

Aprendizaje perceptivo en aversión condicionada al sabor: Análisis del efecto del orden de presentación de los estímulos

Gabriel Rodríguez^{*1}, A. Sebastián Lombas^{**} y Gumersinda Alonso^{**}

**University of York (U.K.), **Universidad del País Vasco*

En un experimento tres grupos de ratas recibieron inicialmente exposición a un compuesto de dos sabores, AX, y a uno de los elementos de ese compuesto, X. El grupo ALT recibió las presentaciones de AX y X alternadamente; el grupo BLQ-AX-X recibió primero un bloque con todas las presentaciones de AX y después un bloque con todas las presentaciones de X; el grupo BLQ-X-AX recibió la secuencia de presentación contraria. Posteriormente se estableció una aversión a X. Finalmente se observó que la generalización de esta aversión ante AX fue menor en el grupo ALT que en los grupos BLQ-AX-X y BLQ-X-AX, y que estos dos grupos no difirieron entre sí. Se discuten las implicaciones de estos resultados para la hipótesis de modulación de saliencia propuesta por G. Hall (2003).

Ciertas formas de exposición a un par de estímulos facilitan la posterior discriminación entre éstos; es decir, reducen la generalización entre ellos. Un ejemplo de este fenómeno de *aprendizaje perceptivo* se puede encontrar en estudios en los que se han comparado los efectos de los programas de exposición alterno y en bloques. En buena parte de estos trabajos se ha empleado la técnica de aversión condicionada al sabor con ratas. Por ejemplo, en un experimento realizado por Symonds y Hall (1995; Experimento 2), los sujetos del grupo experimental recibieron inicialmente presentaciones no reforzadas a dos compuestos de sabores, AX y BX, (donde A y B representan los sabores o características distintivas de cada uno de los compuestos y X un sabor común en ambos) en ensayos alternos (AX, BX, AX, BX...). Los sujetos del grupo control recibieron el mismo

¹ La realización de este trabajo fue posible gracias a una beca posdoctoral del Programa de Formación de Investigadores del Departamento de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco concedida al primer autor, y gracias a un proyecto de investigación financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia (SEJ2005-02495). La correspondencia concerniente a este artículo puede ser dirigida a Gabriel Rodríguez, Facultad de Psicología, Universidad del País Vasco, 20018 San Sebastián (Spain). E-mail: gabriel.rodriguez@ehu.es

número de presentaciones de AX y BX, pero en bloques de ensayos separados (AX, AX..., BX, BX..., o viceversa). Posteriormente, en ambos grupos se estableció una aversión a AX, emparejando la presentación de este compuesto con la administración de una inyección de cloruro de litio (LiCl). Finalmente, en una prueba con el compuesto BX, se observó que los sujetos que recibieron el programa de exposición alterno generalizaron en menor medida la aversión previamente establecida a AX (y por tanto discriminaron mejor entre ambos compuestos) que los sujetos que recibieron el programa de exposición en bloques (ver también, Artigas, Sansa y Prados, 2006; Bennett y Mackintosh, 1999; Mondragón y Hall, 2002; y ver en Dwyer, Hodder y Honey, 2004, una demostración del mismo efecto con participantes humanos).

Experimentos recientes (Rodríguez y Alonso, 2004; 2008; ver también Rodríguez, Blair y Hall, 2008) han extendido la generalidad de este efecto, demostrando que la presencia de una característica distintiva en cada uno de los estímulos preexpuestos no es un factor crítico en su obtención. Específicamente, en estos experimentos se valoró el efecto de una preexposición alterna o en bloques a un compuesto de dos sabores (AX) y a uno de los elementos de ese compuesto (X). Posteriormente, se estableció una aversión a X y se midió la generalización de esta aversión ante el compuesto AX. Los resultados mostraron un efecto paralelo al obtenido en estudios previos en los que los estímulos empleados fueron AX y BX (p. ej., Symonds y Hall, 1995); es decir, se observó que el programa de exposición alterno a AX y X ejerció un efecto reductor sobre la generalización entre ellos (ver en Hall, Blair y Artigas, 2006, una demostración del mismo efecto empleando un procedimiento intrasujeto).

