

Efectos de la consistencia e inconsistencia de las relaciones intrusivo-reforzador y muestra-reforzador en igualación a la muestra

Virginia Pacheco, Carlos Flores, Fabiola González, César Canales y Claudio Carpio
Universidad Nacional Autónoma de México

Se evaluaron los efectos de presentar estímulos intrusivos durante el intervalo muestra-comparativo en tareas de igualación a la muestra. En el grupo consistente (C) el estímulo intrusivo y el estímulo muestra fueron asociados con el mismo reforzador; en el grupo inconsistente (IC) el estímulo intrusivo fue asociado con un reforzador distinto; en el grupo no correlacionado (NC) se presentaron tanto estímulos asociados con el mismo reforzador como estímulos asociados con reforzadores distintos; en el grupo control (CO) no se presentaron estímulos intrusivos. En todos los grupos se alargó el intervalo muestra-comparativo desde 0 s hasta 16 s. Se encontró que el índice de discriminación se mantuvo por encima de 0,8 en los grupos C e IC, mientras que en los grupos NC y CO el índice disminuyó conforme se alargó la demora. Los resultados se discuten en términos de las correlaciones muestra-intrusivo-reforzador.

Effects of the intrusive-reinforcer and sample-reinforcer relationship in matching to sample. The effects of presenting intrusive stimuli during the sample-comparative interval in delayed matching-to-sample task were evaluated. In the consistent group (C) the intrusive stimulus and the sample stimulus were associated with the same reinforcer; in the inconsistent group (IC) the intrusive stimulus was associated with a different reinforcer to the associated with the sample stimulus; in the non-correlated group (NC) so much stimuli associated with the same reforzador like stimuli associated with different reinforcer to the associated with the stimulus were presented it shows; in the control group (CO) intrusive stimuli were not presented. In all groups the sample-comparative interval was lengthened from 0 s up to 16 s. It was found that the discrimination index was above 0.8 in C and IC groups, while in the NC and CO groups the discrimination index diminished conforms the delay was lengthened. The results are discussed in terms of the sample-intrusive-reinforcer correlations.

En los procedimientos de igualación a la muestra cada ensayo incluye la presentación de un estímulo muestra (EM) y dos estímulos de comparación (ECO's). El reforzamiento de la respuesta a los estímulos de comparación depende de la relación EM-ECO's, la cual puede ser de identidad, singularidad o identidad arbitraria (Cumming y Berryman, 1961, 1965). En las dos primeras relaciones es necesario que uno de los ECO's sea idéntico al EM y el otro sea diferente, mientras que en identidad arbitraria se requiere que ambos ECO's sean diferentes al EM.

La investigación conductual empleando procedimientos de igualación a la muestra con sujetos no-humanos ha demostrado el papel de algunos parámetros temporales en el establecimiento de la discriminación condicional; tal es el caso de la duración del intervalo EM-ECO's, cuya evaluación experimental ha evidenciado que el índice de discriminación se reduce a medida que el valor de dicho parámetro se incrementa (Pérez, 2001; Roberts y Grant, 1976).

A pesar de la generalidad del efecto de reducción del índice de discriminación al incrementar el intervalo EM-ECO's, diversos estudios han demostrado la participación de otras variables que alteran tal efecto, ya sea potenciándolo o atenuándolo. En este sentido, es posible identificar dos variables como las más relevantes: a) la intromisión de estímulos durante el intervalo EM-ECO's; y b) el establecimiento de correlaciones diferenciales estímulo muestra-reforzador.

En relación con la primera variable, se ha observado que en tareas de igualación a la muestra demorada, el índice de discriminación se reduce con la intromisión de estímulos durante el intervalo EM-ECO's (Ektin, 1972; Maki, Moe y Bierley, 1977; Grant, 1982; Harper y White, 1997) y que dicha reducción puede modificarse si los estímulos intrusivos utilizados se asocian previamente con los ECO's (Jans y Catania, 1980; Zentall, Sherburne y Uruioli, 1993).

