

RELACIONES DE EQUIVALENCIA ENTRE ESTÍMULOS: COMPETENCIA ENTRE IDENTIDAD-REFLEXIVIDAD Y RELACIONES CONDICIONALES ENTRENADAS

STIMULI EQUIVALENCE: COMPETITION BETWEEN IDENTITY-REFLEXIVITY AND TRAINED CONDITIONAL RELATIONS

Urban, Florencia¹; Tabullo, Angel²; Galeano, Pablo³; Brun, Jorge⁴; Marro, Claudia⁵; Segura Enrique⁶; Yorio, Alberto⁷

RESUMEN

El propósito del trabajo fue comparar la relación de identidad entre estímulos con relaciones discriminativas no idénticas entrenadas. Se realizaron tareas de emparejamiento con la muestra, usando como estímulos de comparación: una figura idéntica a la de muestra, otra no idéntica, pero previamente reforzada durante el entrenamiento.

Sujetos humanos adultos, sanos, participaron de dos experimentos de relaciones de equivalencia, en los que se midieron número de aciertos y tiempos de reacción. En los ensayos de competencia se consideraron, además, las proporciones de figuras seleccionadas por identidad o por entrenamiento, y el patrón de respuestas predominante. En un primer experimento, los ensayos de competencia se presentaron entremezclados con los ensayos de prueba de identidad - reflexividad, comprobándose preferencias en la respuesta por identidad. En un segundo experimento, los ensayos de competencia se presentaron luego del entrenamiento en un bloque aparte. Se comprobó preferencia en la respuesta por entrenamiento en los tiempos de reacción, y proporción similar de respuestas por identidad y por entrenamiento. Estos resultados se discuten desde la perspectiva del modelo de "Competencia entre Sistemas Verbal e Implícito" de Ashby & Maddox (1998).

Palabras clave:

Categorías - Equivalencia - Aprendizaje explícito - Aprendizaje implícito

ABSTRACT

In this study we investigate the equivalence between identity and not-identity (but trained) discriminative relations: Match-to-sample tasks with competitive comparison figures (identical to the sample and not-identical but previously reinforced if selected in a training phase) were performed.

Two protocols of training and test of equivalence relations were done by healthy adult human subjects in which the number of success responses and reaction times were recorded. Besides, In the competition tests the proportions of figures selected by identity or training and the frequencies of subjects were considered according to the predominant pattern of answers. In a first experiment, when the competition trials appeared intermingled with the of identity-reflexivity test trials, preferences to identity responses were verified. In a second experiment, when the competition trials appeared in a separate block after the training phase, preference in the answer for the trained relations were verified in reaction times, but and responses by identity were in similar proportions to the responses by the trained relations. These results are discussed in the perspective of the "Competition of Verbal and Implicit Systems" (COVIS) model.

Key words:

Categories - Equivalence - Explicit learning - Implicit learning

¹ Licenciada en Psicología. Ex becaria Estímulo de la Facultad de Psicología de la Universidad de Buenos Aires. Ayudante de Trabajos Prácticos de Neurofisiología II. Facultad de Psicología. UBA.

² Alumno de la Facultad de Psicología. UBA. Miembro de la Escuela de Ayudantes de Neurofisiología II. Facultad de Psicología. UBA.

³ Alumno de la Facultad de Psicología. UBA. Ayudante de Trabajos Prácticos de Neurofisiología II. Facultad de Psicología. UBA.

⁴ Licenciado en Biología. Ex becario CONICET. Ayudante de Trabajos Prácticos de Neurofisiología II. Facultad de Psicología. UBA.

⁵ Licenciada en Psicología. Ex Coordinadora Docente de Neuropsicología Práctica. Facultad de Psicología. UBA. Profesional CONICET.

⁶ Doctor en Medicina. Profesor Consulto de Biología del Comportamiento. Facultad de Psicología. UBA. Investigador Principal CONICET.

⁷ Doctor en Medicina. Profesor Titular de Neurofisiología II. Facultad de Psicología. UBA. Profesional CONICET.

INTRODUCCIÓN

Desde la demostración inicial de Sidman (1971) el paradigma de equivalencia de estímulos es un procedimiento reconocido para el análisis experimental de la formación de categorías (Zentall y cols. 2002). Definido en forma amplia, equivalencia de estímulo es sinónimo de sustituibilidad de estímulos. Si un estímulo que controla una respuesta es reemplazado por otro estímulo, sin alterar las probabilidades de las respuestas futuras, se infiere que ambos estímulos son equivalentes (Green & Saunders, 1998). Para comprobar la adquisición de clases de equivalencia (en lugar de simples relaciones estímulo - respuesta), se requiere que las relaciones condicionales verifiquen las propiedades de equivalencia tal como se definen en lógica y matemáticas: reflexividad, simetría y transitividad.