Estos resultados tienen dos importantes implicaciones teóricas. Por un lado, cuestionan la explicación del efecto ofrecida por McLaren, Kaye y Mackintosh (1989; ver también McLaren y Mackintosh, 2000) en términos del establecimiento de inhibición mutua entre las características distintivas de los estímulos (la omisión de una de ellas anula cualquier posible contribución de este mecanismo sobre el efecto; ver Rodríguez y Alonso, 2004, para una argumentación más extensa). Y, por otro lado, refuerzan una explicación alternativa del efecto en términos de la operación de un proceso de diferenciación (Gibson, 1969; Hall, 2003; Mondragón y Hall, 2002). Según esta propuesta, durante la preexposición alterna a dos estímulos similares (AX y BX, o AX y X), se produce un aumento en la saliencia relativa de las características que los distinguen (A y B en el caso en que AX y BX son preexpuestos, y A en el caso en que AX y X son preexpuestos). Esto hará que los estímulos sean percibidos como estímulos más diferentes, viéndose así reducida la generalización entre ellos.

Recientemente, Hall (2003; ver también Hall y col., 2006) ha propuesto que estos cambios en saliencia obedecen a la operación de un mecanismo asociativo que media en un proceso de *deshabitación*. Como punto de partida, Hall señala que la representación de un estímulo puede ser activada *directamente* (a través de la presentación de dicho estímulo) o *asociativamente* (a través de una asociación entre otro estímulo y el estímulo en cuestión). Críticamente, Hall propone que estos dos tipos de activación tienen efectos distintos sobre la efectividad perceptiva o saliencia del estímulo. La activación directa de la representación de un estímulo conllevará un proceso de *habitación*, que reducirá la saliencia del estímulo; pero por contra, ésta podrá verse restituida a través de un proceso de *deshabitación*, cuando ese estímulo se encuentre ausente y su representación sea activada asociativamente (ver en Hall, Prados y Sansa, 2005, evidencia consistente con esta propuesta).

Condición	Preexposición								Cond.	Prueba
ALT AX-BX	AX	BX	AX	BX	AX	BX	AX	BX	AX	BX
BLQ AX-BX	AX	AX	AX	AX	BX	BX	BX	BX	AX	BX
BLQ BX-AX	BX	BX	BX	BX	AX	AX	AX	AX	AX	BX
ALT AX-X	AX	X	AX	X	AX	X	AX	X	X	AX
BLQ AX-X	AX	AX	AX	AX	X	X	X	X	X	AX
BLQ X-AX	X	X	X	X	AX	AX	AX	AX	X	AX

Tabla 1. Presentación esquemática de los cambios en saliencia que, según la hipótesis propuesta por Hall (2003), sufren los elementos de los estímulos a consecuencia de su preexposición alterna (ALT) o en bloques (BLQ). Un aumento o disminución en el tamaño de la fuente representa un cambio paralelo en saliencia.

La aplicación de esta hipótesis al caso en que AX y BX son preexpuestos es la siguiente. Las presentaciones de AX y BX activarán directamente las representaciones de A y X y de B y X, respectivamente, lo que resultará en una reducción de la saliencia de estos tres elementos (siendo, presumiblemente, más acusada la reducción de la saliencia de X, al ser este elemento presentado el doble número de veces que A y B). Pero además, estas presentaciones favorecerán también el establecimiento de asociaciones *intracompuesto* entre A y X, y entre B y X. En consecuencia, las presentaciones de AX podrán activar asociativamente la representación de B (a través de la asociación X-B) y las presentaciones de BX podrán activar asociativamente la representación de A (a través de la asociación X-A). Estas activaciones asociativas resultarán en una restitución de la saliencia de A y B. Críticamente, Hall (2003) sugiere que el programa de preexposición a AX y BX influirá en este proceso de deshabitación. Concretamente, la alternancia de presentaciones de AX y BX conservará las asociaciones intracompuesto X-A y X-B durante toda la preexposición. Esto asegurará que la activación de las representaciones de A y B (y el consiguiente proceso de restitución de su saliencia) se mantenga de manera efectiva durante toda la preexposición, (ver Tabla 1, grupo ALT AX/BX). Este proceso de deshabitación no se verá tan beneficiado, sin embargo, por la presentación de AX y BX en bloques de ensayos separados. Sirva de ejemplo el caso en que todas las presentaciones de AX son seguidas por todas las presentaciones de BX (ver Tabla 1, grupo BLQ AX-BX). Por una parte, la asociación intracompuesto X-A establecida durante los ensayos con AX se extinguirá durante los ensayos con BX. Por tanto, la activación asociativa de la representación de A que tendrá lugar durante las presentaciones de BX (y la consiguiente restitución de la saliencia de A) resultará menos efectiva que durante la preexposición alterna. Por otra parte, las presentaciones de AX tendrán lugar antes de que se establezca la asociación intracompuesto X-B, lo que impedirá que el proceso de deshabitación de B se ponga en marcha. Una explicación equivalente puede aplicarse al caso en que se invierte el orden de los bloques de ensayos (ver Tabla 1, grupo BLQ BX-AX).

