo el grupo preexpuesto a los estímulos de forma alterna cometió un porcentaje de errores significativamente menor que el grupo control sin experiencia previa con los estímulos. Este resultado podría estar indicando un mayor efecto facilitador de la preexposición alterna que en bloques, si bien no llegó a encontrarse una diferencia significativa entre los grupos preexpuestos a los estímulos de

forma alternada y en bloques separados de ensayos.

Discusión general

De acuerdo con el planteamiento original de Gibson (1969), la diferenciación entre estímulos similares debiera verse más facilitada tras su preexposición alterna que en bloques separados de ensayos, en tanto que el primer programa estaría facilitando su comparación en mayor medida que el segundo. Propuestas más recientes derivadas de la teoría asociativa estándar estarían prediciendo un resultado similar (e.g., Hall, 2003; McLaren et al., 1989; McLaren & Mackintosh, 2000, 2002) y algunos estudios, conducidos tanto con humanos (e.g., Lavis & Mitchell, 2006; Mitchell, Kadib, et al., 2008; Mitchell, Nash, et al., 2008) como con otros animales (Blair & Hall, 2003; Honey et al., 1994; Symonds & Hall, 1995), habrían aportado evidencia de ello. No obstante, en ocasiones el efecto alterno-bloques no se ha presentado tan claramente como sería deseable si se quiere aceptar la generalidad de tal efecto (e.g., Angulo & Alonso, 2012; Honey et al., 1994). Una de las tareas en la que el efecto alterno-bloques no aparece con robustez es precisamente la tarea utilizada por Angulo y Alonso (2012, 2013). Paradójicamente, dicha tarea sería la más similar a la empleada originalmente por Gibson que, con el auge de los modelos animales, cayó en desuso en el campo del aprendizaje perceptivo hasta que la retomaron Angulo y Alonso ya en la década de 2010. Con dicha tarea se han estudiado con éxito otros efectos de preexposición y otras variables relevantes para el aprendizaje perceptivo humano como, por ejemplo, el papel de las instrucciones (Angulo & Alonso, 2012). Sin embargo, el efecto alterno-bloques no ha aparecido nunca claramente en dicha tarea, siendo el objetivo del presente estudio comprobar si ello pudiera tener que ver con la complejidad de los estímulos utilizados en ella y/o la dificultad de su diferenciación.

En el Experimento 1 se utilizaron los mismos estímulos y procedimiento utilizados por Angulo y Alonso (2012), añadiéndose un grupo control sin experiencia previa con los estímulos. La falta de esta condición experimental en el estudio anterior no permitió dilucidar con claridad el efecto general de la exposición con independencia del programa, ni la habilidad de los participantes para diferenciar

estos estímulos en la tarea de identificación de la muestra cuando no habían tenido experiencia previa con ellos. En sintonía con el trabajo anterior, el Experimento 1 no encontró tampoco una diferencia entre los programas de preexposición alterno y bloques. Ahora bien, en la medida en que aquí los dos grupos preexpuestos a los estímulos actuaron mejor en los ensayos de diferente que el grupo control, puede concluirse que, en general, la preexposición a los estímulos facilitó su diferenciación. Este resultado tiene una importancia fundamental puesto que la ausencia de diferencias entre la preexposición alternada y en bloque sin el grupo control no permite dilucidar si es que ninguno de los programas tuvo un efecto en la diferenciación posterior de estímulos, o es que el efecto de ambos programas fue similar. El Experimento 1 estaría entonces aclarando que los programas de preexposición alternada y en bloques fueron igualmente efectivas, mejorando la diferenciación de estímulos de forma similar.

El Experimento 2 confirmó el efecto facilitador de la preexposición a los estímulos aun cuando fueron más complejos y difíciles de diferenciar. También en este experimento los participantes preexpuestos cometieron en general un menor porcentaje de errores en sus juicios de diferente que los participantes que no habían tenido experiencia previa con los estímulos. Con los estímulos largos, sin embargo, sí se encontraron indicios de un mayor efecto benéfico de la preexposición alterna. En el primer bloque de ensayos, solo los participantes preexpuestos a los estímulos de forma alterna actuaron mejor que los controles. Por lo tanto, en estricto rigor, podría concluirse que solo la preexposición alterna facilitó la tarea en inicio, aunque, claramente, la preexposición en bloques llevó a una rápida mejora en la tarea de tal modo que, ya en el segundo bloque de ensayos, la actuación de los grupos que recibieron la preexposición alternada y en bloques se igualó. Estos resultados estarían sugiriendo, por un lado, que la observación del efecto alterno-bloques podría depender en parte de la complejidad de los estímulos y la dificultad inicial de su diferenciación. Por otro lado, los resultados del experimento 2 estarían sugiriendo que los efectos de preexposición y el aprendizaje ocurrido antes del comienzo de la tarea de identificación de la muestra podrían interactuar. Este hecho, si bien sería esperable, no es generalmente tenido en cuenta en los estudios de aprendizaje perceptivo.