Respecto al establecimiento de correlaciones diferenciales entre cada EM con un reforzador (ER) distinto, se ha demostrado que esta variable aminora notablemente los efectos de incrementar el intervalo EM-ER en procedimientos de igualación a la muestra demorada (De Long y Wasserman, 1981; Peterson, Wheeler y Amstrong, 1978). El efecto de esta manipulación se ha encontrado en gran variedad de especies, incluyendo humanos normales y con retardo en el desarrollo (Goeters Blakely y Poling, 1992; Estévez, Fuentes, Mari-Beffa, González y Álvarez, 2001).

Lo expuesto en los párrafos precedentes permite establecer que la participación de los parámetros temporales en la regulación de la ejecución bajo procedimientos de igualación a la muestra es interdependiente con otras variables agregadas. En particular, la evidencia disponible demuestra que los efectos de incrementar el intervalo EM-ECO's en igualación a la muestra pueden atenuarse cuando se establecen correlaciones diferenciales EM-ER, y agudizarse si durante el intervalo EM-ECO's se presentan estímulos no correlacionados con ER.

En el contexto de las manipulaciones consideradas (intrusión de estímulos durante el intervalo EM-ECO's y establecimiento de correlaciones diferenciales EM-ER) es plausible suponer que los efectos facilitadores o disruptores de los estímulos introducidos (EI) durante el intervalo EM-ECO's dependen de la consistencia o inconsistencia de las correlaciones EM-ER programadas.

Para ilustrar lo anterior, supóngase que se establecen las relaciones EM1-ECO1-R-ER1 y EM2-ECO2-R-ER2 y, de manera independiente, se establecen las relaciones EI1-R-ER1 y EI2-R-ER2. Como se observa, tanto EM1 como EI1 están relacionados con el mismo reforzador (ER1), mientras que EM2 y EI2 están relacionados con ER2. Si después de realizar las manipulaciones anteriores se incrementa el intervalo EM-ECO's en el procedimiento de igualación a la muestra, se esperaría que se produjera un deterioro en el índice de discriminación. Sin embargo, si durante los ensayos con EM1 y con EM2 se introducen durante el intervalo EM-ECO's el EI1 y el EI2, respectivamente, se esperaría un efecto de atenuamiento del deterioro en el índice de discriminación toda vez que estos últimos se relacionaron con el mismo reforzador (relaciones consistentes); en cambio, se esperaría un efecto de mayor decremento en el índice de discriminación, si el EI presentado durante el intervalo EM-ECO's se relacionó con un reforzador distinto (relaciones inconsistentes).

La verificación de las suposiciones anteriores constituyó el propósito principal del presente experimento. Específicamente, el objetivo es evaluar los efectos de introducir estímulos diferentes al estímulo muestra, durante el intervalo estímulo muestra-estímulos comparativos sobre el índice de discriminación.

Método

Sujetos

Se emplearon 12 palomas (*criollos*), experimentalmente ingenuos, mantenidos al 80% (± 5 gr) de su peso *ad-libitum* mediante restricción del alimento y con acceso libre al agua en sus jaulas-hogar.

Aparatos

Se empleó una cámara de condicionamiento operante marca Coulbourn Instruments (31 cm de largo, 30,5 cm de altura y 25,5 cm de ancho) para palomas. En la pared frontal se colocaron tres teclas de respuesta translúcidas de 2,5 cm de diámetro en las que se retroproyectaron luces de diferentes colores (rojo, verde, azul, anaranjada y blanca) y distintas figuras geométricas (triángulo y círculo). Detrás de cada tecla se colocó un microinterruptor que requería una fuerza mínima de 20 gr de peso muerto para cerrarse. Las teclas estuvieron separadas entre sí por 6 cm de centro a centro y estuvieron ubicadas 21 cm por encima del piso. Ade-