En resumen, según Hall (2003), A y B resultarán más salientes después de la preexposición alterna a AX y BX que después de su preexposición en bloques (en cualquiera de sus dos posibles versiones). Esto contribuirá a la aparición del efecto de aprendizaje perceptivo de dos maneras distintas (ver Tabla 1, fases de condicionamiento y prueba). Por una parte, durante el condicionamiento con AX, la mayor saliencia de A ensombrecerá en mayor medida la adquisición de fuerza asociativa por parte de X (Mondragón y Hall, 2002). Esto reducirá el vigor de la respuesta

generalizada observada ante BX (que dependerá básicamente de la fuerza asociativa adquirida por X durante el condicionamiento). Y, por otra parte, durante la prueba con BX, la mayor saliencia de B interferirá en mayor medida con la percepción de X, lo que limitará la expresión de la aversión controlada por esta característica, reduciendo así también la magnitud de la respuesta (Blair y Hall, 2003).

Pero además, la saliencia de A y B no será exactamente igual en las dos versiones del programa en bloques. Concretamente, en el grupo BLQ AX-BX, A resultará mas saliente y B menos saliente que en el grupo BLQ BX-AX. Estas diferencias, sin embargo, no se reflejarán necesariamente en distintos niveles de generalización entre AX y BX. Durante el condicionamiento con AX, el A más saliente del grupo BLQ AX-BX ensombrecerá en mayor medida la adquisición de fuerza asociativa por parte de X. Esto debería reducir en cierto grado la respuesta generalizada observada ante BX. Sin embargo, la presencia de un B menos saliente durante la prueba con BX (que interferirá en menor medida con la percepción de X), aumentará la magnitud de la respuesta, neutralizando así cualquier diferencia con el grupo BLQ BX-AX. En otras palabras, en cada una de las dos versiones del programa en bloques, el efecto sobre la generalización de una de las dos características distintivas (A o B) se verá neutralizado por el efecto opuesto de la otra. Estas predicciones se ajustan con la evidencia empírica conocida: consistentemente, en los experimentos en que se ha demostrado el efecto de aprendizaje perceptivo empleando AX y BX como estímulos, no se han detectado diferencias entre las dos versiones del programa en bloques (p. ej., Artigas y col., 2006; Bennett y Mackintosh, 1999; Mondragón y Hall, 2002; Symonds y Hall, 1995). Ahora bien, si esta ausencia de diferencias se debe a la presencia de una característica distintiva en cada uno de los compuestos, ¿qué ocurrirá cuando una de ellas, por ejemplo la característica B, es omitida?

Según Hall (ver Hall y col., 2006), la ausencia de B durante la preexposición de AX y X no afectará críticamente al proceso de restitución de saliencia de A. Las presentaciones de AX favorecerán el establecimiento de asociaciones intracompuesto entre A y X. El programa alterno conservará estas asociaciones y, con ello, el proceso de restitución de la saliencia de A durante las presentaciones de X en solitario, (ver Tabla 1, grupo ALT AX-X). De nuevo, este proceso de deshabitación no se verá tan beneficiado por la presentación de AX y X en bloques de ensayos separados. Cuando las presentaciones de AX tienen lugar durante el primer bloque de ensayos (ver Tabla 1, grupo BLQ AX-X), la asociación intracompuesto X-A se extinguirá durante los posteriores ensayos con X. Esto restará efectividad al proceso de deshabitación de A. Por último,

cuando se invierte el orden de los bloques de ensayos, (ver Tabla 1, grupo BLQ X-AX), las presentaciones de X en solitario tendrán lugar antes de que se establezca la asociación intracompuesto X-A, y el proceso de deshabitación de A no se pondrá en marcha. En resumen, por tanto, los tres programas de preexposición darán lugar a distintos niveles de activación asociativa de la representación de A y, así, a diferencias en la saliencia de este estímulo. Específicamente, A resultará más saliente después de la preexposición alterna a AX y X que después de su preexposición en bloques; y, además, A resultará más saliente cuando las presentaciones del compuesto tienen lugar durante el primer bloque de ensayos que cuando tienen lugar durante el segundo. Estas diferencias deberían dar lugar a diferencias paralelas en el nivel de generalización entre X y AX. Durante la prueba con AX, cuanto más saliente sea A en mayor medida interferirá con la aversión controlada por X (ver Tabla 1, fases de condicionamiento y prueba). Por tanto, según Hall (2003), la generalización debería ser menor en el grupo ALT AX-X que en los grupos BLQ AX-X y BLQ X-AX; y, además, menor en el grupo BLQ AX-X que en el grupo BLQ X-AX.