En el paradigma de equivalencia de estímulos, las relaciones condicionales de "reflexividad", "simetría" y "transitividad" se comprueban sin entrenamiento, luego de una serie de tareas de discriminación condicional con estímulos arbitrarios relacionados. El procedimiento habitual para el aprendizaje de discriminación condicional ("conditional discrimination training") se efectúa mediante una tarea de emparejamiento con la muestra ("match to sample"). En esta tarea, el sujeto selecciona cuál de los estímulos de comparación (que se presentan generalmente juntos, simultáneamente o sucediendo a un estímulo de muestra) es discriminativo para el reforzamiento, a través de los sucesivos ensayos. Mientras que la adquisición de relación de equivalencia entre estímulos representa la formación de "clases de estímulos", y puede ser asimilada al procesamiento simbólico, el aprendizaje discriminativo estímulo-estímulo (aún constituyendo una forma de aprendizaje complejo) no puede ser relacionado con un nivel de procesamiento tal. Gran parte de la investigación sobre aprendizaje de discriminación condicional involucra estímulos que no tienen similitud percibida, arbitrariamente asignados por el investigador a dos o más clases ("no-identity match to sample"); siendo el emparejamiento con la muestra por identidad ("identity match to sample") un caso especial (Sidman y cols. 1986). En estudios con animales (Shusterman & Kastak 1993, Sidman 1994), el emparejamiento con la muestra por identidad se utilizó en las fases iniciales de entrenamiento, posiblemente para facilitar la adquisición de relaciones condicionales de mayor complejidad.

Las propiedades de las relaciones de equivalencia (reflexividad, simetría y transitividad), adquiridas sin entrenamiento previo, suponen la transferencia de función de las relaciones condicionales entrenadas a relaciones derivadas de estímulos. Sin embargo, no existe acuerdo acerca del significado de las relaciones derivadas. Mientras algunos autores consideran a estas relaciones como tipos diferentes de control por los estímulos (Catania 1984; Catania y cols. 1989; Devany y cols. 1986; Fields y cols.

1984, 1990; Fields y Verhave 1987; Kennedy y Laitinen 1988; Saunders 1989; Wulfert y Hayes 1988), otros las consideran propiedades que, en conjunto representan la relación de equivalencia (Green & Saunders 1998).

En particular, la evaluación de identidad-reflexividad no permite distinguir entre la igualación por similitud percibida y el emparejamiento basado en la "identidad generalizada", una de las propiedades de equivalencia propuesta por Sidman (1982). Por tal motivo la evaluación de identidad-reflexividad es frecuentemente excluida de la comprobación de la adquisición de equivalencia (Wilson y Milan 1995; Green & Saunders 1998).

OBJETIVO

El presente estudio tiene por objeto:

- 1) Estudiar en un paradigma de relaciones de equivalencia la sustituibilidad entre estímulos pertenecientes a cada una de las clases aprendidas.
- 2) Comparar las preferencias de respuesta cuando los sujetos tienen que seleccionar entre estímulos de comparación:
 - a) idénticos al estímulo de muestra
 - b) estímulos discriminativos arbitrarios cuya selección fue previamente entrenada con refuerzo.

Para investigar si la forma de comprobación de las preferencias de respuesta entre figuras idénticas versus las previamente entrenadas puede ser influida por ensayos próximos de emparejamiento por identidad, se realizaron dos experimentos. En el primero, los ensayos de competencia entre relaciones de identidad y entrenadas (no idénticas) se presentaron en el mismo bloque que los ensayos de la prueba de identidad-reflexividad. En el segundo experimento (control), los ensayos de competencia y los de la prueba de identidad-reflexividad se presentaron en bloques separados.

SUJETOS Y MÉTODOS

Sujetos

Fueron estudiados 103 voluntarios sanos diestros de ambos sexos, de edades entre 25-35 años, estudiantes universitarios, que aceptaron participar sin remuneración monetaria y sin conocer las hipótesis de los experimentos. Fue criterio de exclusión la presencia de alteraciones psiquiátricas, neurológicas, sensoriales o motoras. Los sujetos presentaban visión normal o corregida. La preferencia manual fue evaluada por el Inventario de Edinburgo (Oldfield 1971). Este inventario consta de 10 ítems, en los que se le pregunta a los sujetos qué mano utilizan para: escribir, dibujar, arrojar objetos, limpiarse los dientes, usar un cuchillo, cortar con tijeras, comer con una cuchara, encender un fósforo, levantar la tapa de una caja y la que coloca en la parte superior de una escoba al barrer. Por cada ítem, se asignan puntajes para cada

mano, según el sujeto la use exclusivamente, preferentemente o pueda usar indistintamente ambas manos (5 y 4 puntos para la mano izquierda, 1 y 2 para la derecha y 3 si es indistinto). La suma de los ítems se interpreta como sujeto consistentemente diestro, si el número se acerca a 10, o consistentemente zurdo; si se acerca a 50.