más, a 17 cm debajo de la tecla central, se colocó un dispensador de comida que fue iluminado durante el reforzamiento por una luz blanca de 5 watts. Para la programación y registro de eventos se utilizó un equipo de cómputo Acer Mate-486 conectado a una interfase MED. Para enmascarar los ruidos del exterior se utilizó un ruido blanco constante y la cámara experimental fue colocada dentro de una cámara de aislamiento acústico marca Coulbourn Instruments modelo E10-10. La cámara experimental se mantuvo en un cubículo separado del equipo de programación y registro.

Procedimiento

Las sesiones experimentales se llevaron a cabo todos los días de la semana, colocando a los sujetos en la cámara experimental siempre en el mismo orden. Mediante asignación aleatoria se formaron cuatro grupos de 3 sujetos cada uno: Grupo Consistente (C) Grupo Inconsistente (IC), Grupo No correlacionado (NC) y Grupo Control (CO).

Entrenamiento en comedero

Antes de iniciar el experimento todos los sujetos fueron expuestos durante tres sesiones a un programa de Tiempo Fijo 30 s (TF 30), de acuerdo con el cual la luz del comedero se encendía y el comedero era activado durante 3 s. Cada sesión concluyó al completarse 80 presentaciones del alimento. Al día siguiente se inició el entrenamiento en discriminación simple.

Fase 1. Entrenamiento en discriminación simple

Al inicio de cada ensayo se proyectaba durante un máximo de 5 s una luz en la tecla central. Si la luz proyectada era roja o azul, la primera respuesta (consistente en la presión de una tecla presentada en el panel de la cámara experimental) cancelaba la señal y producía la activación del dispensador de alimento y la luz del comedero durante 1 s (ER 1). Si la luz proyectada era verde o anaranjada, la primera respuesta cancelaba la señal y activaba el comedero iluminado con luz blanca parpadeante (ER 2) durante 3 s. Independientemente de la señal proyectada, después del reforzador se iniciaba un intervalo entre ensayos de 96 s (IEE= 96 s). Si los sujetos no respondían a la tecla iluminada, se pasaba directamente al IEE. Cada sesión estuvo conformada por 64 ensayos distribuidos aleatoriamente, 16 ensayos con cada tipo de señal. Una vez que los sujetos obtuvieron cuando menos el 75% de reforzadores en una sesión, se redujo el IEE 24 s cada 16 ensayos hasta alcanzar una duración final de 24 s. Finalmente, los sujetos fueron expuestos a estas condiciones durante 5 sesiones.

Fase 2. Entrenamiento en igualación a la muestra demora cero

Una vez concluido el entrenamiento de discriminación simple, los sujetos fueron expuestos a un procedimiento de igualación a la muestra arbitraria con las siguientes características generales: al inicio de cada ensayo se presentaba en la tecla central el estímulo muestra (EM), que podía ser una luz verde o una luz roja, durante 5 s, al término de los cuales se retiraba el EM y se presentaban en las teclas laterales un círculo y un triángulo como estímulos de comparación (ECO's) durante 5 s como máximo. Las respuestas al ECO correcto (el triángulo cuando el EM era la luz roja y el cír-

culo cuando el EM era la luz verde) eran seguidas inmediatamente del reforzamiento (el ER1 cuando el EM era la luz roja y el ER2 cuando el EM era la luz verde), a cuyo término iniciaba un IEE de 24 s. Las respuestas al estímulo de comparación incorrecto fueron seguidas de un ensayo idéntico al ensayo precedente (ensayos de corrección). La ausencia de respuesta durante los 5 s de duración máxima de los ECO's tenía la misma consecuencia que las respuestas incorrectas. Cada sesión concluyó con la entrega de 64 reforzadores, en las que se balanceó tanto el número de presentaciones de cada EM como la posición del ECO correcto en las teclas laterales.