De estas dos predicciones, sólo la primera se ajusta con la evidencia empírica existente. En los experimentos en los que se ha demostrado un efecto de aprendizaje perceptivo empleando AX y X como estímulos, no se ha detectado una diferencia entre las dos versiones del programa en bloques (ni en el procedimiento entresujetos de Rodríguez y Alonso, 2004; 2008; ni en el intrasujeto de Hall y col., 2006). Esta ausencia de diferencias cuestiona, en la medida que puede hacerlo un resultado nulo, la explicación propuesta por Hall (2003). Debe admitirse, sin embargo, que esta explicación anticipa que la diferencia entre los programas alterno y en bloques será mayor que la diferencia entre las dos versiones del programa en bloques. Por tanto, el fracaso a la hora de obtener esta última diferencia podría deberse a una falta de sensibilidad en los procedimientos empleados para detectar un efecto relativamente pequeño. De ser así, un aumento en el número de sujetos empleado podría revelar estas diferencias no encontradas con anterioridad. Esta hipótesis fue puesta a prueba en el experimento que presentamos a continuación.

Se empleó el diseño original de Rodríguez y Alonso (2004), pero se introdujeron dos cambios significativos. Primero, las dos versiones del programa en bloques fueron tratadas como grupos independientes, aumentándose a 16 el número de sujetos en cada condición (el mayor número de sujetos por grupo empleado anteriormente fue de 12, en Rodríguez y Alonso, 2004, Experimento 1b). Y segundo, con la intención de extender la generalidad del resultado original, se modificó la naturaleza

de los sabores empleados (dulce y ácido, en lugar de dulce y salado). Así, el experimento incluyó tres grupos: ALT, BLQ-AX-X y BLQ-X-AX. Durante la fase inicial de preexposición, los sujetos del grupo ALT recibieron 4 presentaciones de un compuesto ácido-dulce (AX) y 4 presentaciones de uno de los elementos de este compuesto (X) en ensayos alternos; durante esta misma fase, los grupos BLQ-AX-X y BLQ-X-AX recibieron el mismo número de presentaciones de AX y X, pero en bloques de ensayos separados. Los sujetos del grupo BLQ-AX-X recibieron primero el bloque de presentaciones de AX y después el de X, y los sujetos del grupo BLQ-X-AX recibieron la secuencia de presentación contraria. Posteriormente, en los tres grupos se estableció una aversión a X y, finalmente, se midió la generalización de esta aversión en una prueba con AX. Por una parte, se esperaba confirmar los resultados obtenidos por Rodríguez y Alonso (2004; 2008), observando durante la prueba un mayor consumo de AX (un menor grado de generalización) en el grupo ALT que en los grupos BLQ-AX y BLQ-X. Y además, según las predicciones de Hall (2003) descritas anteriormente, también se esperaba observar un mayor consumo de AX en el grupo BLQ-AX-X que en el grupo BLQ-X-AX.

MÉTODO

Sujetos y aparatos. Se emplearon 48 ratas Wistar macho, experimentalmente ingenuas, con un peso medio al comienzo del experimento de 398 g (rango: 306-483). Los animales estaban alojados individualmente en jaulas localizadas en una habitación climatizada, con una temperatura (23°C) y humedad (50%) constantes. La iluminación de esta habitación era artificial, con un ciclo de luz-oscuridad en el que la luz se encendía a las 08:00 h y se apagaba a las 20:00 h. El experimento se llevó a cabo en dos réplicas idénticas.

Las soluciones fueron administradas en las jaulas hogar, a temperatura ambiental y a través de unos tubos de plástico graduados de 50-ml. Se emplearon las siguientes soluciones: A y X (contrabalanceadas) fueron una solución de ácido hidroclorehídrico 1M 1% v/v y una solución de azúcar 5% p/v. El consumo de las soluciones fue medido pesando los tubos antes y después de cada sesión, con una precisión de 0.1 ml. En los ensayos de condicionamiento se empleó como estímulo incondicionado (EI) una inyección intraperitoneal de una solución de LiCl 0.3 M, a razón de 10 ml/kg del peso corporal de los sujetos.