Los sujetos estudiados fueron informados de los propósitos y procedimientos del estudio y se les solicitó su consentimiento por escrito. Se siguieron estrictamente las recomendaciones de investigaciones con seres humanos contenidas en las declaraciones de Helsinki y Tokio (WMA 1997).

Procedimiento general

Paradigma de aprendizaje de categorías (modificado de Wilson y Milan 1995).

En sesiones individuales, cada sujeto se encontraba sentado a una distancia aproximada de 50 cm de un monitor mirando el centro de la pantalla, y con los dedos índices de las manos izquierda y derecha en contacto con las correspondientes teclas *shift* izquierda-derecha de un teclado PC. Los estímulos se presentaron en la pantalla en forma sincronizada con la frecuencia de barrido de 60 Hz. La tarea experimental fue programada con el software DMDX, que establece estímulos y respuestas con precisión de 1 milisegundo.

En cada ensayo se presentaron estímulos en la pantalla y parlantes de sonido, y se obtuvieron las respuestas del sujeto a través del teclado. El intervalo entre ensayos fue de 1 segundo. La secuencia de estímulos fue: a) inicio de ensayo, b) figura de muestra seguida de intervalo sin figura, c) figuras de comparación, y d) realimentación del desempeño. El estímulo de inicio fue un tono. Los estímulos de muestra y comparación (3 x 2 cm) fueron figuras blancas sobre fondo negro. La muestra se presentaba en el centro de la mitad superior de la pantalla, y las comparaciones ocupando los cuadrantes izquierdo y derecho de la mitad inferior. A lo largo de la tarea, la muestra y la posición de presentación de la comparación correcta se contrabalancearon en forma semialeatoria, con la restricción de que la misma posición de presentación del estímulo de comparación correcto, no se presentaba en más de 4 ensayos consecutivos. La respuesta a la comparación consistió en pulsar la tecla del lado derecho o izquierdo del teclado, en coincidencia con uno de los lados de presentación de los estímulos de comparación. La realimentación del desempeño correcto, consistió en la palabra "acierto"; las palabras "error" y "no respondió" se asociaron a la selección incorrecta o a la omisión de respuesta respectivamente. Las consignas fueron: "Se presentará una figura en la parte superior y dos figuras en la parte inferior. Pulse la tecla del lado de la figura de comparación que considere relacionada con la muestra. Existe una sola relación correcta entre la figura superior y las figuras inferiores, que se le informará inmediatamente de acuerdo a su respuesta".

También se consignó: "Trate que sus respuestas sean en primer lugar correctas, luego lo más rápidas posibles".

En la fase de entrenamiento (con reforzamiento), las relaciones A-B fueron entrenadas mediante ensayos del tipo A1-B1 y A2-B2, que se presentaron en orden pseudo aleatoria dentro de bloques de 32 ensayos consecutivos. Las relaciones B-C fueron entrenadas según el mismo criterio. Posteriormente las relaciones A-B y B-C fueron entrenadas entremezcladas unas con otras. El criterio de adquisición de discriminación fue de 8 respuestas consecutivas correctas por bloque.

En la fase de prueba, las relaciones de equivalencia (simetría y transitividad conjuntas, A-C y C-A), fueron evaluadas en bloques de hasta 96 ensayos. El orden de presentación de los bloques A-C y C-A fue contrabalanceado entre sujetos. Se utilizó el mismo criterio de adquisición que el mencionado para la adquisición de las relaciones A-B y B-C. Las relaciones de reflexividad se evaluaron en 24 ensayos del tipo A1-A1,2; A2-A1,2; C1-C1,2 y C2-C1,2 (tabla 1).

EXPERIMENTO 1

Treinta y cinco estudiantes participaron en este experimento. Para la evaluación de la competencia entre la relación derivada de reflexividad y las relaciones entrenadas, se administró un bloque de 24 ensayos, en el que los estímulos de comparación eran: uno idéntico al estímulo de muestra, y el otro estímulo condicional, asociado previamente con refuerzo en la fase de entrenamiento. Estos ensayos se presentaron entremezclados en un mismo bloque con ensayos de reflexividad. Se midieron: proporciones de figuras seleccionadas por identidad o por entrenamiento, frecuencias de sujetos según el patrón de respuestas predominante, número de respuestas y tiempos de reacción.

