

Competencia entre relaciones arbitrarias y relaciones no arbitrarias en el paradigma de equivalencia – equivalencia

Andrés GARCÍA GARCÍA
Mayte GUTIÉRREZ DOMÍNGUEZ
Cristóbal BOHÓRQUEZ ZAYAS

Universidad Nacional de Educación a Distancia

Jesús GÓMEZ BUJEDO
Universidad de Sevilla

Vicente PÉREZ FERNÁNDEZ
Universidad Nacional de Educación a Distancia

Resumen

Se llevaron a cabo dos experimentos con el objeto de evaluar la competencia entre diferentes criterios de respuesta siguiendo la lógica del paradigma de equivalencia – equivalencia. Los dos criterios de respuesta que se presentaron fueron responder con base en la relación de equivalencia – equivalencia entre los estímulos y responder según la semejanza física entre la muestra y una de las comparaciones. En el primer experimento se esperaba competencia entre los dos criterios, permitiendo así evaluar la preferencia de los sujetos y si la elección de uno de los criterios implica ignorar al otro o no. En el segundo experimento, se manipularon expresamente las condiciones de entrenamiento y prueba con el objetivo de comprobar qué influencia tienen el entrenamiento en reflexividad y la evaluación de equivalencia en la elección de los sujetos. Los sujetos mostraron en general preferencia por la opción de semejanza (80% y 75% en cada uno de los experimentos).

Palabras clave: paradigma equivalencia–equivalencia, semejanza, competición, clases de equivalencia, discriminaciones condicionales, adultos.

Abstract

Two experiments were carried out in order to evaluate the competition between different response criteria following the equivalence – equivalence paradigm. The two response criteria that were presented were to respond basing on the equivalence – equivalence relationship among the stimuli and to respond according to the physical similarity among the sample and one of the comparisons. In the first experiment it was hoped competition among the two criteria, allowing this way to evaluate the preference of the subjects and to verify if the election of one criterion implies or not to ignore the other one. In the second experiment, they were manipulated the conditions of training and evaluation expressly with the objective of checking what kind of influence may have the training in reflexivity and the equivalence evaluation in the election of the subjects. Subjects showed preference for the option of similarity in general (80% and 75% in each experiment).

Key words: equivalence–equivalence paradigm, similarity, competition, equivalence classes, conditional discriminations, adults.

Dirección de los autores: Cristóbal Bohórquez Zayas, c/ Apóstol Santiago 13, 3º Derecha. 51002 Ceuta. *Correo electrónico:* cbohorquez@wanadoo.es

En una discriminación condicional, una relación discriminativo–respuesta–reforzador, que define una situación de condicionamiento operante (Skinner, 1937), está bajo el control de otro estímulo (el condicional). Es decir, en este tipo de discriminaciones el papel de un estímulo está condicionado a la presencia de otro (Mackay, 1991). Imaginemos que estamos aprendiendo el vocabulario de un idioma distinto al nuestro. Para simplificar, supongamos que vamos a aprender los dos primeros números en francés. Podríamos trabajar con cuatro tarjetas: "Uno", "Dos", "Un" y "Deux". Al presentar el estímulo condicional "Un", el estímulo "Uno" funcionaría como discriminativo y el estímulo "Dos" como delta. Al presentar "Deux", la situación de "Uno" y "Dos" sería la opuesta. Trabajando de este modo se descubrió el fenómeno de las clases de equivalencia (Sidman, 1971; Sidman y Tailby, 1982). Este fenómeno consiste en que, sin entrenamiento previo, emergen nuevas relaciones de control discriminativo que pueden ser categorizadas siguiendo la lógica matemática de los conjuntos. Las tres propiedades requeridas son reflexividad, simetría y transitividad. La reflexividad consiste en la intercambiabilidad de un elemento consigo mismo ("Uno"="Uno"). La simetría se refiere a la inversión de la relación entre muestra y estímulo de comparación (si "Uno"="Un", entonces "Un"="Uno"). La transitividad se define como la transferencia entre dos discriminaciones condicionales mediadas por algún elemento en común (si "Uno"="Un" y "Un"="One", entonces "Uno"="One").

En el momento en que los elementos de un grupo (por ejemplo, "Uno", "Un" y "One") cumplen las propiedades antes citadas, decimos que forman una clase de equivalencia de tres miembros ($A_1B_1C_1$). Por definición, la existencia de una clase de estímulos equivalentes permite que alguna variable que afecte a un miembro de la clase, afecte a todos los miembros (Sidman y Tailby, 1982). El estudio de las clases de equivalencia ha demostrado ser relevante para la comprensión de una gran variedad de fenómenos tales como la conducta simbólica (Hayes y Hayes, 1989), la formación de conceptos (ver Benjumea, 1993) o las relaciones entre el hacer y el decir (Catania, Shimoff y Mathews 1990).

La investigación sobre clases de equivalencia se ha centrado generalmente en relaciones entre estímulos simples o individuales. Varios estudios relativamente recientes, sin embargo, han empezado a examinar las ejecuciones emergentes usando estímulos complejos o multielementos (por ejemplo, Pérez-González, 1994; Markham y Dougher, 1993; Stromer y Stromer, 1990a, 1990b). Este conjunto de trabajos ha incrementado la investigación del razonamiento humano complejo a través de una extensión del procedimiento básico para el estudio de las clases de equivalencia.

El estudio que más directamente ha tratado el problema ha sido el realizado por Barnes, Hegarty y Smeets (1997). Tras realizar el entrenamiento necesario para la formación de cuatro clases de equivalencia de tres miembros cada una ($A_1B_1C_1$, $A_2B_2C_2$, $A_3B_3C_3$, $A_4B_4C_4$) se hicieron dos tipos de pruebas:

- 1) En un primer bloque se presentaron dos tipos de ensayos. En uno de ellos se probaba la relación de equivalencia–equivalencia. Decimos que dos estímulos (cuando son presentados en forma de estímulo compuesto) mantienen una relación de equivalencia–equivalencia cuando pertenecen a la misma clase de equivalencia; y de la misma forma, hablamos de no equivalencia–no equivalencia cuando nos encontramos ante dos estímulos que pertenecen a distintas clases de equivalencia. Si se usa como muestra un compuesto, por ejemplo, B_1C_1 y dos comparaciones también compuestas, por ejemplo B_3C_3 y B_3C_4 , en este caso la comparación correcta sería B_3C_3 . Por otro lado, existen otros ensayos en los que se prueba la relación de no equivalencia – no equivalencia, donde la muestra compuesta (por ejemplo: B_1C_2) se presenta con las dos comparaciones antes mencionadas, y siendo esta vez la

comparación correcta B_3C_4 . Se ha encontrado que los sujetos relacionan consistentemente las relaciones de equivalencia con las relaciones de equivalencia y las relaciones de no equivalencia con las de no equivalencia (por ejemplo, elegir B_3C_3 en presencia de B_1C_1 y elegir B_3C_4 en presencia de B_1C_2).