Procedimiento

Privación de líquidos. Cuatro días antes de que comenzase la fase de preexposición se retiraron las botellas de agua de las jaulas hogar. A partir de ese momento el acceso a agua se restringió a dos sesiones diarias; la primera de estas sesiones comenzaba a las 13:00 h y la segunda a las 18:00 h, y en cada una de ellas los animales disponían de libre acceso a las botellas de agua durante 30 minutos. Este régimen de acceso a líquidos se mantuvo durante todo el experimento. Las ratas fueron entonces distribuidas al azar en tres grupos experimentales, igualados en su consumo de agua.

Preexposición. A lo largo de los 4 días siguientes las ratas recibieron 8 sesiones de preexposición, 2 por día, en cada una de las cuales recibían 10 ml de la solución correspondiente, bien de AX o bien de X. Los animales del grupo ALT recibieron las presentaciones de AX y X en sesiones alternas; la mitad de los sujetos de este grupo recibió AX durante la primera sesión diaria y X durante la segunda, y la otra mitad recibió la secuencia de presentación contraria. Los animales de los grupos BLQ-AX-X y BLQ-X-AX recibieron las presentaciones de AX y X en dos bloques de ensayos. Los sujetos del grupo BLQ-AX-X recibieron AX durante las 4 primeras sesiones de preexposición y X durante las 4 restantes, recibiendo los sujetos del grupo BLQ-X-AX la secuencia de presentación contraria.

Condicionamiento. Después de la fase de preexposición todos los animales recibieron 2 ensayos de condicionamiento. El primero de estos tuvo lugar en la primera sesión del día siguiente a la fase de preexposición. Consistió en la presentación de 10 ml de X durante 30 minutos, seguida inmediatamente por la administración de una inyección de LiCl. En la segunda sesión de ese mismo día todos los animales dispusieron de libre acceso a agua. El día siguiente fue un día de recuperación en cuyas dos sesiones los animales dispusieron también de acceso libre a agua durante 30 minutos. El segundo ensayo de condicionamiento tuvo lugar durante la primera sesión del día siguiente y fue idéntico al primero, salvo en que los animales dispusieron de acceso libre a X. Durante la segunda sesión de ese mismo día y durante las dos sesiones del día de recuperación posterior los animales accedieron libremente a las botellas de agua. En la primera sesión del día siguiente se realizó una prueba del nivel de aversión establecida a X, disponiendo todos los sujetos de acceso libre a X durante 30 minutos.

Prueba de generalización. Durante la primera sesión del día siguiente se realizó una prueba en la que todos los animales dispusieron de acceso libre a AX durante 30 minutos.

RESULTADOS

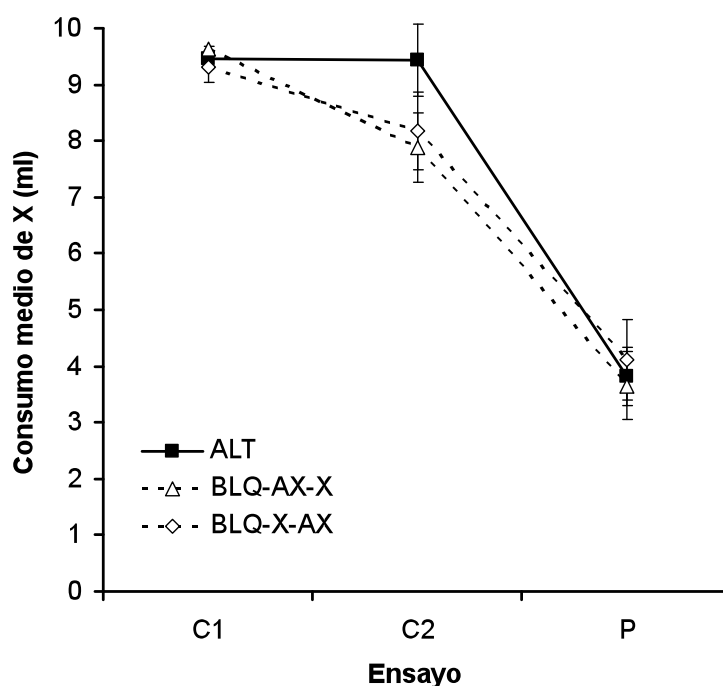


Figura 1. Consumo medio de X en los ensayos de condicionamiento y prueba (P). El grupo ALT había recibido previamente exposición alterna a los sabores AX y X. Los sujetos del grupo BLQ-AX-X y BLQ-X-AX también habían recibido exposición a AX y X, pero en bloques separados. Los sujetos del grupo BLQ-AX-X recibieron primero el bloque con todas las presentaciones de AX y después el bloque con todas las presentaciones de X; los sujetos del grupo BLQ-X-AX recibieron la secuencia de presentación contraria. Las barras de error indican el error estándar de la media.