Resultados

En la fase de entrenamiento de equivalencia de estímulos, todos los sujetos aprendieron las relaciones entrenadas. En la fase de prueba, todos los sujetos demostraron relaciones de reflexividad, mientras que 5 sujetos no demostraron los criterios de simetría y transitividad (16.6%). Esos sujetos no fueron considerados para el análisis de la competencia entre la relación de identidad y la relación previamente entrenada, aunque los cómputos efectuados con la inclusión de estos sujetos arrojaron resultados similares a los presentados a continuación.

En la prueba de competencia entre identidad y no-identidad entrenada, el 86.7% de los sujetos respondieron todos los ensayos del bloque de ensayos de competencia (26 de 30). El 13.3% de los sujetos (4 de 30) omitieron responder el 4.17% de los ensayos.

Frecuencias de respuesta

En las respuestas, el 66.6% de los sujetos (20 de 30)

respondieron por identidad en una proporción de ensayos igual o mayor al 75%. El 23.3 % de los sujetos (7 de 30) respondieron por identidad en el 100% de los ensayos. El 20 % de los sujetos (6 de 30) seleccionaron la figura idéntica en una proporción de ensayos entre 41.67% y 61.67%. Un solo sujeto respondió por identidad el 50% de los ensayos. Sólo 13.3% % de los sujetos (4 de 30) seleccionaron la figura idéntica en una proporción entre el 37.5 y el 25% de los ensayos.

En forma correspondiente, el 26.7% de los sujetos (8 de 30) no respondieron nunca por la figura no-idéntica previamente entrenada. El 26.7% de los sujetos (8 de 30) sólo respondieron por la figura entrenada el 4.17% de los ensayos. El 23.3% de los sujetos (7 de 30) respondieron por la figura entrenada un porcentaje de ensayos mayor al 50%. El máximo porcentaje de respuestas registrado por la figura entrenada fue de 75% de los ensayos por un solo sujeto.

Número de respuestas

En la tabla 2 pueden observarse las medias del número de ensayos respondidos por figura idéntica y por la figura previamente entrenada, en el bloque de competencia. El número de ensayos respondidos por identidad fue significativamente mayor a los respondidos por la relación entrenada (prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, $Z=-4.45$; $P<0.001$).

Tiempos de reacción

En la tabla 3 se presentan los parámetros de los tiempos de reacción, obtenidos en el bloque de competencia, de los ensayos respondidos por la figura idéntica, versus los respondidos por la figura entrenada. El tiempo de reacción promedio en los ensayos respondidos por identidad fue de $871,8 \pm 270,41$ mseg., mientras la media de tiempo de reacción para los ensayos respondidos por la figura entrenada fue de $1121,68 \pm 458,46$ mseg. Utilizando el test-t (Student), aunque no se comprobaron diferencias significativas entre las medias de los tiempos de reacción ($t= -1,946$; $gl=21$; $P=0.065$), puede considerarse una tendencia de menor tiempo de reacción a favor de la figura respondida por identidad.

Discusión

La mayoría de los sujetos no omitió ninguna respuesta en el bloque de competencia, y en los casos con omisiones, éstas fueron escasas. Esto permite afirmar que la competencia entre la selección de la figura idéntica y la selección de la figura previamente entrenada pudo ser rápidamente resuelta por los sujetos, y las posibles vacilaciones no demoraron la selección más allá de la ventana de respuesta establecida. Teniendo en cuenta los tiempos de reacción, pudo observarse una tendencia a una menor demora en la selección de la figura idéntica respecto a la figura entrenada, aunque sin alcanzar significación estadística.

El número de ensayos en que los sujetos seleccionaron la figura idéntica fue significativamente mayor al de selección por la figura entrenada. Un número importante de estos sujetos seleccionó exclusivamente la figura idéntica a lo largo de toda la prueba. Por otro lado, los sujetos que respondieron eligiendo la figura previamente entrenada, en una proporción semejante o mayor a la figura idéntica, lo hicieron alternando ambas respuestas. Estos resultados pudieron ser observados a pesar de las marcadas diferencias individuales en la selección de las respuestas.

En base a estos resultados se puede concluir que los sujetos del experimento 1 mostraron preferencia en la selección de la figura idéntica sobre la figura entrenada. Tal como fue mencionado, en el experimento 1 los ensayos de competencia se presentaron entremezclados con los ensayos de identidad (en los cuales los sujetos debían seleccionar la figura de comparación idéntica a la de muestra, en forma discriminativa respecto de la otra figura que había sido usada como muestra). Aunque la tarea de emparejamiento por identidad no había sido previamente entrenada, el entrenamiento de las figuras de muestra y comparación pudo haber dado lugar al aprendizaje de asociaciones de no-selección a las figuras no-idénticas, cuya elección no fue guiada por realimentación. Apoya esta suposición el que los ensayos de identidad fueron seleccionados correctamente por todos los sujetos, incluso por aquellos que no demostraron establecer relaciones de equivalencia. Una posible explicación de la preferencia por identidad en los ensayos de competencia es que, al estar entremezclados los ensayos de competencia con los de identidad (prueba de reflexividad), los sujetos tiendan a generalizar la selección de la figura idéntica en todos los ensayos del bloque.