Con la finalidad de mantener vigentes las relaciones estímulo-reforzador establecidas en el entrenamiento de discriminación simple, en cada sesión de esta fase se agregaron 16 ensayos de discriminación simple. El orden de presentación de los ensayos, tanto de discriminación simple como de igualación a la muestra, se determinó aleatoriamente. Esta fase concluyó cuando los sujetos alcanzaron un porcentaje de respuestas correctas igual o superior al 75% durante tres sesiones consecutivas.

Fase 3. Incremento del intervalo EM-ECO's e intromisión de estímulos

Concluido el entrenamiento en igualación a la muestra con demora cero, se incrementó el intervalo EM-ECO's en los siguientes valores y orden: 2, 4, 8 y 16 segundos, manteniéndose durante 5 sesiones cada valor.

Para los grupos C, IC y NC se presentaron estímulos intrusivos (EI) durante los últimos dos segundos del intervalo EM-ECO's de la siguiente manera: Grupo C: cuando el EM era la luz roja, el EI era la luz azul y cuando el EM era la luz verde, el EI era la luz anaranjada. De este modo, el EI presentado siempre era uno que estaba correlacionado con el mismo reforzador que el EM. Grupo IC: cuando el EM era la luz roja, el EI era la luz anaranjada y cuando el EM era la luz verde, el EI era la luz azul. De este modo, el EI presentado siempre estaba correlacionado con un reforzador distinto al correlacionado con el EM. Grupo NC: en la mitad de los ensayos se presentó un EI correlacionado con el mismo reforzador que el EM y en la mitad restante se presentó un EI correlacionado con un reforzador diferente al correlacionado con el EM. Los ensayos con uno y otro tipo de EI fueron distribuidos aleatoriamente en la sesión. Grupo CO: en este grupo no se presentó ningún EI. El resto de las condiciones experimentales de esta fase fueron las mismas que las de la fase anterior.

Fase 4. Pruebas

Con el propósito de determinar con mayor precisión el efecto de los estímulos intrusivos en la última fase de igualación de la muestra demorada en los grupos C e IC, se diseñaron las siguientes pruebas.

Prueba 1: eliminación de estímulos intrusivos

Se sometió a los sujetos de los grupos C e IC a las mismas condiciones de la última fase de igualación a la muestra demorada (EM-ECO's= 16 s), excepto que se suprimió la presentación de los estímulos intrusivos. Esta prueba se realizó en tres sesiones de 64 ensayos, alternadas con tres sesiones de entrenamiento, con un intervalo EM-ECO's de 16 s.

Prueba 2: cambio en la secuencia de presentación de los estímulos EM y EI

Concluidas las sesiones de la prueba 1, los sujetos fueron expuestos a las mismas condiciones de la fase en la que el intervalo EM-ECO's fue de 16 s, con la única diferencia de que se invirtió el orden de presentación de los estímulos muestra e intrusivos; es decir, primero se presentó el estímulo intrusivo durante 5 s y 14 s después, el estímulo muestra durante 2 s seguido de los estímulos de comparación.

Resultados

La primera cuestión a determinar en el presente estudio fue si la intromisión de los estímulos intrusivos producía efectos distintos en la ejecución de los sujetos de cada uno de los grupos experimentales, específicamente sobre el índice de discriminación (ID).

En la Figura 1 se presentan los índices de discriminación (ID's) promedio de cada grupo en cada valor del intervalo EM-ECO's. Se puede observar que, tanto el grupo Consistente (C) como el grupo Inconsistente (EI), mantuvieron ID's superiores a 0.85 en todos los valores del intervalo EM-ECO's. En contraste, en el grupo No Correlacionado (NC) y en el Grupo Control (CO), el ID tendió a decrecer conforme aumentaba el valor del intervalo EM-ECO's. Un análisis de varianza de dos factores (grupo \times demora) mostró diferencias significativas entre grupos ($F(3,59) = 71.079, p < 0.001$). Pruebas *post hoc* confirmaron que no hubo diferencias entre los grupos Consistente e Inconsistente y que tampoco hubo diferencias entre los grupos No correlacionado y Control. Asimismo, la prueba mostró que los grupos Consistente e Inconsistente difirieron significativamente de los grupos No Correlacionado y Control. Adicionalmente, se encontró una interacción estadísticamente significativa entre el valor del intervalo EM-ECO's y el grupo ($F(12, 59) = 8.369, p < 0.001$).