En cada ensayo de preexposición, los animales bebieron la práctica totalidad de solución ofrecida (10 ml). Los consumos medios totales de AX y X durante la preexposición fueron, respectivamente: 9.6, 9.3 para el grupo ALT, 9.4 y 9.5 para el grupo BLQ-AX-X, y 9.5 y 9.5 para el grupo BLQ-X-AX.

La Figura 1 muestra los consumos medios de X de los grupos ALT, BLQ-AX-X y BLQ-X-AX durante los dos ensayos de condicionamiento y

el posterior ensayo de prueba. Como se puede observar, en todos los grupos hubo un descenso del consumo de X a lo largo de los ensayos, lo que sugiere que el establecimiento de la aversión resultó efectivo. Un análisis de varianza (ANOVA) realizado con estos datos, y con Grupo, Réplica, Solución y Ensayo como factores principales, sólo reveló un efecto significativo de Ensayo, $F(2, 72) = 123.59$ $p < 0.001$ (de aquí en adelante se adoptará un criterio de significación estadística $p < 0.05$). Ningún otro efecto o interacción alcanzó la significación estadística ($F_s < 1.50$, $p_s > 0.07$).

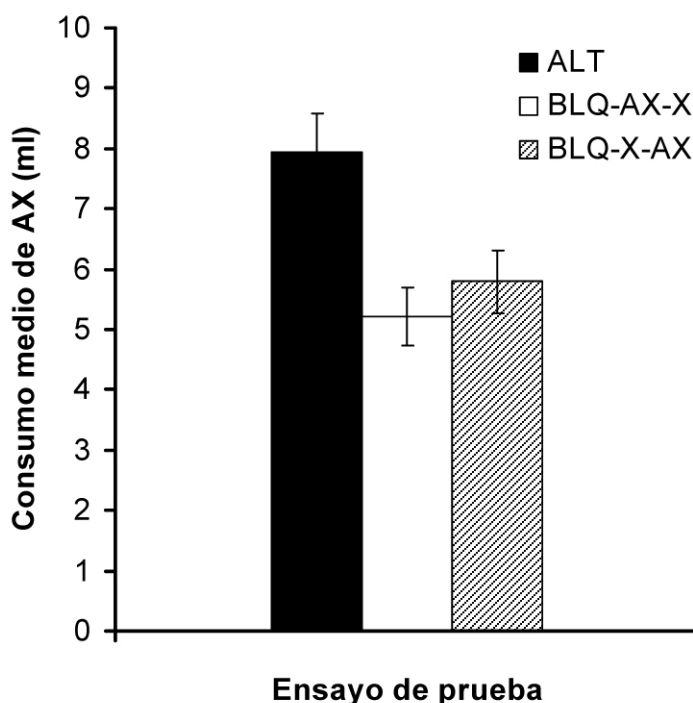


Figura 2. Consumo medio de AX en el ensayo de prueba de generalización. El grupo ALT había recibido previamente exposición alterna a los sabores AX y X. Los sujetos del grupo BLQ-AX-X y BLQ-X-AX también habían recibido exposición a AX y X, pero en bloques separados. Los sujetos del grupo BLQ-AX-X recibieron primero el bloque con todas las presentaciones de AX y después el bloque con todas las presentaciones de X; los sujetos del grupo BLQ-X-AX recibieron la secuencia de presentación contraria. Todos los sujetos habían recibido después dos ensayos reforzados y uno sin reforzar con X. Las barras de error indican el error estándar de la media.

La Figura 2 muestra la cantidad media de AX consumida por los grupos ALT, BLQ-AX-X y BLQ-X-AX durante la prueba de generalización. Es evidente que los animales del grupo ALT consumieron más que los sujetos de los grupos BLQ-AX-X y BLQ-X-AX. Un ANOVA realizado con estos datos, y con Grupo, Réplica y Solución como factores principales, confirmó esta diferencia entre grupos, $F(2, 36) = 6.44$. Comparaciones posteriores entre pares de grupos, realizadas con la prueba Newman-Keuls, revelaron que los sujetos del grupo ALT mostraron un mayor consumo de AX que los sujetos de los grupos BLQ-AX-X y BLQ-X-AX. Ningún otro efecto o interacción resultó significativo, $F_s < 0.98$, $p_s > 0.39$.