EXPERIMENTO 2

Sesenta y ocho estudiantes participaron en este experimento. Los procedimientos y la fase de entrenamiento se efectuaron en forma similar al del experimento 1. En la fase de prueba, las relaciones de equivalencia (simetría y transitividad conjunta) y de reflexividad se realizaron en forma semejante al experimento 1. Para la evaluación de la competencia entre la relación derivada de reflexividad y las relaciones entrenadas, se administró un bloque de 24 ensayos en el que los estímulos de comparación eran: uno idéntico al estímulo de muestra, y el otro previamente reforzado al ser seleccionado en la fase de entrenamiento. Se midieron: proporciones de figuras seleccionadas por identidad o por entrenamiento, el patrón de respuestas predominante en los sujetos, número de respuestas y tiempos de reacción.

Resultados

En la fase de entrenamiento sólo un sujeto (0.8%) no

alcanzó criterio de adquisición de las relaciones entrenadas, por lo que no participó de la fase de prueba. De los 67 sujetos que pasaron a la fase de prueba, 2 no alcanzaron criterio de adquisición de la relación de identidad-reflexividad (3.0%), 9 sujetos tampoco adquirieron la relación de identidad-reflexividad y simetría (13.4%), 2 sujetos tampoco adquirieron la relación de simetría y transitividad (3.0%), 1 sujeto no alcanzó criterio en ninguna relación derivada (1.5%) y 53 sujetos alcanzaron criterio en todas las relaciones derivadas (79.1%). Esos sujetos no fueron considerados para el análisis de la competencia entre la relación de identidad y la relación previamente entrenada que se presentan a continuación, aunque los resultados hubieran sido similares si se los incluyera.

En la prueba de competencia entre identidad y no-identidad entrenada, el 88.71% de los sujetos (47 de 53) respondieron todos los ensayos del bloque de ensayos de competencia. El 9.4% de los sujetos (5 de 53) omitieron responder el 4.17% de los ensayos y 1.9% (1 de 53) el 8.33%.

Frecuencias de respuesta

En las respuestas, menos de la mitad de los sujetos seleccionaron la figura idéntica en la mayoría de los ensayos presentados. El 41.5% de los sujetos (22 de 53) respondieron por identidad en una proporción de ensayos igual o mayor al 75%. 17% de los sujetos (9 de 53) respondieron por identidad en el 100% de los ensayos. Un solo sujeto respondió por identidad el 50% de los ensayos. El 54.7% de los sujetos (29 de 53) seleccionaron la figura idéntica en una proporción entre el 37.5 y 0% de los ensayos, seleccionando en forma predominante la figura entrenada.

En forma complementaria, el 17% de los sujetos (9 de 53) nunca respondieron por la figura no-idéntica previamente entrenada. El 45.3% de los sujetos (24 de 53) respondieron por la figura entrenada menos del 50% de los ensayos. El 72.06% de los sujetos (29 de 53) respondieron por la figura entrenada un porcentaje de ensayos igual o mayor al 50%. El 7.5% (4 de 53) respondió por la figura entrenada no-idéntica el 100% de los ensayos.

Número de ensayos

En la tabla 4 pueden observarse las medias del número de ensayos respondidos por figura idéntica y por la figura previamente entrenada, en el bloque de competencia. No se comprobaron diferencias significativas entre el número de ensayos respondidos por identidad y el número de ensayos respondidos por la relación entrenada no-idéntica.

Tiempos de reacción

En la tabla 5 se presentan los parámetros de los tiempos de reacción de los ensayos respondidos por la figura idéntica, versus los respondidos por la figura entrenada,

obtenidos en el bloque de competencia. El tiempo de reacción promedio en los ensayos respondidos por identidad fue de $1201.85 \pm 720,41$ mseg., mientras la media de tiempo de reacción para los ensayos respondidos por la figura entrenada fue de $1099.57 \pm 445,27$ mseg. Utilizando el test-t (Student), se comprobaron diferencias significativas entre las medias de los tiempos de reacción, que fue mayor en los ensayos respondidos por identidad respecto de los respondidos eligiendo la figura entrenada ($t=2,068$; $gl=38$; $P=0,045$).