En la Figura 2 se presentan los ID's promedio de los grupos Consistente e Inconsistente correspondientes a la prueba 1 (eliminación de los estímulos intrusivos). En esta figura se puede observar que los ID's en las sesiones sin estímulos intrusivos se mantuvieron muy próximos a 0.5, es decir, en el nivel del azar, en ambos

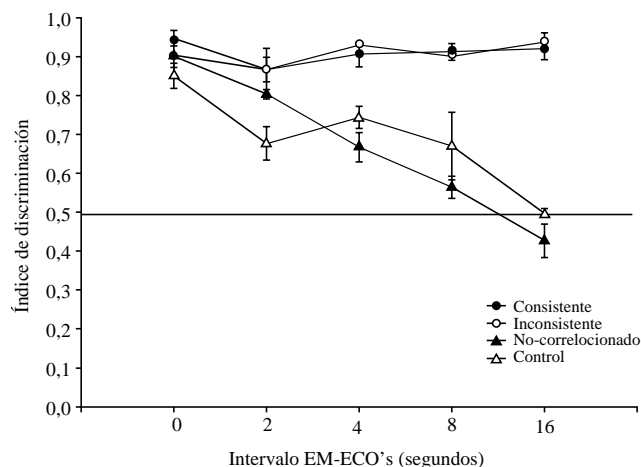


Figura 1. Índice de discriminación promedio de cada grupo en cada valor del intervalo EM-ECOS, la línea horizontal representa el nivel de azar

grupos; mientras que en las sesiones con estímulos intrusivos los ID's fueron superiores a 0.8. Una prueba t de medidas repetidas confirmó que hubo diferencias significativas entre los ID's en las sesiones con estímulo intrusivo y sin estímulo intrusivo en el grupo Consistente (t (8)= -11.233, p<0.001). Para el grupo Inconsistente también se encontraron diferencias significativas entre los ID's de las sesiones con estímulo intrusivo y sin estímulo intrusivo (t (8)= -15.761, p<0.001).

En la Figura 3 se presentan los ID's promedio de los grupos Consistente e Inconsistente correspondientes a la prueba 2 (cambio en la secuencia de presentación de los estímulos EM y EI). En ésta, se observa que en el grupo Consistente el ID fue superior a 0.7, mientras que en el grupo Inconsistente fue menor a 0.5. Una prueba t para muestras independientes confirmó una diferencia significativa entre los ID's de ambos grupos (t(16)= 7.51, p<0.001).

Discusión

El propósito del estudio fue evaluar el efecto de introducir estímulos diferentes al estímulo muestra durante el intervalo muestra-comparativos sobre el índice de discriminación.