En la mayor parte de estudios se presentan los datos de las pruebas colapsados, sin ofrecer curvas de aprendizaje. Por tanto, no es fácilmente observable si es que los efectos de preexposición aparecen al inicio de la prueba o aparecen a lo largo de la misma. Es decir, no podría dilucidarse hasta qué punto la prueba estaría simplemente recibiendo la transferencia del aprendizaje previo, o si en ella podría estar reflejándose el efecto de la interacción entre el aprendizaje previo y el que se estaría produciendo durante la misma prueba.

Resultan especialmente relevantes dos resultados aportados por el presente estudio. Primero, debe notarse que solo los participantes preexpuestos a los estímulos mejoraron durante la tarea. Los participantes de los grupos de control, que no contaron con la experiencia adicional con los estímulos, no parecieron mejorar en su ejecución a lo largo de la tarea. Segundo, en el Experimento 2, solo los participantes del grupo preexpuesto a los estímulos en bloques separados de ensayos mejoraron en su habilidad para diferenciar los estímulos. En conjunto, estos resultados podrían estar indicando que, para que se produzca un aprendizaje durante la tarea, los estímulos deben ser presentados con anterioridad, y que este aprendizaje podría ser más fuerte tras una preexposición en bloques que alterna. Si esto fuera así, podríamos entender las dificultades para observar el efecto alterno-bloques en la tarea. Por un lado, la preexposición alterna podría facilitar la actuación inicial en la tarea más que la preexposición en bloques, pero, por otro, el aprendizaje durante la tarea podría facilitarse en mayor medida después de una preexposición en bloques que alterna. Estos resultados, junto con los aportados desde otras investigaciones enfatizan la necesidad de seguir estudiando las demandas específicas de las tareas que se están empleando para valorar los efectos de preexposición y el aprendizaje que se estaría produciendo también durante las mismas.

Referencias

- Alonso, G. & Hall, G. (1999). Stimulus comparison and stimulus association processes in the perceptual learning effect. *Behavioural Processes*, 48(1-2), 11-23.
[https://doi.org/10.1016/S0376-6357\(99\)00067-4](https://doi.org/10.1016/S0376-6357(99)00067-4)
- Angulo, R. (2018). Pre-exposure schedule effects on generalization of taste aversion and palatability for

- thirsty and not thirsty rats. *Frontiers in Psychology*, 9, 878.
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00878>
- Angulo, R. & Alonso, G. (2012). Human perceptual learning: The effect of pre-exposure schedule depends on task demands. *Behavioural Processes*, 91(3), 244-252.
<https://doi.org/10.1016/j.beproc.2012.09.003>
- Angulo R. & Alonso G. (2013). Attentional changes in human perceptual learning. *Behavioural Processes*, 98, 61-68.
<https://doi.org/10.1016/j.beproc.2013.05.009>
- Angulo, R., Alonso, G., Di Stasi, L. L., & Catena, A. (2019). Perceptual learning: Effects of stimulus pre-exposure schedule and instructions on gaze activity and accuracy on same/different judgments. *Learning and Motivation*, 65, 20-32.
<https://doi.org/10.1016/j.lmot.2018.11.001>
- Bennet, C. H. & Mackintosh, N. J. (1999). Comparison and contrast as a mechanism of perceptual learning? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 52(3), 253-272.
 Recuperado de <https://bit.ly/358erHH>
- Blair, C. A. J. & Hall, G. (2003a). Changes in stimulus salience as a result of stimulus preexposure: Evidence from aversive and appetitive testing procedures. *Animal Learning and Behavior*, 31, 185-191.
<https://doi.org/10.3758/BF03195981>
- Blair, C. A. J. & Hall, G. (2003b). Perceptual learning in flavor aversion: Evidence for learned changes in stimulus effectiveness. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 29(1), 39-48.
<http://dx.doi.org/10.1037/0097-7403.29.1.39>
- Carrasco, M. (2011). Visual attention: The past 25 years. *Vision Research*, 51(13), 1484-1525.
<https://doi.org/10.1016/j.visres.2011.04.012>
- Dwyer, D. M., Bennett, C. H., & Mackintosh, N. J. (2001). Evidence for inhibitory associations between the unique elements of two compound flavours. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section B*, 54(2), 97-107.
<https://doi.org/10.1080/713932748>
- Gibson, E. J. (1969). Principles of perceptual learning and development. New York, New York: Appleton-Century-Crofts.
- Gibson, J. J. & Gibson, E. J. (1955). Perceptual learning: Differentiation or enrichment? *Psychological Review*, 62(1), 32-41.
<http://dx.doi.org/10.1037/h0048826>
- Gibson, E. J., Gibson, J. J., Pick, A. D., & Osser, H. (1962). A developmental study of the discrimination of letter-like forms. *Journal of Comparative Physiology and Psychology*, 55(6), 897-906.
<http://dx.doi.org/10.1037/h0043190>
- Hall, G. (2001). Perceptual learning: Association and differentiation. En R. R. Mowrer & S. B. Klein (Eds.), *Handbook of contemporary learning theories* (pp. 367-407). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Hall, G. (2003). Learned changes in the sensitivity of stimulus representations: Associative and nonassociative mechanisms. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section B*, 56(1B), 43-55.
<https://doi.org/10.1080/02724990244000151>
- Honey, R. C. & Bateson, P. (1996). Stimulus comparison and perceptual learning: Further evidence evaluation from an imprinting procedure. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section B*, 49(3), 259-269.
- Honey, R. C., Bateson, P., & Horn, G. (1994). The role of stimulus comparison in perceptual learning: An investigation with the domestic chick. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section B*, 47(1), 83-103.
- James, W. (1890). Principles of psychology. New York, New York: Holt
- Lavis, Y. & Mitchell, C. (2006). Effects of preexposure on stimulus discrimination: An investigation of the mechanisms responsible for human perceptual learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59(12), 2083-2101.
<https://doi.org/10.1080/17470210600705198>
- Mackintosh, N. J. (2009). Varieties of perceptual learning. *Learning & Behavior*, 37(2), 119-125.
<https://doi.org/10.3758/LB.37.2.119>
- McLaren, I. P. L., Kaye, H., & Mackintosh, N. J. (1989). An associative theory of the representation of stimuli: Applications to perceptual learning and latent inhibition. In R. G. M. Morris (Ed.), *Parallel distributed processing: Implications for psychology and neurobiology* (pp. 102-130). Oxford, United Kingdom: Clarendon Press.
- McLaren, I. P. L. & Mackintosh, N. J. (2000). An elemental model of associative learning: I. Latent inhibition and perceptual learning. *Animal Learning and Behavior*, 28, 211-246.
<https://doi.org/10.3758/BF03200258>
- McLaren, I.P.L. & Mackintosh, N.J. (2002). Associative learning and elemental representation: II. Generalization and discrimination. *Animal Learning and Behavior*, 30, 177-200.
<https://doi.org/10.3758/BF03192828>
- Mitchell, C., Kadib, R. Nash, S., Lavis, Y., & Hall, G. (2008). Analysis of the role of associative inhibition in perceptual learning by means of the same-different task. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 34(4), 475-485.
<http://dx.doi.org/10.1037/0097-7403.34.4.475>
- Mitchell, C., Nash, S., & Hall, G. (2008). The intermixed-blocked effect in human perceptual learning