- 2) En un segundo bloque de ensayos de prueba, la comparación incorrecta (en el sentido de la equivalencia – equivalencia) contenía un elemento en común con la muestra (por ejemplo: B_1C_1 como muestra y B_4C_4 como comparación *correcta* y B_1C_2 como comparación *incorrecta*). Barnes, Hegarty y Smeets (1997) predecían que en este segundo bloque de ensayos de prueba se producirían más errores que en el primero. Se consideraba que, debido a que la reflexividad es un rasgo característico de la respuesta equivalente, presentar una muestra y una comparación incorrecta que contengan un elemento común generaría competición entre responder de acuerdo con la relación no arbitraria de reflexividad y responder de acuerdo con la relación arbitraria de equivalencia. Los resultados obtenidos, sin embargo, muestran que la actuación final de los sujetos en el segundo bloque de pruebas de equivalencia – equivalencia fue similar a su actuación en el primer bloque. Los sujetos seleccionaron la comparación que estaba arbitrariamente relacionada con la muestra, más que la que era similar físicamente. En algunos casos (sujetos 1 y 2 del experimento 1) la ejecución del segundo bloque fue incluso mejor que en el primero.

Como los propios autores se aprestaron a comentar, podemos estar ante un efecto de orden de presentación. Parece ser que, después de haber aprendido durante el primer bloque de ensayos de prueba que el único criterio válido ensayo tras ensayo era responder basándose en la relación de equivalencia–equivalencia, la introducción de una comparación que se relacionase con la muestra compartiendo un elemento (semejanza) no interferiría en absoluto. ¿Sucedería lo mismo si ambos criterios estuvieran disponibles desde el primer momento? ¿Influye el hecho de evaluar previamente la relación de equivalencia en la posible competencia entre responder en la base a la semejanza o responder en base a la equivalencia–equivalencia? ¿Influye el hecho de entrenar explícitamente una relación reflexiva?

Nuestro propósito en el presente trabajo es, por una parte, presentar muestras y comparaciones complejas con elementos en común para analizar la respuesta en función de relaciones arbitrarias de simetría y transitividad o de relaciones no arbitrarias como la reflexividad (Ver Hayes, 1991; Saunders y Green, 1992; Sidman, 1994). En concreto, usaremos un procedimiento en el que las dos posibilidades de respuesta estén presentes desde el primer momento (una en cada comparación), para evaluar posteriormente el grado de adquisición de la opción no elegida. Por otro lado, también se pretende estudiar cómo influyen el entrenamiento de la relación de reflexividad y la evaluación de equivalencia en la elección estable de un criterio de respuesta cuando el criterio arbitrario de equivalencia–equivalencia compite con el criterio no arbitrario de semejanza.

Experimento 1

En este primer experimento, se intentaba averiguar cual sería la elección de los sujetos al ser expuestos durante una serie de ensayos a dos criterios distintos de respuesta. En cada ensayo, había siempre dos formas correctas de responder, una de ellas siguiendo el criterio arbitrario de equivalencia – equivalencia, y la otra siguiendo el criterio no arbitrario de semejanza. También se comprobó cómo fue la ejecución de los sujetos al ser evaluados en la condición que no habían elegido durante la anterior fase de elección.

Método

Participantes

Diez estudiantes universitarios cuyas edades oscilaban entre 18 y 29 años participaron de manera voluntaria sin conocer el objetivo del experimento. Ocho eran mujeres y dos hombres.

Materiales

Los estímulos usados fueron las imágenes diseñadas expresamente para ser utilizadas en este estudio que se pueden ver en la figura 1

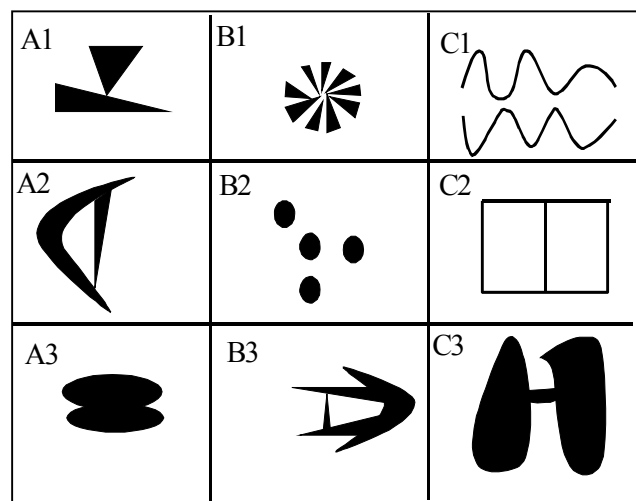


Figura 1. Estímulos usados durante los experimentos.

En la fase 1 del entrenamiento, cada tarjeta se componía de un estímulo de muestra situado en la parte inferior central de la hoja y tres estímulos de comparación situados en la parte superior de la misma. En las fases dos y tres, cada tarjeta estaba formada por un estímulo compuesto de muestra situado en la parte inferior central y dos estímulos compuestos de comparación situados en la parte superior. Tanto en los ensayos de entrenamiento como en los de prueba, estas figuras aparecían en un papel de tamaño A4 de color blanco.

Procedimiento

Fase 1 (de entrenamiento)

El sujeto se sentaba frente al experimentador y éste le iba mostrando las hojas ensayo a ensayo. El tiempo de presentación de cada ensayo estaba determinado por el tiempo de elección. Si el sujeto elegía la comparación correcta se le decía "Sí". Si se equivocaba se le decía "No". En ambos casos, se pasaba al siguiente ensayo, no existiendo intervalo entre ensayos. Se empezó con 15 ensayos de entrenamiento A-A, es decir, había que elegir A₁ en presencia de A₁, A₂ en presencia de A₂ y A₃ en presencia de A₃. Si había dos o menos errores,

se pasaba al entrenamiento A–B, en caso contrario se volvía al entrenamiento A–A. Si en los 15 ensayos de entrenamiento A–B (elegir B₁ en presencia de A₁, etc.) había dos o menos errores, se pasaba al entrenamiento A–C, en caso contrario se repetía el entrenamiento A–B. Con los 15 ensayos de entrenamiento A–C se seguía el mismo criterio. Al final de esta fase realizamos 36 ensayos en los que se incluían 12 del tipo A–A, 12 A–B y 12 A–C, repitiéndose tres veces este entrenamiento. Si el sujeto cometía cuatro o menos errores, pasábamos a la fase 2. En caso contrario, se volvían a pasar los 36 ensayos anteriores.

Fase 2 (de prueba de elección)

Durante esta fase no se daba información a los sujetos sobre si sus elecciones eran correctas o no. Se les presentaba en cada ensayo una tarjeta en la que aparecía una muestra compuesta por dos de los estímulos utilizados en la fase 1 y dos comparaciones también compuestas. En cada tarjeta aparecía una comparación cuyos elementos mantenían entre sí la misma relación que los de la muestra y otra comparación que no se correspondía con esa relación. Este último tipo de comparación siempre compartía un elemento con la muestra. De este modo, el sujeto podía responder basándose en la relación de equivalencia–equivalencia o bien de acuerdo con la relación no arbitraria de semejanza entre los estímulos. La posición de las comparaciones fue contrabalanceada.

En este momento, el objetivo era comprobar cuál de estos criterios de respuesta predominaba sobre el otro. Cuando el sujeto respondía de forma consecutiva a 20 ensayos de los 54 que componían la prueba basándose en el mismo criterio, se pasaba a la siguiente fase. Si el sujeto no daba las 20 respuestas consecutivas necesarias, se volvía a pasar la serie de ensayos que componía la fase 2.

Fase 3 (de prueba de criterio no elegido)

En esta fase, también en extinción, se pretendía evaluar a los sujetos en el criterio que no hubiesen elegido en la fase anterior. Por ejemplo, si un sujeto había respondido a 20 ensayos consecutivos basándose en la relación de equivalencia–equivalencia, se evaluaba su actuación cuando el único criterio disponible era semejanza y a la inversa. Con ello se comprobaba si los sujetos identificaban el otro tipo de relación que, aunque estuvo disponible, no fue elegida.