Discusión

Como en el experimento 1, el número de respuestas omitidas en el bloque de competencia fue nulo en la mayoría de los casos y escaso en los pocos sujetos con omisiones, permitiendo afirmar que la competencia entre la selección de la figura idéntica y la figura previamente entrenada pudo ser resuelta dentro de la ventana de respuesta establecida. Sin embargo, a diferencia del experimento 1, los tiempos de reacción mostraron una demora en la selección de la figura idéntica significativamente mayor a la de la selección de la figura entrenada. También a diferencia del experimento 1, el número de ensayos en que los sujetos seleccionaron la figura idéntica no fue significativamente diferente al número de ensayos seleccionados por la figura entrenada. Estos resultados pudieron ser observados a pesar de las marcadas diferencias individuales en la selección de las respuestas. En contraste con el experimento 1, varios sujetos seleccionaron la figura entrenada sobre la figura idéntica en competencia. Sin embargo, las proporciones de sujetos que seleccionaron en forma predominante una u otra figura fueron semejantes. También fueron semejantes las proporciones de respuestas por identidad y por relación entrenada en cada sujeto.

En base a estos resultados se puede concluir que los sujetos del experimento 2 no mostraron preferencia en la selección de la figura idéntica sobre la figura entrenada, aunque los tiempos de reacción muestran una facilitación de las respuestas por la figura entrenada. En el experimento 2, los ensayos de competencia se presentaron en un bloque distinto al de los ensayos de identidad. El entrenamiento previo de las figuras de muestra y comparación pudo haber dado lugar al aprendizaje de asociaciones de selección a las figuras no-idénticas guiadas por realimentación (relaciones condicionales basales), facilitando en el bloque de competencia los tiempos de reacción para las figuras entrenadas respecto a las figuras idénticas. En forma concomitante, el número de respuestas por las figuras entrenadas en el bloque de competencia fue mayor que la selección de las figuras idénticas. Apoya esta suposición el que los sujetos estudiados alcanzaron, en su gran mayoría, el criterio de adquisición de las relaciones condicionales basales. Por otro lado el único sujeto que no alcanzó el criterio de adquisición fue excluido del análisis.

DISCUSION GENERAL

Puede concluirse que en una tarea de emparejamiento con la muestra, cuando se presentan discriminaciones condicionales en las que compiten relaciones idénticas y previamente entrenadas, no hay preferencias en la selección de estímulos idénticos respecto de aquellos cuya selección fue reforzada en el entrenamiento.

Esta conclusión está restringida al caso en el que los ensayos de identidad de la prueba de reflexividad no son entremezclados con los ensayos de competencia. Cuando se presentan entremezclados, como en el experimento 1, pueden verificarse efectos entre los ensayos que sesguen los resultados. Debe señalarse que, en ambos experimentos, estos efectos pudieron ser observados a pesar de la marcada variación individual en la selección de las respuestas.

Un aspecto importante de la formación de clases de equivalencia de estímulos es que las funciones de un estímulo dentro de una clase se transfieren a los demás miembros de la clase (Clayton y Hayes, 1999). Este fenómeno permitiría explicar que, en determinadas condiciones, sin la influencia implícita de la relación de identidad en ensayos próximos, los estímulos de identidad y los previamente entrenados son seleccionados indistintamente como estímulos equivalentes. Sin embargo, cuando los comportamientos emergentes del rendimiento en las tareas que han sido explícitamente aprendidas son testeados bajo la influencia implícita de la relación de identidad (por ensayos de este tipo próximos a los de competencia), ésta relación puede sesgar las respuestas del sujeto.

Existen diferentes teorías acerca de la formación de relaciones de equivalencia. Las principales son las de "equivalencia como primitivo conductual" de Sidman (1994, 2000), la de los "marcos relacionales" de Hayes (1996) y la de "nominación" de Horne y Lowe (1996, 1997). Sin embargo ninguna de estas teorías permite hacer predicciones sobre la competencia entre relaciones de identidad y relaciones entrenadas. Se han observado experimentalmente efectos diferenciales en la respuesta a las relaciones entrenadas de base, respecto de las relaciones de equivalencia. Wulfert y Hayes (1988) registraron tiempos de reacción más rápidos en ensayos de equivalencia (simetría y transitividad combinadas) respecto de ensayos de simetría y relaciones basales. Spencer y Chase (1996) concluyeron que las respuestas de los sujetos son más lentas en los ensayos de simetría y transitividad combinadas, y aumentan en velocidad en el siguiente orden: ensayos de transitividad, simetría y relaciones entrenadas (las más rápidas). Podría interpretarse que la mayor demora en las respuestas a simetría y transitividad respecto de las relaciones entrenadas implica una mayor demanda de procesamiento. No tenemos conocimiento de ningún experimento que haya comparado las relaciones entrenadas basales con la relación de identidad. Nuestros