DISCUSIÓN

La preexposición alterna a AX y X resultó en una menor generalización entre estos (es decir, en un mayor consumo de AX durante la prueba) que una preexposición equivalente en bloques separados. Además, el orden de presentación de los estímulos no influyó en el nivel de generalización entre AX y X cuando estos fueron preexpuestos en bloques de ensayos separados. Estos resultados confirman y extienden los aportados previamente por Rodríguez y Alonso (2004; 2008; ver también Hall, y col., 2006; Rodríguez y col., 2008) y sugieren que el efecto reductor sobre la generalización del programa de exposición alterno no depende críticamente de la presencia de una característica distintiva en cada uno de los estímulos. Esto pone en tela de juicio la explicación del efecto en términos del establecimiento de inhibición mutua entre las características distintivas de los estímulos (McLaren y col., 1989). Si bien este mecanismo puede explicar la aparición del efecto en experimentos en los que cada uno de los estímulos, AX y BX, contiene una característica distintiva, A y B, (p. ej., Symonds y Hall, 1995), parece difícil que pueda explicar su aparición cuando una de las características distintivas de los estímulos (B) es omitida.

La hipótesis de modulación de saliencia propuesta por Hall (2003) sí anticipa correctamente que el efecto de aprendizaje perceptivo no se verá críticamente afectado por la presencia u omisión de B. Pero, tal y como se expuso previamente en la introducción, esta hipótesis también predice una diferencia entre las dos versiones del programa de exposición a AX y X en bloques. Se barajaba la posibilidad de que el fracaso en experimentos anteriores a la hora de obtener esta diferencia (Rodríguez y Alonso, 2004; 2008) se debiese a una falta de sensibilidad de los procedimientos empleados. En el presente estudio se intentó aliviar este posible problema

ampliando (hasta 16) el número de sujetos por condición experimental. Ni siquiera bajo estas condiciones se obtuvo la diferencia esperada. La repetida obtención de este resultado nulo, (siempre en experimentos en los que el efecto alterno vs. bloques sí es detectado), sugiere que tal ausencia de diferencias podría ser real; es decir, que, contradiciendo la hipótesis propuesta por Hall (2003), las dos versiones del programa de exposición a AX y X en bloques no den lugar a diferencias en la saliencia de A.

Debe reconocerse, sin embargo, que uno podría ampararse en un último supuesto para intentar reconciliar la hipótesis de Hall con esta ausencia de diferencias. Cabe la posibilidad de que en el grupo BLQ AX-X la asociación X-A se extinga tan rápidamente durante las presentaciones de X en solitario, que la activación asociativa de A (y la consiguiente restauración de su saliencia) resulte prácticamente inefectiva (eliminando cualquier diferencia con el grupo BLQ X-AX, en el que dicha activación es nula). Sin embargo, hay un problema fundamental en este análisis. El grupo BLQ AX-X recibe inicialmente un bloque de presentaciones del compuesto AX que, de acuerdo con los principios asociativos estándar (p. ej., Rescorla y Wagner, 1972), fortalecerán gradualmente la asociación X-A. Suponer que posteriormente, durante el bloque de presentaciones de X en solitario, la extinción de la asociación X-A sucede tan rápidamente (p. ej., que ocurre en su totalidad en el primer ensayo), conlleva asumir que el aprendizaje inhibitorio subyacente a esta extinción se desarrolla más rápidamente que el aprendizaje excitatorio (el establecimiento de la asociación X-A que tuvo lugar durante las presentaciones iniciales de AX). Esta asunción vulnera los principios asociativos estándar (p. ej., Rescorla y Wagner, 1972) y parece bastante improbable. Paradójicamente, sin embargo, no existe evidencia empírica alguna (bajo condiciones comparables a las que aquí se están discutiendo) que confirme o contradiga este supuesto. Aunque todas las teorías asociativas actuales de aprendizaje perceptivo (p. ej., Hall, 2003; McLaren y Mackintosh, 2000) se sustentan en asunciones acerca de cómo los programas de preexposición afectan a la fuerza de las asociaciones intracompuesto, lo cierto es que dichos supuestos no han sido aún probados directamente. Hoy por hoy no existe evidencia empírica que dé respuesta a las siguientes cuestiones básicas: empleando las condiciones estándar bajo las que se obtiene el efecto de aprendizaje perceptivo, ¿es cierto que la preexposición alterna a los estímulos preserva las asociaciones intracompuesto en mayor medida que la preexposición en bloques?, ¿en qué grado una asociación intracompuesto establecida durante un primer bloque de ensayos se extingue durante el segundo?, ¿en qué grado la preexposición que recibe un elemento durante el primer bloque de ensayos disminuye su capacidad para entrar en una nueva asociación intracompuesto?