Por lo tanto, existían dos tipos de prueba en las que se presentaba siempre un estímulo de muestra compuesto y dos comparaciones compuestas. En la prueba de equivalencia–equivalencia, había una comparación que mantenía entre sus miembros la misma relación que mantenían entre sí los elementos de la muestra y otra comparación que no. En estos ensayos, ninguna de las comparaciones compartía con la muestra un elemento común. En la prueba de semejanza, había una comparación que compartía un elemento con la muestra y otra que no. En estos ensayos, ninguna comparación mantenía entre sus miembros la misma relación de equivalencia–equivalencia que la muestra. Es decir, los sujetos nunca podían guiarse por el criterio de equivalencia–equivalencia.

A continuación, en la figura 2 se puede observar el procedimiento utilizado en este experimento.

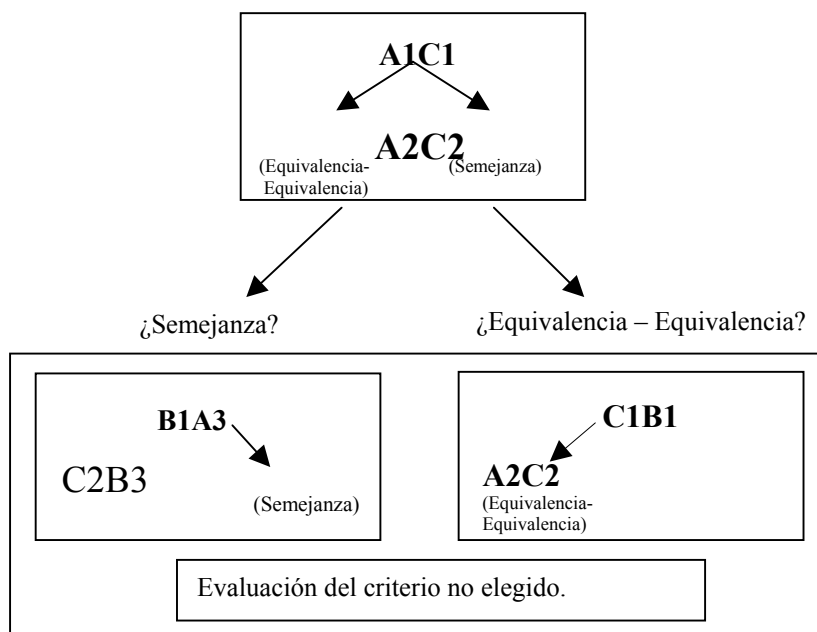


Figura 2. Descripción del procedimiento seguido durante el experimento 1.

La recogida de datos fue realizada por dos observadores simultáneamente, dándose un índice de fiabilidad interobservadores del 100 %.

Resultados

Nuestros datos indican que un 80% de los sujetos escogieron el criterio de semejanza, mientras que un 20% de ellos eligieron equivalencia–equivalencia cuando ambas opciones estaban disponibles (fase 2). Cuando se pasó a evaluar la ejecución en el criterio que no habían escogido (fase 3), se pudo observar que aquellos que eligieron semejanza se mantienen en nivel de azar por regla general (7 de 8 sujetos) al evaluar equivalencia–equivalencia. En cuanto a los 2 sujetos que se decantaron por el criterio de equivalencia–equivalencia, se pudieron observar comportamientos diferentes, a pesar de haber necesitado el mismo número de ensayos durante el entrenamiento. Uno de ellos se mantuvo en los niveles de azar, pero el segundo sujeto, sin embargo, desarrolló una ejecución muy alta en la prueba de semejanza.

Fase de entrenamiento

Ninguno de los sujetos tuvo ningún problema durante los ensayos de entrenamiento, teniendo sólo algunos de los sujetos que repetir algún bloque de ensayos. Los fallos, sobre todo, se dieron durante el entrenamiento A–B, al ser ésta la primera situación de emparejamiento de estímulos a la que son sometidos los sujetos. El número medio de ensayos se estableció en 98, siendo el mínimo, sin cometer ningún error, 81. El número máximo de ensayos que llegó a realizar un sujeto durante el entrenamiento fue de 126.

Fase de prueba

Para el análisis de los datos obtenidos durante la fase de prueba de evaluación del criterio no elegido durante la prueba de elección, tomaremos como criterio de ejecución correcto (puntuación separada de lo que cabe esperar por azar) acertar más de 2/3 de los ensayos. Según este criterio, no podríamos concluir que han aprendido los sujetos con menos de 13 aciertos de 18 (72'2% o menos), mientras que nos arriesgaríamos a asumir que los sujetos con más de 14 aciertos de 18 (77'7% o más) han aprendido el criterio.

En primer lugar, describimos los resultados de los sujetos que en la fase dos superaron el criterio requerido escogiendo la opción de semejanza. En la fase de evaluación de equivalencia–equivalencia, los sujetos 1 y 2 alcanzaron un porcentaje del 50% (9/18) de aciertos. Asimismo, los sujetos 5, 6 y 8 obtuvieron respectivamente 55, 44 y 44 por ciento en la prueba de equivalencia (10/18, 8/18 y 8/18). En cuanto a los sujetos 3, 4 y 10, alcanzaron porcentajes del 78, 67 y 67 (14/18, 12/18 y 12/18).

Dos de los sujetos (7 y 9) escogieron el criterio de equivalencia a la hora de responder en la fase 2. El número de ensayos necesario para alcanzar el criterio requerido fue por regla general mayor (108 ensayos) que el que necesitaron los sujetos que escogieron semejanza (alrededor de 20 ensayos). Posteriormente obtuvieron en la evaluación de semejanza unos porcentajes del 50 y el 83 por ciento (9/18 y 15/18) de aciertos.

Por lo tanto, según el criterio establecido, tan sólo un sujeto de los que prefirieron semejanza (1/8), superó el criterio para la prueba de equivalencia. A su vez, de los dos sujetos que se decantaron por la equivalencia, sólo uno de ellos pasó la prueba de semejanza (ver figura 3).

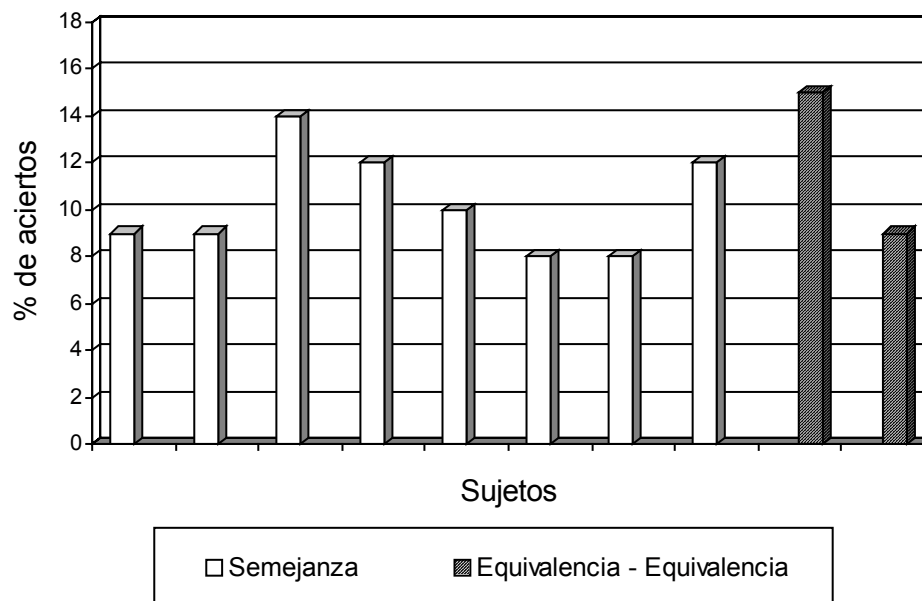


Figura 3. Porcentaje de aciertos de los sujetos en el criterio no escogido durante la prueba de competencia. 8 sujetos (barras blancas) fueron evaluados equivalencia–equivalencia tras escoger semejanza y 2 (barras rayadas) fueron evaluados en semejanza tras elegir equivalencia–equivalencia.