- is not the consequence of trial spacing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 34(1), 237-242.
<http://dx.doi.org/10.1037/0278-7393.34.1.237>
- Mundy, M. E., Honey, R. C., & Dwyer, D. M. (2007). Simultaneous presentation of similar stimuli produces perceptual learning in human picture processing. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 33(2), 124-138.
<http://dx.doi.org/10.1037/0097-7403.33.2.124>
- Mundy, M. E., Honey, R. C., & Dwyer, D. M. (2009). Superior discrimination between similar stimuli after simultaneous exposure. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 62(1), 18-25.
<https://doi.org/10.1080/17470210802240614>
- Navarro, A., Arriola, N., & Alonso, G. (2016). Instruction-driven processing in human perceptual learning. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 69(8), 1583-1605.
<https://doi.org/10.1080/17470218.2015.1088556>
- Nelson, J. B. & Sanjuán, M. C. (2009). Perceptual learning in a human conditioned suppression task. *International Journal of Comparative Psychology*, 22(4), 206-220.
Recuperado de <https://bit.ly/2Szl7w8>
- Rodríguez, G. & Alonso, G. (2008). Stimulus comparison in perceptual learning: Roles of sensory preconditioning and latent inhibition. *Behavioural Processes*, 77(3), 400-404.
<https://doi.org/10.1016/j.beproc.2007.06.010>
- Rodríguez, G., Blair, C. A. J., & Hall, G. (2008). Role of comparison in perceptual learning: effects of concurrent exposure to similar stimuli on the perceptual effectiveness of their unique features. *Learning & Behavior*, 36, 75-81.
<https://doi.org/10.3758/LB.36.2.75>
- Symonds, M. & Hall, G. (1995). Perceptual learning in flavor aversion conditioning: Roles of stimulus comparison and latent inhibition of common stimulus elements. *Learning and Motivation*, 26(2), 203-219.
[https://doi.org/10.1016/0023-9690\(95\)90005-5](https://doi.org/10.1016/0023-9690(95)90005-5)
- Tsushima, Y. & Watanabe, T. (2009). Roles of attention in perceptual learning from perspectives of psychophysics and animal learning. *Learning and Behavior*, 37, 126-132.
<https://doi.org/10.3758/LB.37.2.126>

Fecha de recepción: 24 de mayo de 2019
Fecha de aceptación: 17 de octubre de 2019