resultados permiten inferir que, la propiedad de identidad, a diferencia de las propiedades de simetría y transitividad, no es diferente en tiempos de reacción ni en preferencia de respuesta de las relaciones entrenadas. Un modelo neuropsicológico formal del aprendizaje de categorías (modelo de "Competencia entre Sistemas Verbal e Implícito" o COVIS), propone la competencia entre sistemas verbales explícitos y sistemas implícitos en la formación de categorías (Ashby & Maddox 1998). A pesar que el concepto de equivalencias se ha originado en el área del Análisis Experimental del Comportamiento, varios autores utilizan los términos categoría y equivalencia de estímulos de manera más o menos intercambiable, y el modelo COVIS es considerado por estos autores (a pesar de su enfoque cognitivo) válido, en parte porque los procesos y mecanismos propuestos por esta teoría son aplicables a diferentes tipos de categorías. En este modelo se entiende por categorización el proceso por el cual a) se forma una clase a partir de un conjunto de propiedades de los estímulos (objetos, eventos); b) se asigna un estímulo a una clase, y c) se infieren propiedades de un estímulo perteneciente a una categoría (Zentall y cols. 2002). El modelo asume que el aprendizaje de tareas basadas en reglas es dominado por el sistema explícito, que utiliza procesos de atención ejecutiva y de la memoria de trabajo, pero que mecanismos implícitos están involucrados también en el aprendizaje de categorías.

Según el modelo de Ashby & Maddox (2005), la clasificación basada en las reglas debe cumplir tres condiciones: a) Una etiqueta semántica debe corresponder a cada uno de las características del estímulo que son relevantes a la decisión. b) El sujeto debe poder atender selectivamente a cada característica relevante del estímulo. c) La regla para combinar la información de las características relevantes del estímulo debe ser sí mismo verbalizable. Hasta ahora, la formación de clases de equivalencia se ha demostrado claramente en humanos con capacidad verbal, mientras que en animales y en humanos sin capacidad verbal la equivalencia puede entrenarse, pero no parece haber aparición espontánea de relaciones no entrenadas (Benjumea 2001). Según el modelo COVIS las tareas basadas en reglas son aquellas en las cuales las categorías se pueden aprender a través de procesos de memoria y razonamiento explícito, pero en las que los mecanismos implícitos son críticos para la adquisición de algunos aspectos que contribuyen a la formación de categorías (Ashby & Casals 2003; Ashby & Maddox 2005). Entendemos que el modelo COVIS puede explicar los resultados de los experimentos presentados en este trabajo: por un lado la formación de diferentes categorías con propiedades de equivalencia que son sustituibles entre sí, y por otro lado diferencias entre estas propiedades cuando se comprueban en condiciones de facilitación inter-ensayos.

TABLAS

Tabla 1. Ensayos de entrenamiento (I) y prueba (II) de relaciones de equivalencia. Ensayos de competencia entre identidad-reflexividad y relación entrenada (III).

I. ENTRENAMIENTO

B1+	A1	B2	B1	A2	B2+	C1+	B1	C2	C1	B2	C2+
B2	A1	B1+	B2(+)	A2	B1	C2	B1	C1+	C2+	B2	C1

1a. parte, relaciones A-B; 2da. parte, relaciones B-C; 3ra. Parte, relaciones A-B y B-C combinadas. En cada parte, bloques de 32 ensayos hasta 9 emparejamientos seguidos. Total mínimo (1 bloque por parte): 96 ensayos. (+) Selecciones reforzadas.

II. PRUEBA

1) REFLEXIVIDAD

A1	A1	B2	B1	A2	A2	B1	B1	C2	C1	B2	B2
B2	A1	A1	A2	A2	B1	C2	B1	B1	B2	B2	C1

2) SIMETRÍA

A1	B1	A2	A1	B2	A2	B1	C1	B2	B1	C2	B2
A2	B1	A1	A2	B1	A1	B2	C1	B1	B2	C2	B1

3) TRANSITIVIDAD

C1	A1	C2	C1	A2	C2
C2	A1	C1	C2	A1	C1

III. COMPETENCIA

A1	A1	B1	B2	A2	A2	B1	B1	C1	C2	B2	B2
B1	A1	A1	A2	A2	B2	C1	B1	B1	B2	B2	C2

Relaciones de reflexividad (32 ensayos), simetría (32 ensayos), transitividad (16 ensayos) y competencia (32 ensayos). Total = 112 ensayos.

Tabla 2. Número de ensayos respondidos por identidad ó por la figura entrenada por el total de sujetos (N=30).

	Media	Desvío	Mínimo	Máximo
Número de ensayos respondidos por identidad	18,36	6,28	6,00	24,00
Número de ensayos respondidos por la figura entrenada	5,50	6,31	0,00	18,00

Tabla 3. Tiempos de reacción respondidos por identidad ó por la figura entrenada por el total de sujetos (N=30).

Tiempos de reacción	Media	Desviación típica	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
Ensayos respondidos por identidad	871,8	270,41	407,91	1479,70
Ensayos respondidos por la figura entrenada	1121,68	458,46	381,10	2209,14

Tabla 4. Número de ensayos respondidos por identidad ó por la figura entrenada por el total de sujetos (N=53).