Experimento 2

El objetivo de este experimento fue manipular expresamente las condiciones de entrenamiento y de prueba, para comprobar si la realización de la fase de entrenamiento en reflexividad ejerce alguna influencia en la elección de los sujetos en un criterio u otro. Por otra parte, y para comprobar también las posibles variables que influyen en dicha elección, se introdujo una fase de evaluación de equivalencia antes de comenzar con los ensayos de elección.

Método

Participantes

Veinte voluntarios formaron parte de la investigación, 6 de ellos hombres y 14 mujeres. Las edades de oscilaban entre los 19 y los 28 años. Todos ellos estaban realizando estudios universitarios.

Aparatos

Durante el entrenamiento y las pruebas se emplearon los mismos estímulos que en el experimento anterior (figura 1), presentándose éstas con el mismo diseño y formato. Además, se incluyeron una serie de 36 tarjetas nuevas que fueron utilizadas durante la fase de evaluación de equivalencia.

Procedimiento

Para realizar el experimento se crearon 4 grupos experimentales, en función de si recibían o no entrenamiento en reflexividad (A–A) y evaluación de equivalencia. Cada uno de ellos estaba formado por 5 sujetos. El primer grupo recibía entrenamiento A–A y pasaba por la prueba de equivalencia. El grupo 2 pasaba por el entrenamiento A–A, pero no por la prueba de equivalencia. En el caso del grupo 3 se realizaba la prueba de equivalencia, pero no el entrenamiento A–A. El último grupo no pasaba por el entrenamiento A–A ni por la prueba de equivalencia. La asignación de los sujetos a los grupos se hizo por orden de llegada, un sujeto a cada grupo. El procedimiento general fue el siguiente:

Fase 1 (de entrenamiento)

Antes de comenzar la sesión, el sujeto recibía una serie de instrucciones sobre cómo llevar a cabo el experimento. Estas instrucciones fueron las mismas para todos los participantes:

“A continuación, te voy a presentar una serie de tarjetas. Como verás, contienen unas figuras. En principio, sigue mis indicaciones, yo te diré lo que tienes que ir haciendo. No se trata de una prueba de inteligencia ni es importante el tiempo, así que hazlo lo mejor que puedas y tómate el tiempo que quieras. Por favor, intenta no hacerme preguntas durante la prueba. Si tienes alguna, hazla al final. Muchas gracias por tu colaboración.”

En primer lugar se entrenó a los sujetos para la adquisición de las tres clases de equivalencia de tres miembros $A_1B_1C_1$, $A_2B_2C_2$, $A_3B_3C_3$, utilizando para ello el mismo procedimiento usado durante la fase de entrenamiento del experimento 1.

Se comenzaba entrenando la discriminación A–A (solo en los grupos 1 y 3), después A–B y por último A–C. En este experimento, se modificó el procedimiento dividiendo las relaciones A–B en A_1-B_1 , A_2-B_2 y A_3-C_3 y las relaciones A–C en A_1-C_1 , A_2-C_2 y A_3-C_3 , y pasándolas antes de A–B y A–C con el fin de acelerar el aprendizaje. Se utilizaron diferentes criterios para pasar al siguiente bloque de ensayos. En el caso de los ensayos descompuestos (A_1-B_1 , A_2-B_2 , etc.) no se permitía ningún error, repitiéndose la serie entera en caso de que se cometiera alguno. En el caso de los bloques A–A, A–B y B–C, se permitían un máximo de dos errores. A continuación se pasaban dos series de ensayos mezclados A–B/A–C dos veces. El criterio para superar este bloque consistió en no cometer más de 3 errores, siempre que estos errores no se dieran en elementos de la misma clase de equivalencia. En caso de darse más fallos, se repetía la serie hasta alcanzar el criterio.

Excepto el entrenamiento en la discriminación A–A (realizada por los sujetos de los grupos 1 y 3), todos los bloques de ensayos fueron realizados por todos los sujetos.

Fase 2 (prueba de equivalencia).

En dos de los grupos (1 y 2), se realizaba una prueba para evaluar la emergencia de relaciones de equivalencia, consistente en ensayos del tipo B–C y C–B (36 ensayos). Antes de comenzar la prueba, se daban las siguientes instrucciones:

Vamos a seguir ahora con la misma dinámica que en la parte anterior, pero en este caso no te voy a dar ningún tipo de información sobre cómo lo estas haciendo.

En este tipo de ensayos no se daba información al sujeto sobre si lo estaba haciendo bien o no. Esta prueba se consideraba superada cuando se cometían menos de tres errores. En caso de que se dieran más errores, se volvía a pasar una serie de ensayos mezclados de entrenamiento A–B y A–C, volviendo después a la evaluación de equivalencia.

Fase 3 (pruebas de equivalencia–equivalencia)

A partir de aquí comenzaban los ensayos compuestos de equivalencia–equivalencia, que empezaban, al igual que en la fase de prueba de elección del experimento 1, con una serie en la que las dos comparaciones se consideraban correctas, cada una por un criterio diferente. En una de ellas, el criterio de respuesta se basaba en que la comparación compartía un elemento en común con la muestra (reflexividad). En el otro tipo, la comparación compartía un criterio de equivalencia–equivalencia o de no equivalencia–no equivalencia con la muestra. Durante estos ensayos tampoco se daba ningún tipo de información al sujeto sobre su ejecución. El bloque constaba de 54 ensayos, y se evaluaba una ejecución estable durante un número determinado de ellos (20 ensayos consecutivos o en su defecto 18 de 20). Las instrucciones que se daban eran:

Ahora tienes que elegir uno de los dos conjuntos de figuras que tienes aquí arriba siempre en función del que tienes abajo. Ahora tampoco te voy a dar ningún tipo de información sobre como lo estas haciendo.

Lo siguiente fue evaluar el criterio no escogido anteriormente, es decir, si el sujeto había optado por el criterio de equivalencia–equivalencia, se evaluaba semejanza (18 ensayos), y si había escogido semejanza, se evaluaba equivalencia–equivalencia (24 ensayos).

Al finalizar todas las fases de prueba, se preguntaba al sujeto qué criterio había seguido para responder durante las fases de prueba de ensayos compuestos.

En este caso, también se realizó la recogida de datos a través de dos observadores. El índice de fiabilidad fue del 100% en todos los casos excepto en uno de los bloques de ensayos que se pasó a uno de los sujetos (99%).

Resultados

Fase de entrenamiento

La fase de entrenamiento fue pasada por todos los sujetos sin apenas irregularidades, encontrándose el número medio de ensayos realizados por cada grupo entre 70 y 100. En general, solo algunos de los sujetos tuvieron que repetir como máximo 3 veces alguno de los bloques de entrenamiento. Dos de los sujetos necesitaron una mayor cantidad de entrenamiento antes de cumplir el criterio (186 y 222 ensayos), teniendo que repetir 9 veces el entrenamiento A–B/A–C el primero y 7 veces el entrenamiento A–B el segundo.