Nuestra conclusión, por tanto, es que los resultados de éste y otros experimentos anteriores que han valorado los efectos de la preexposición a AX y X, no son del todo consistentes con la hipótesis de modulación de saliencia planteada por Hall (2003). Sin embargo, parece evidente la necesidad de obtener evidencia empírica directa que confirme (o desafíe) los supuestos sobre los que ésta y otras explicaciones asociativas actuales del fenómeno se sustentan.

ABSTRACT

Perceptual learning in conditioned taste aversion: Analysis of the effect of stimulus presentation. Rats received exposure to a compound flavour, AX, and to one element of that compound, X. For group ALT exposure consisted of alternating trials with AX and X; group BLQ-AX-X received a block with all AX trials before a separate block with all X trials; for group BLQ-X-AX this sequence was reversed. Generalization to AX after conditioning with X was less in group ALT than in groups BLQ-AX-X and BLQ-X-AX, and these latter groups did not differ from one another. Implications of these results for the salience modulation hypothesis proposed by G. Hall (2003) are discussed.

REFERENCIAS

- Artigas, A. A., Sansa, J., y Prados, J. (2006). The Espinet and the perceptual learning effects in flavour aversion conditioning: Do they depend on a common inhibitory mechanism? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59, 471-481.
- Bennett, C. H., y Mackintosh, N. J. (1999). Comparison and contrast as a mechanism of perceptual learning? *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 52B, 253-272.
- Blair, C. A. J., y Hall, G. (2003). Changes in stimulus salience as a result of stimulus preexposure: Evidence from aversive and appetitive testing procedures. *Learning & Behavior*, 31, 185-191.
- Gibson, E. J. (1969). *Principles of perceptual learning and development*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Hall, G. (2003). Learned changes in the sensitivity of stimulus representations: Associative and nonassociative mechanisms. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56, 43-55.
- Hall, G., Blair, C. A. J. y Artigas, A. A. (2006). Associative activation of stimulus representations restores lost salience: Implications for Perceptual Learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 32, 145-155.
- Hall, G., Prados, J., y Sansa, J. (2005). Modulation of the effective salience of a stimulus by direct and associative activation of its representation. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 31, 267-276.
- McLaren, I. P. L., Kaye, H., y Mackintosh, N. J. (1989). An associative theory of the representation of the stimuli: Applications to perceptual learning and latent

- inhibition. En R. G. M. Morris (Ed.), *Parallel distributed processing: Implications for psychology and neurobiology* (pp. 102-130). Oxford: Clarendon Press.
- McLaren, I. P. L., y Mackintosh, N. J. (2000). An elemental model of associative learning: I. Latent inhibition and perceptual learning. *Animal Learning & Behavior*, 28, 211-246.
- Mondragón, E., y Hall, G. (2002). Analysis of the perceptual learning effect in flavour aversion learning: Evidence for stimulus differentiation. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 55B, 153-169.
- Rescorla, R. A. y Wagner. A. R. (1972). A theory of Pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. In A. H. Black & W. F. Prokasy (Eds.), *Classical conditioning II: Current research and theory* (pp. 64-99). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Rodríguez, G., y Alonso, G. (2004). Perceptual learning in flavor aversion learning: Alternating and blocked exposure to a compound flavors and to an element of that compound. *Learning and motivation*, 35, 208-220.
- Rodríguez, G., y Alonso, G. (2008). Stimulus comparison in perceptual learning: Roles of sensory preconditioning and latent inhibition. *Behavioural Processes*, 77, 400-404.
- Rodríguez, G., Blair, C. A. J., y Hall, G. (en prensa). The role of comparison in perceptual learning: effects of concurrent exposure to similar stimuli on the perceptual effectiveness of their unique features. *Learning & Behavior*.
- Symonds, M., y Hall, G. (1995). Perceptual learning in flavor aversion conditioning: Roles of stimulus comparison and latent inhibition of common elements. *Learning and Motivation*, 26, 203-219.

(Manuscrito recibido: 24 Octubre 2007; aceptado: 28 Febrero 2008)