	Media	Desvío	Mínimo	Máximo
Número de ensayos respondidos por identidad	11.5	9.761	0.00	24
Número de ensayos respondidos por la figura entrenada	12.22	9.716	0.00	24

Tabla 5. Tiempos de reacción respondidos por identidad ó por la figura entrenada por el total de sujetos (N=53).

Tiempos de reacción	Media	Error típico	Intervalo de confianza al 95%.	
			Límite inferior	Límite superior
Ensayos respondidos por identidad	1201.85	720,41	423,86	3484,17
Ensayos respondidos por la figura entrenada	1099.57	445,27	262,09	2285,96

REFERENCIAS

- Ashby, F. G., & Maddox, W. T. (1998). Stimulus categorization. En M. H. Birnbaum (Ed.), *Handbook of perception & cognition: Vol. 3. Judgment, decision making, and measurement* (2da ed., pp. 251-301). San Diego: Academic Press.
- Ashby, F. G., & Casale, M. B. (2003). The cognitive neuroscience of implicit category learning. En L. Jiménez (Ed.), *Attention and implicit learning* (pp. 109-141). Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.
- Ashby, F. G., & Maddox, W. T. (2005). Human learning category. *Annual Review of Psychology*, 56, 149-178.
- Catania, A. C. (1984). *Learning* (2da. ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Catania, A. C., Horne, P., & Lowe, C. F. (1989). Transfer of function across members of an equivalence class. *The Analysis of Verbal Behavior*, 7, 99-110.
- Clayton, M. C., & Hayes, L. J. (1999). Conceptual differences in the analysis of stimulus equivalence. *The Psychological Record*, 49, 145-161.
- Devany, J. M., Hayes, S. C., & Nelson R. O. (1986). Equivalence class formation in language-able and language-disabled children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 46, 242-257.
- Fields, L., Verhave, T., & Fath, S. (1984). Stimulus equivalence and transitive associations: A methodological analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42, 143-158.
- Fields, L., & Verhave, T. (1987). The structure of equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48, 317-332.
- Fields, L., Adams, B. J., Verhave, T., & Newman, S. (1990). The effects of modality on the formation of equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53, 345-358.
- García, A., & Benjumea, S. (2001). Pre-requisitos ontogenéticos para la emergencia de relaciones simétricas. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 1, 1-135.
- Green, G., & Saunders, R. R. (1998). Stimulus equivalence. En K. A. Lattal & M. Perone (Eds.), *Handbook of Research Methods in Human Operant Behavior* (pp. 229-261). New York: Plenum Press.
- Hayes, S. C., & Wilson, K. G. (1996). Criticisms of relational frame theory: Implications for a behavior analytic account of derived stimulus relations. *The Psychological Record*, 46, 221-236.
- Horne, P. J., & Lowe, C. F. (1996). On the origins of naming and other symbolic behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 185-241.
- Horne, P. J., & Lowe, C. F. (1997). Toward a theory of verbal behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 68, 271-296.
- Kennedy, C. H., & Laitinen, R. (1988). Second-order conditional control of symmetric and transitive stimulus relations: The influence of order effects. *The Psychological Record*, 38, 437-446.
- Oldfield, R. C. (1971). The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh Inventory. *Neuropsychologia*, 9, 97-113.
- Saunders, K. J. (1989). Naming in conditional discrimination and stimulus equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51, 379-384.
- Shusterman, R. J., & Kastak, D. (1993). A California sea lion (*Zalophus californianus*) is capable of forming equivalence relations. *The Psychological Record*, 43, 823-839.
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research*, 14, 5-13.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 127-146.
- Sidman, M., & Talby, W. (1982). Conditional discrimination versus matching to sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22.
- Sidman, M., Willson-Morris, M., & Kirk, B. (1986). Matching-to-sample procedures and the development of equivalence relations: The role of naming. *Analysis and Intervention in Developmental Disabilities*, 6, 1-19.
- Wilson, K. M., & Milan, M. A. (1995). Age differences in the formation of equivalence classes. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 50B, 212-218.
- World Medical Association (1997). Declaration of Helsinki - Recommendations guiding physicians in biomedical research involving human subjects. *Journal of the American Medical Association*, 277, 925-926.
- Wulfert, E., & Hayes S. C. (1988). Transfer of a conditional ordering response through conditional equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 50, 125-144.
- Zentall, T. R., Galizio, M., & Critchfield, T. S. (2002). Categorization, concept learning, and behavior analysis: an introduction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 237-248.

Fecha de recepción: 19 de diciembre de 2005

Fecha de aceptación: 20 de julio de 2006