Fases de prueba

En la evaluación del criterio de respuesta predominante durante los ensayos de estímulos compuestos, el 75% de los sujetos (15) escogió el criterio de semejanza frente al 25% (5) que siguió el criterio de equivalencia–equivalencia. Las puntuaciones obtenidas en las pruebas en las que se evaluaba el criterio no elegido fueron generalmente bajas, dentro de los niveles de azar, excepto en tres de los sujetos, que realizaron una ejecución bastante notable. Esto fue así tanto para los sujetos en los que se evaluaba equivalencia–equivalencia como en los que se evaluaba semejanza. Los resultados tanto de elección de criterio como de puntuación en el criterio no elegido se pueden observar en las figuras 4 y 5.

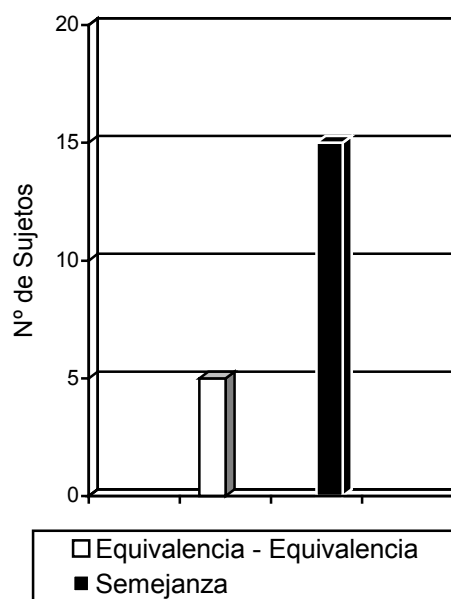


Figura 4. Elección de criterio de respuesta durante el experimento 2. Quince sujetos escogieron el criterio de semejanza (barra negra) y cinco el criterio de equivalencia – equivalencia (barra blanca).

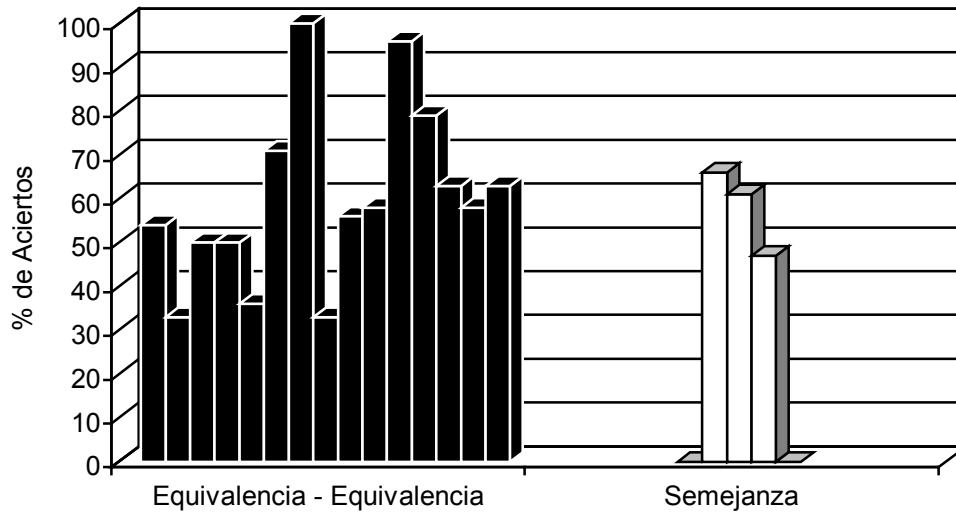


Figura 5. Puntuación de los sujetos en la 2ª prueba (criterio no elegido). Los sujetos que habían escogido el criterio de semejanza (barras negras) fueron después evaluados en equivalencia–equivalencia, obteniendo solo tres de ellos puntuaciones por encima de lo que cabe esperar por azar. Los sujetos que escogieron el criterio de equivalencia–equivalencia (barras blancas), no destacando ninguno en la ejecución de la prueba.

Pasamos a continuación a comentar los resultados por grupos:

A–A / Prueba de equivalencia.

De todos los sujetos que respondieron basándose en el criterio de equivalencia – equivalencia, 4 de ellos pertenecían a la condición A – A / prueba de equivalencia. Sin embargo, cuando verbalizaron los criterios por los cuales se habían guiado, solo dos de ellos reconocieron haber respondido por equivalencia – equivalencia y no equivalencia – no equivalencia. El quinto sujeto de este grupo respondió mediante el criterio de semejanza. Todos los sujetos mostraron niveles de azar e incluso inferiores en la evaluación del criterio que no habían elegido (0%, 54%, 66%, 61% y 47%). Los de este grupo fueron los sujetos que recibieron un número significativamente mayor de ensayos ($X^2 = 10.686$; $p = 0.014$), y además realizaron la prueba de equivalencia, obteniendo una ejecución casi perfecta (100%, 94%, 100%, 94% y 97%) y necesitando repetir la prueba solo en dos de los casos. En las figuras 6 y 7 se puede ver el número de ensayos por grupo e individuales.

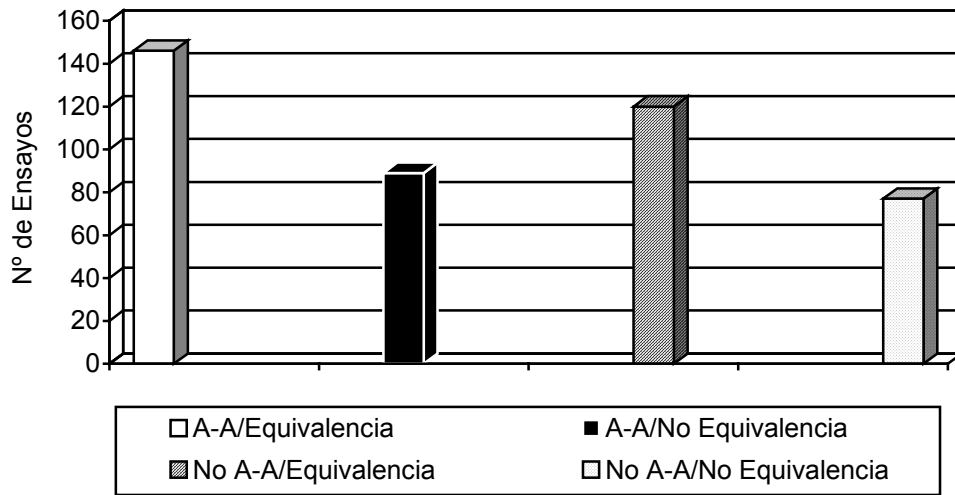


Figura 6. Número de ensayos medios de entrenamiento por grupo. El grupo A-A / prueba de equivalencia realizó un número de ensayos significativamente mayor ($\chi^2 = 10'686$; $p = 0'014$) que el resto de los grupos.