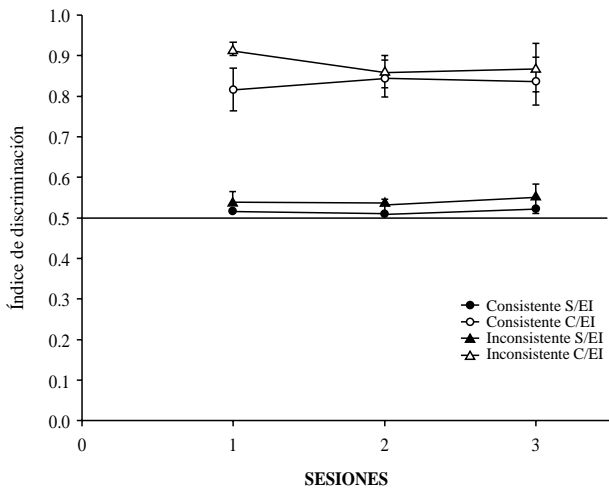


Figura 2. Índice de discriminación promedio de los grupos Consistente e Inconsistente durante las sesiones sin estímulo intrusivo (s/EI) y durante las sesiones con estímulo intrusivo (c/EI) durante la prueba 1, la línea horizontal representa el nivel de azar

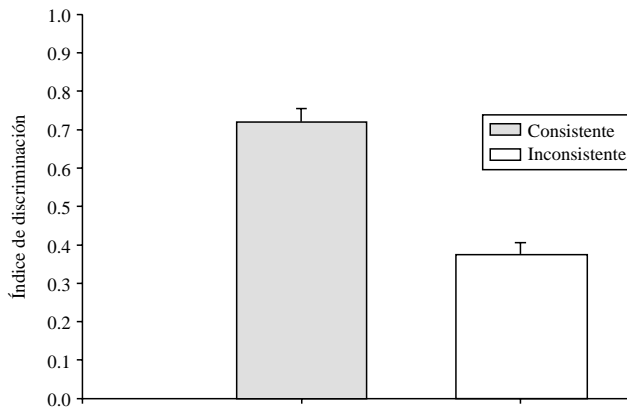


Figura 3. Índice de discriminación promedio de los grupos Consistente e Inconsistente durante las sesiones de la prueba 2

Los ID's obtenidos por los sujetos del Grupo Consistente se mantuvieron por encima de 0.85 durante todos los valores del intervalo EM-ECO's, siendo evidente que el incremento de este intervalo no afectó negativamente la precisión de los sujetos.

Específicamente, los resultados obtenidos en este grupo sugieren que la intrusión de los estímulos evitó que la precisión se viera afectada por el incremento del intervalo EM-ECO's. Así, los resultados obtenidos con el Grupo Consistente parecen confirmar que basta que dos estímulos sean relacionados con el mismo reforzador para que ambos sean intercambiables en tareas de igualación a la muestra sin alteración alguna de la ejecución. Sin embargo, el análisis de los resultados obtenidos con los otros grupos del presente estudio hace evidente la limitación de esta aseveración.

En el caso del Grupo Inconsistente, los resultados mostraron que el ID se mantuvo por encima de 0.85 en todos los valores del intervalo EM-ECO's. Este dato parece estar directamente relacionado con el procedimiento empleado. Particularmente, que la elección de los estímulos de comparación haya quedado bajo el control del estímulo intrusivo debido a que la elección de un ECO particular siempre fuera reforzada dado un EI y la elección del otro ECO siempre fuera reforzada dado el otro EI, pudo haber sido la condición responsable de que se estableciera una función discriminativa en los estímulos intrusivos tornando irrelevante o redundante al EM. Esta posibilidad es igualmente válida en el caso del grupo Consistente, ya que también en este grupo la correlación del estímulo intrusivo con el reforzamiento de la elección de un determinado ECO fue constante en 1.0.

Ahora bien, si lo que determinó en ambos Grupos (Consistente e Inconsistente) que la precisión se mantuviera en niveles superiores a 0.85 fue que los estímulos intrusivos tenían una correlación de 1.0 con el reforzamiento de la elección de un ECO particular (constante en todos los ensayos de todas las sesiones y fases), entonces en el Grupo No Correlacionado en el que esta correlación era de 0.5 el estímulo intrusivo no debería mantener niveles de precisión elevados. El hecho de que en el Grupo No Correlacionado la intrusión de los estímulos intrusivos deteriora la ejecución, fortalece la suposición de que es la relación del estímulo intrusivo con el reforzamiento de la elección de un ECO particular el factor que explica los resultados obtenidos en los grupos Consistente e Inconsistente.