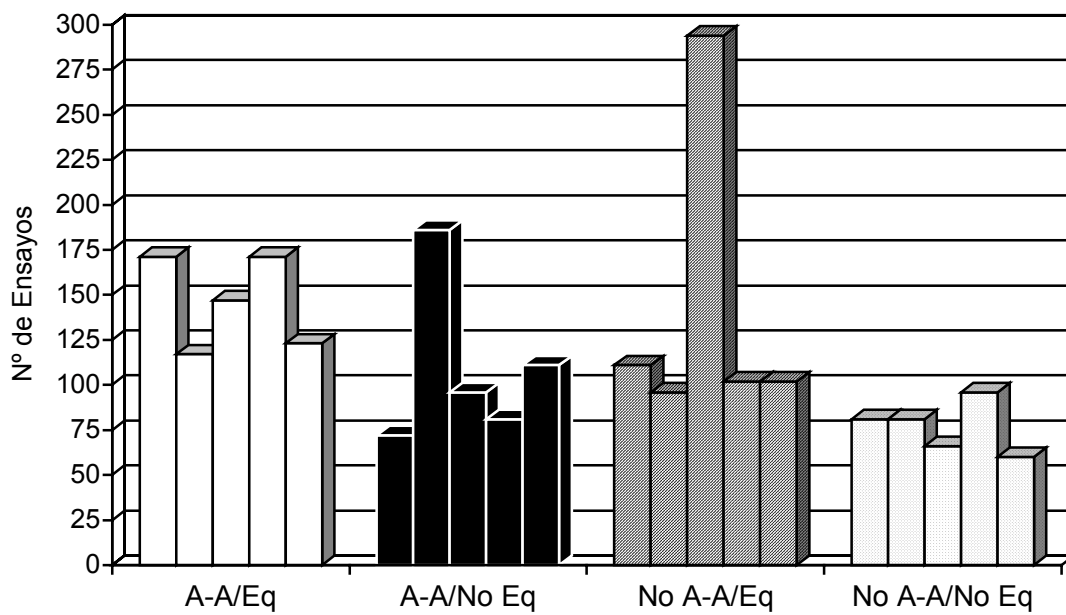


Figura 7. Número de ensayos de entrenamiento realizados por cada sujeto, dentro de las condiciones A–A / Equivalencia (barras blancas), A–A / No equivalencia (barras negras), No A–A /Equivalencia (barras rayadas) y No A–A / No equivalencia (barras punteadas).

A–A / No prueba de equivalencia

Todos los sujetos escogieron el criterio de semejanza en la prueba de competencia, y fueron los que más explícitamente los hicieron desde un principio. En los otro grupos se daban por lo general varios cambios de criterio antes de que predominase uno de ellos. Los resultados de la prueba en el criterio no elegido fueron bajos en todos los sujetos (33%, 50%, 50% y 36%) excepto en uno (71%).

No A–A / Prueba de equivalencia

Dentro de este grupo, todos los sujetos escogieron el criterio de semejanza durante la prueba de competencia, pero dos de ellos superaron con éxito la prueba de equivalencia – equivalencia (100% y 96%). Los resultados de los demás sujetos fueron bajos (33%, 56% y 58%). Los sujetos de este grupo habían realizado también un número elevado de ensayos, acercándose al grupo A–A / prueba de equivalencia. En la prueba de equivalencia obtuvieron muy buenos resultados (100%, 100%, 100%, 97% y 100%), y solo uno de los sujetos la repitió.

No A–A / No prueba de equivalencia

Cuatro sujetos de este grupo escogieron el criterio de semejanza y uno el de equivalencia–equivalencia, aunque éste último demostró al describir su ejecución que no se había guiado realmente por él. Uno de los sujetos de este grupo que se guió por el criterio de semejanza durante la fase de competencia obtuvo buena puntuación en la prueba de equivalencia–equivalencia (79%). El resto de los sujetos se mantuvo en niveles bajos (63%, 58% y 63%). El sujeto que respondió en base a equivalencia–equivalencia durante la fase de competencia no realizó correctamente ningún ensayo de la prueba de semejanza (0%). Este fue el grupo en el que se dio un número menor de ensayos de entrenamiento.

Discusión

Los datos del experimento 1 muestran como la mayor parte de los sujetos escogieron el criterio de semejanza más que el de equivalencia–equivalencia cuando ambos estaban disponibles. Aquellos que eligieron semejanza, cuando posteriormente fueron evaluados según el criterio de equivalencia–equivalencia, por lo general se mantuvieron en niveles aleatorios, mientras que los sujetos que en principio optaron por el criterio de equivalencia – equivalencia mostraron resultados diversos en la prueba de semejanza. Se encuentran aquí algunos resultados que difieren de la serie experimental de Barnes y cols. (1997), en la que los sujetos respondían correctamente ante el criterio de equivalencia–equivalencia incluso en presencia de otro criterio no arbitrario como el de semejanza.

Una vez observados los datos a partir del criterio previamente establecido (14/18), se comprobó si existía una tendencia de respuestas a lo largo de los ensayos, observando la distribución del número de respuestas correctas. Esto se hizo durante tres bloques de seis

ensayos. Parece interesante señalar que el único sujeto que supera el criterio en la prueba de equivalencia (sujeto 3; 3ª Fase), tiene una clara tendencia ascendente en el número de respuestas correctas (3/6; 5/6; 6/6). Este resultado indica la posibilidad de un aprendizaje por parte del sujeto durante el transcurso de la prueba, a pesar de que en ningún momento de la misma los sujetos reciben retroalimentación explícita.

En la segunda fase, cuando ambos criterios de respuesta son válidos en los ensayos, ¿Responden los sujetos a un determinado criterio por ser el que reconocen de forma exclusiva? ¿O eligen uno de ellos aunque hayan identificado ambos? ¿Interferirá la elección inicial en la evaluación posterior? Si los sujetos eligen un criterio por ser el único identificado, es de esperar que en la tercera fase obtengan una puntuación aleatoria. Si por el contrario los sujetos, aunque hayan preferido uno de ellos, han reconocido ambos criterios, en la tercera fase se espera una puntuación por encima de lo que cabe esperar por azar. Por último, si una primera elección interfiriera el aprendizaje de su alternativa, en la fase tercera los sujetos tendrían una puntuación por debajo del azar.

Podríamos decir que la ejecución de aquellos sujetos que en la prueba de semejanza no alcanzaron el criterio o estuvieron por debajo del azar fue debida a que intentaban buscar otro criterio, por ser la semejanza una relación no arbitraria y por lo tanto más sencilla. Por otra parte, en la prueba de equivalencia, al darse relaciones de carácter arbitrario que implicaban un aumento en dificultad, se distinguen aquellas puntuaciones que se encuentren en un nivel aleatorio o por debajo del mismo. De manera que consideramos que aquel sujeto que obtuvo una puntuación aleatoria en la prueba de equivalencia–equivalencia no identificó el criterio de equivalencia, y que los sujetos con una puntuación por debajo del azar indican una interferencia por parte del criterio de semejanza (opción elegida anteriormente).

Los resultados de la fase 3 mostraron que aquellos que escogieron semejanza, en su mayoría no habían identificado el criterio de equivalencia (sujetos 1, 2, 5, 4 y 10). Además dos de los sujetos pertenecientes a este grupo (sujetos 6 y 8) tienen una puntuación en la prueba de equivalencia por debajo de lo que cabe esperar por azar. Por lo que la elección del criterio de semejanza en la fase 2 parece interferir en la prueba de equivalencia para estos dos sujetos.

De los sujetos que escogieron equivalencia, parece que uno de los sujetos elige este criterio a pesar de reconocer el de semejanza (ya que su puntuación en esta prueba es superior a la aleatoria definida por nuestro criterio). Además la tendencia de respuestas de este sujeto en la prueba de equivalencia–equivalencia es desde el principio alta y estable. Sin embargo, en el otro sujeto, el hecho de elegir el criterio de equivalencia–equivalencia cuando ambas opciones estaban presentes le dificulta en algún sentido responder según el criterio de semejanza. Cuando criterios de respuesta como son las relaciones de equivalencia–equivalencia y semejanza están presentes, los sujetos eligen semejanza en su mayoría sin llegar a reconocer la equivalencia–equivalencia. Sin embargo, se puede dar la posibilidad de que un sujeto, aún reconociendo los dos criterios de respuesta, se decante por el criterio de equivalencia – equivalencia. Esto puede producir una posterior interferencia en la prueba de semejanza.

Se ponen aquí de manifiesto las propiedades de *saliencia* de los estímulos presentados. Es decir, nos encontramos ante un criterio que es más elegido por los sujetos que otro cuando los dos criterios se encuentran presentes en la misma comparación. Las fases de prueba demuestran que el criterio no escogido no es atendido por los sujetos, ya que los resultados de las pruebas de este criterio suelen ser malos por lo general. Encontramos que el criterio más saliente es el que requiere menos esfuerzo, ya que no es necesario haber aprendido las relaciones de equivalencia entre los distintos estímulos para responder adecuadamente ante el criterio de semejanza física.

Los datos obtenidos en el experimento 2 se muestran de acuerdo con resultados del primer experimento. Se vuelven a encontrar aquí resultados que podrían dar ciertos matices a la serie experimental de Barnes y cols. (1997), incluso en los grupos donde más se entrenaron las discriminaciones condicionales. De la misma forma, si evaluamos el criterio que no ha sido elegido en la prueba de competencia, encontramos resultados generalmente bajos, y esto es así en el caso de dos criterios.

En cualquier caso, los sujetos con más éxito al responder según el criterio de equivalencia–equivalencia pertenecían a los grupos en los que se había realizado la prueba de equivalencia. En estos grupos se dio también un número de ensayos significativamente mayor que en los otros dos grupos.

Tres de los sujetos (2 del grupo A-A / prueba de equivalencia y 1 de No A-A / No prueba de equivalencia) respondieron consistentemente guiándose por el criterio de equivalencia–equivalencia durante la prueba de competencia, pero cuando verbalizaron la regla que habían seguido, dijeron que habían evitado responder a semejanza, es decir, siempre habían elegido la comparación opuesta a la de semejanza. Puede que en esta situación no estemos exponiendo a los sujetos solamente a dos criterios de respuesta, sino que quizás existen algunos que pueden surgir sobre la marcha. Estos nuevos criterios se ponen de manifiesto al analizar las verbalizaciones que los sujetos hacían sobre la “regla” que habían utilizado para responder durante las pruebas (algunos tuvieron en cuenta la oscuridad de las figuras, el número de elementos que componían cada estímulo y la cantidad de elementos comunes entre muestra y comparación). Esta sería una posible variable a controlar en futuras investigaciones, y un buen método para conseguirlo podría ser aumentar el número de comparaciones que se presentan durante las fases de prueba.

Dentro de la condición experimental No A–A / prueba de equivalencia, dos de los sujetos realizaron perfectamente (100% y 96%) la prueba de equivalencia–equivalencia, y además verbalizaron correctamente el criterio, aunque eligieron el criterio de semejanza durante la prueba de competencia. El primero de los sujetos no se percató de la existencia del criterio de equivalencia–equivalencia hasta que se le expuso a la segunda prueba, sin embargo, cambió de criterio desde el primer ensayo y no tuvo ningún fallo. El segundo de estos dos sujetos dijo haber reconocido el criterio desde el principio de la fase de competencia, pero no sabía por qué había respondido a semejanza. Este puede ser un ejemplo de competencia en términos de coste de respuesta, es decir, el sujeto buscaba la respuesta más económica, aunque conociera las demás alternativas. El criterio de respuesta basado en la semejanza física habría adquirido durante la historia previa del sujeto una *relevancia* mayor que el de equivalencia–equivalencia, probablemente debido a su frecuencia de reforzamiento.

Los resultados obtenidos a lo largo de los dos experimentos realizados muestran cómo cuando dos criterios de respuesta distintos, presentados ambos a lo largo de una serie de ensayos, compiten, el criterio no arbitrario de semejanza es mucho más escogido por los sujetos que el criterio arbitrario de equivalencia–equivalencia. Este último criterio, además, podría haber sido propiciado por las condiciones del entrenamiento en las clases de equivalencia (Sidman, 1971; Sidman y Tailby, 1982). Por otra parte, los resultados del segundo experimento realizado muestran que los sujetos que guiaron su ejecución por el criterio no arbitrario de equivalencia–equivalencia eran los que habían realizado más ensayos, ya fueran ensayos de entrenamiento (entrenamiento en reflexividad A–A) o de prueba (prueba de equivalencia).

Barnes y cols (1997) realizaron un trabajo en el que el objetivo principal era mostrar que los sujetos podían guiar su ejecución siguiendo el criterio de equivalencia–equivalencia. Así, estos autores prepararon y evaluaron la formación de clases de equivalencia de tres miembros. Posteriormente, los sujetos fueron evaluados en equivalencia, y a continuación se

les pasó una prueba de ensayos compuestos en equivalencia–equivalencia. Se añadió una prueba también de equivalencia–equivalencia en la que la comparación incorrecta compartía un elemento con la muestra. Todos los sujetos respondieron basándose en el criterio de equivalencia–equivalencia, aún cuando a lo largo de la segunda prueba estuvo siempre disponible la opción de respuesta de semejanza. En un segundo experimento, estos autores comprobaron que incluso sin la evaluación de equivalencia los resultados seguían siendo los mismos. Por lo tanto, concluyeron que bajo ciertas condiciones la semejanza no interfiere en las relaciones de equivalencia–equivalencia.

A diferencia del trabajo descrito anteriormente, en el presente estudio se realizó un entrenamiento de 3 clases de equivalencia de tres miembros ($A_1B_1C_1$, $A_2B_2C_2$ y $A_3B_3C_3$). Por otra parte, durante la fase de entrenamiento en equivalencia se entrenó y manipuló explícitamente la relación A–A (propiedad de reflexividad), lo cual no hicieron estos autores.

Desde nuestro punto de vista, un factor importante que podría explicar los resultados obtenidos por Barnes y cols. (1997) es el orden de presentación de las fases. Así, en nuestro trabajo, la primera prueba constaba de ensayos donde existían dos opciones de respuesta, equivalencia – equivalencia y semejanza. Ambas elecciones estaban presentes desde el principio y como se puede ver en los resultados, hay una marcada preferencia por la opción de semejanza, viéndose así que ésta puede competir con la respuesta de equivalencia–equivalencia. Una explicación plausible de los resultados del experimento de Barnes y cols. podría deberse a que se está produciendo un efecto similar al del bloqueo (Kamin, 1968, 1969). La presentación de una primera fase donde se entrena A antes de la presentación conjunta de A+B puede estar interfiriendo en el aprendizaje de B. De esta manera, la presentación de equivalencia–equivalencia en solitario, probablemente esté interfiriendo en la adquisición de la semejanza cuando posteriormente ambas se presentan a la vez.