Los resultados obtenidos con el Grupo No Correlacionado muestran que el índice de discriminación se redujo drásticamente desde el momento en que se introdujeron los estímulos intrusivos, y que continuó decreciendo aún más a medida que se alargaba el intervalo EM-ECO'S. Evidentemente, estos resultados son coincidentes con la suposición de que el factor crítico en los resultados obtenidos con los grupos Consistente e Inconsistente es la correlación entre el estímulo intrusivo y el reforzamiento de la elección de un ECO particular. Específicamente, se hace comprensible que en el Grupo No correlacionado, siendo la correlación entre los intrusivos y el reforzamiento de la elección de un ECO de 0.5 y no de 1.0 como en los grupos Consistente e Inconsistente, se produzcan ID's más bajos que en estos últimos grupos.

Los resultados obtenidos con este grupo muestran que así ocurrió efectivamente, por lo que se puede decir que confirman que la correlación entre los estímulos intrusivos y el reforzamiento de la elección de ECO's particulares es el factor responsable de los resultados obtenidos en los grupos Consistente, Inconsistente y No Correlacionado.

En su conjunto, los resultados obtenidos en los cuatro grupos sugieren que la función desarrollada por los estímulos intrusivos dependió de su correlación con el reforzamiento de la respuesta al estímulo de comparación correcto. Asimismo, los datos sugieren que la función de los estímulos intrusivos se estableció independientemente de que el reforzador con el que estuvieron correlacionados fuera o no el mismo que el reforzador con el que se correlacionaba el estímulo muestra. Precisamente para determinar si realmente la función de los estímulos intrusivos fue independiente de su correlación con un reforzador particular, se realizaron las pruebas postigualación, cuyos resultados son contrarios a esta suposición.

En el caso de la Prueba 1, en la que se eliminó la presentación de los estímulos intrusivos, se encontró que cuando no se presentaban tales estímulos, el ID se ubicaba en el nivel de azar tanto en los sujetos del Grupo Consistente como en los del Grupo Inconsistente. Tales resultados sugieren, en principio, que en ambos casos los estímulos intrusivos habían desarrollado la misma función. En otras palabras, los resultados de esta prueba sugieren inicialmente que la función del estímulo intrusivo en el presente estudio fue independiente de su correlación con un reforzador específico. Sin embargo, en la Prueba 2, en la que se invirtió la secuencia de presentación de los estímulos muestra e intrusivo (presentando primero el intrusivo), los resultados mostraron que solo en el Grupo Inconsistente el índice de discriminación se redujo drásticamente.

El hecho de que la inversión del orden de presentación de los estímulos no afectara el ID en el Grupo Consistente sugiere que en este grupo el estímulo muestra y el estímulo intrusivo (correlacionados ambos con el mismo reforzador) se volvieron funcionalmente equivalentes debido precisamente a que estaban correlacio-

nados con el mismo reforzador. En contraste, tal equivalencia funcional no se estableció en los sujetos del Grupo Inconsistente debido a que los estímulos muestra e intrusivo estaban correlacionados con reforzadores diferentes.

Así, se puede sugerir que la correlación de los estímulos con determinados reforzadores contribuye a determinar su función en tareas de igualación de la muestra como la que se empleó en el presente estudio. Más específicamente, puede afirmarse que los efectos de los estímulos intrusivos sobre el índice de precisión dependen de: a) la correlación intrusivo-reforzador (mejorando la precisión cuando el valor de la correlación es de 1.0 y deteriorándola cuando es de 0.5 o azarosa); y b) la correlación diferencial de los estímulos intrusivos con reforzadores iguales o diferentes a aquellos con los que está correlacionado el estímulo muestra.