La preferencia por la opción de semejanza en nuestra investigación podría deberse a varias razones. Por un lado, se realizó un entrenamiento explícito de la relación de reflexividad A–A, lo cual no hicieron Barnes y cols., que podría estar guiando la ejecución de los sujetos hacia la opción de semejanza. De hecho, al comparar a los sujetos que realizan este entrenamiento en reflexividad con los que no lo realizan y además pasan por una prueba de equivalencia, observamos elecciones más firmes que se decantan por el criterio de semejanza en los del primer grupo. Además, el número de estos sujetos que superan la prueba de equivalencia–equivalencia (una vez escogido el criterio de semejanza) es menor que el de sujetos que la superan dentro de la condición en la que no se entrena reflexividad y se prueba equivalencia.

Por otro lado, al ser una opción de respuesta más sencilla, podría resultar a los sujetos más económico responder basándose en el criterio de semejanza. Tampoco se puede descartar que entre las opciones posibles de respuesta exista alguna más saliente que otra, en cuanto a que facilite el desempeño del sujeto en la tarea. Sería interesante comprobar la posibilidad de que un criterio de respuesta esté ensombreciendo al otro, debido a las características ya comentadas (Pavlov, 1927).

Todos los sujetos que durante el experimento 2 respondieron basándose en el criterio de equivalencia–equivalencia y además supieron describirlo pertenecían a los dos grupos que habían realizado la prueba de equivalencia. Podríamos encontrar aquí indicios de la prueba de equivalencia como un paso previo facilitador de la emergencia de relaciones de equivalencia–equivalencia, más que como un prerrequisito. Es decir, se da a los sujetos el entrenamiento suficiente para que adquieran las clases de equivalencia, pero puede ser necesario que se explicita esta relación para llegar a relaciones más complejas. Esta manifestación de la emergencia de las relaciones de equivalencia se puede dar mediante la prueba de equivalencia.

Otra variable importante para las ejecuciones equivalentes–equivalentes parece ser el número de ensayos de entrenamiento, ya que fue en los grupos donde se dieron más ensayos donde surgieron este tipo de respuestas. En la investigación de Barnes y cols. (1997), donde el 100% de los sujetos alcanzó el criterio de equivalencia–equivalencia, se administraron una media de entre 270 y 275 ensayos (alcanzando 692 con pruebas de equivalencia incluida). De todas maneras, en nuestra investigación se encuentran ejecuciones correctas en las pruebas de equivalencia–equivalencia con cantidades bastante menores de ensayos (66, 75 y 81), por lo que parece que con las correspondientes mejoras de procedimiento se podría reducir bastante el tiempo de entrenamiento.

El motivo fundamental de extender el fenómeno de las clases de equivalencia (Sidman, 1971; Sidman y Tailby, 1982) a las relaciones más complejas de equivalencia–equivalencia es encontrar una explicación analítico–conductual para comportamientos de carácter complejo. Se podría considerar este paradigma como un modelo que se acerca a la forma en que se realiza el razonamiento analógico, es decir, situaciones del tipo *A es a B lo que C es a D*. El conocimiento de este tipo de razonamiento puede tener consecuencias directas en el estudio tanto de la inteligencia como de la creatividad o del comportamiento novedoso. La característica fundamental de este tipo de razonamiento es que las reglas que guían el comportamiento son creadas por cada individuo, y no son una aplicación de los principios lógicos universales como en el razonamiento deductivo (Sternberg, 1977). Es esta una de las características que hace del razonamiento analógico una herramienta para la emergencia de comportamientos novedosos de carácter complejo.

Por otra parte, a nivel práctico, pruebas que evalúan este tipo de razonamiento se pueden encontrar en los cuestionarios más conocidos y utilizados, desde el DAT, pasando por el WAIS hasta el Test de Raven, lo cual demuestra la importancia del razonamiento analógico en la medida de la inteligencia. Sería interesante conocer más a fondo cuales son las operaciones realizadas por los sujetos en este tipo de tareas para una mayor calidad de estas evaluaciones. También en el nivel de la práctica podemos encontrar aplicaciones del procedimiento de equivalencia – equivalencia dentro del área de resolución de problemas, ya que las soluciones mediante analogías se basan en un tipo de razonamiento similar al mencionado anteriormente.

A partir de estos resultados, creemos interesante extender el procedimiento en los siguientes puntos: 1) comprobar la destacabilidad de ambos criterios de respuesta; 2) comprobar si la disposición mixta de ensayos de prueba tanto de semejanza como de equivalencia–equivalencia impide el aprendizaje durante el transcurso de la prueba; 3) si la preferencia en uno de los dos criterios está mediada en algún sentido por factores como son edad, actitudes, diferencias individuales, etc.; 4) y por último comprobar si utilizar un criterio de respuesta u otro puede estar bajo control contextual.

Referencias

- Barnes, D., Hegarty, N. y Smeets, P.M. (1997). Relating equivalence relations to equivalence relations: a relational framing model of complex human functioning. *The Analysis of Verbal Behavior*, 14, 57-83.
- Benjumea. S. (1993). Condicionamiento instrumental humano. En J.I. Navarro (Ed.), *Aprendizaje y memoria humana* (págs. 441-479). Madrid: McGraw-Hill.

- Catania, A.C., Shimoff, E. y Matthews, A.A. (1990). The experimental analysis of rule-governed behavior. En S.C. Hayes, (Ed.), *Rule-governed behavior: Cognition, contingencies and instructional control*. (págs. 87-112). Nueva York: Plenum Press.
- Hayes, S. C. (1991). A relational control theory of stimulus equivalence. En L. J. Hayes y P. N. Chase (Eds.), *Dialogues of verbal behavior* (págs. 19-40). Reno, NV: Context Press.
- Hayes, S. C. y Hayes, L. J. (1989). The verbal action of the listener as a basis for rule-governance. En Hayes, S.C. (Ed.), *Rule-Governed Behavior: Cognition, Contingencies and Instructional Control* (págs. 153-188). Nueva York: Plenum Press.
- Kamin, L.J. (1968). "Attention-like" processes in classical conditioning. En M.R. Jones (Ed.), *Miami Symposium on the Prediction of Behavior: Aversive stimulation*. Miami: University of Miami Press.
- Kamin, L.J. (1969). Predictability, surprise, attention, and conditioning. En B.A. Campbell y R.M. Church (Eds.), *Punishment and aversive behavior*. (págs. 23-45). Nueva York: Appleton-Century-Crofts.
- Mackay, H.A. (1991). Conditional stimulus control. En I. H. Iversen y K. A. Lattal (Eds.), *Experimental Analysis of Behavior*, (págs 133-154). Amsterdam: Elsevier Science Publisher BV.
- Markham, M.R. y Dougher, M.J. (1993). Compound stimuli in emergent stimulus relations: Extending the scope of stimulus equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60, 529-542.
- Pavlov, I.P. (1927). *Conditioned reflexes*. Londres: Oxford University Press.
- Pérez-González, L. A. (1994). Transfer of relational stimulus control in conditional discriminations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 61, 487-503.
- Saunders, R.R. y Green, G. (1992). The nonequivalence of behavioral and mathematical equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 57,227-241.
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research*, 14, 5-13.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behaviour: A research story*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M. y Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample. An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22.
- Skinner, B.F. (1937). Two types of conditioned reflex: A reply to Konorski and Miller. *Journal of General Psychology*, 16, 272-279.
- Sternberg, R. J. (1977). Component processes in analogical reasoning. *Psychological Review*, 84, 353 - 378.
- Stromer, R. y Stromer, J.B (1990a). The formation of arbitrary stimulus classes in matching to complex samples. *The Psychological Record*, 40, 51-66.
- Stromer, R. y Stromer, J.B. (1990b). Matching to complex: Further study of arbitrary stimulus classes. *The Psychological Record*, 40, 505-516.