Por otra parte, los resultados de la presente investigación hacen posible una aproximación integrativa de los resultados que han arrojado diversas investigaciones sobre los efectos de los estímulos intrusivos en tareas de igualación de la muestra demorada. En particular, permiten una mejor comprensión de los estudios que han informado que la intrusión de estímulos durante el intervalo EM-ECO's produce un deterioro importante de la precisión (Etkin, 1972; Maki, Moe y Bierley, 1977; Grant, 1982; Harper y White, 1997).

En breve, es posible sostener que los efectos identificados por Etkin (1972), Maki et al. (1977) y Harper y White (1997) no son efectos absolutos de la intrusión de estímulos durante el intervalo EM-ECO's, sino efectos relativos a los valores particulares de las correlaciones entre: a) el estímulo intrusivo y el reforzamiento de la elección del ECO correcto; y b) los estímulos intrusivos y reforzadores iguales o diferentes a aquellos con los que está correlacionado el estímulo muestra.

Referencias

- Cumming, W.W. y Berryman, R. (1961). Some data on matching behavior in the pigeon. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 281-284.
- Cumming, W.W. y Berryman, R. (1965). The complex discriminated operant: studies of matching to sample and related problems. En D.I. Mostowsky (Ed.): *Stimulus generalization*. Stanford University Press, pp. 284-330.
- De Long, R.E. y Wasserman, E. (1981). Effects of differential reinforcement expectancies on successive matching to sample performance in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 7, 394-412.
- Estévez, A.F., Fuentes, L.J., Mari Beffa, P., González, C. y Álvarez, D. (2001). The differential outcome effect as a useful tool to probe conditional discrimination learning in children. *Learning and Motivation*, 32, 48-64.
- Etkin, M. (1972). Light produced interference in a delayed matching task with capuchin monkeys. *Learning and Motivation*, 3, 313-324.
- Grant, D. (1982). Prospective versus retrospective coding of sample of stimuli, responses and reinforcers in matching with pigeons. *Learning and Motivation*, 13, 265-280.
- Goters, S., Blakely, E. y Poling, A. (1992). The differential outcomes effect. *The Psychological Record*, 42, 389-411.
- Harper, D. y White, G. (1997). Retroactive interference and rate of forgetting in delayed matching to sample performance. *Animal Learning and Behavior*, 25, 158-164.
- Jans, J. y Catania, C. (1980). Short-term remembering of discriminative stimuli in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 34, 177-183.
- Maki, W., Moe, J. y Bierley, C. (1977). Short-term memory for stimuli, responses and reinforcers. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 3 (2), 156-177.
- Nelson, K.R. y Wasserman, E. (1978). Temporal factors influencing the pigeon's successive matching to sample performance: sample duration, intertrial interval and retention interval. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 30, 153-162.
- Pérez, G.L. (2001). Procesos de aprendizaje de discriminaciones condicionales. *Psicothema*, 13 (4), 650-658.
- Peterson, G.B., Wheeler, R.L. y Armstrong, G.D. (1978). Expectancies as mediators in the differential-reward conditional discrimination performance of pigeons. *Animal Learning and Behavior*, 6, 279-285.
- Roberts, W. y Grant, D. (1976). Studies of short-term memory in the pigeon using the delayed matching to sample procedure. En D.L. Medin, W.A. Roberts y R.T. Davis (Eds.): *Processes of Animal Memory*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, pp. 79-112.
- Spetch, M. y Rusak (1989). Temporal context effects in pigeons' memory for event duration. *Learning and Motivation*, 23, 117-144.
- Wasserman, E., Bhatt, R., Chatlosh, D. y Kiedinger, R. (1987). Discrimination and memory of dimension and value information by pigeons. *Learning and Motivation*, 18, 34-56.
- Zentall, T., Sherburne, L. y Urcuioli, P. (1993). Common coding by pigeons in a many-to-one delayed matching task as evidenced by facilitation and interference effects. *Animal Learning and Behavior*, 21 (3), 233-237.