

Efecto del entrenamiento de relaciones negativas entre-clases y estructuras de entrenamiento en la formación de relaciones de equivalencia

Elberto Antonio Plazas*

Carlos Wilcen Villamil

Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Colombia

ABSTRACT

Effect of Negative Between-class Training and Structure Training on Formation of Equivalence Relations. The probability of equivalence class formation was assessed in three matching to sample procedures (standard, semi-standard, and linear series), and three training structures (one-to-many, many-to-one, and altered) in a 3x3 factorial design. The matching to sample procedures trained the same positive relations (sample-S+), but they differed in the kind of negative relations (sample-S-) that they trained. With the standard procedure only negative relations among stimuli of different classes (among-class relations) were trained; with the semi-standard procedure some among-class negative relations and others with stimuli that did not belong to any class (stimuli X) were trained; finally, with altered procedure negative relations only with X stimuli were trained. The baseline positive and negative relations were assessed, with trials with novel stimuli and a blank comparison stimulus. There was not an interaction effect between the matching procedure and the training structure. The standard procedure was superior to the semi-standard procedure, and the latter one was superior to the altered procedure in the formation of equivalence relations. The one-to-many training structure was superior to the linear-serial structure. The results suggest that the probability of equivalence class formation is positively related with the amount of negative among-class established by the training, and this effect is independent from the training structure.

Key words: stimulus equivalence, positive control, negative control, matching procedure, training structure.

How to cite: Plazas EA & Villamil CW (2016). Efecto del entrenamiento de relaciones entre-clases y estructuras de entrenamiento en la formación de relaciones de equivalencia [Effect of Negative Between-class Training and Structure Training on Formation of Equivalence Relations.]. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 16, 295-314.

Novedad y relevancia

¿Qué se sabe sobre el tema?

- Hay evidencia de que enseñar que ciertos estímulos son de la misma clase es insuficiente para la formación de relaciones de equivalencia, siendo necesario enseñar explícitamente que los estímulos son de clases diferentes.
- Hay evidencia de que el orden en que se enseñan las relaciones condicionales entre estímulos incide en la probabilidad de formar relaciones de equivalencia.

¿Qué añade este artículo?

- No enseñar que ciertos estímulos son de clases diferentes evita la formación de relaciones de equivalencia en todos los posibles órdenes en los que se enseñan las relaciones condicionales.
- La formación de relaciones de equivalencia se relaciona positivamente con la cantidad de entrenamiento en que ciertos estímulos son de clases diferentes.

El paradigma experimental de la equivalencia de estímulos ha sido ampliamente utilizado dentro del Análisis de la Conducta en las últimas décadas para el estudio de la emergencia de ejecuciones novedosas, no entrenadas explícitamente, aparentemente

* Dirigir correspondencia a: Elberto A. Plazas, E-mail: elbertoa.plazasp@konradlorenz.edu.co. *Agradecimientos:* este estudio fue parte del proyecto de investigación código 55105141 financiado por la Fundación Universitaria Konrad Lorenz.

asociadas a los procesos simbólicos del lenguaje y el pensamiento humanos (ver p. ej., Barnes-Holmes, Barnes-Holmes, Smeets, Cullinan y Leader, 2004; Billinger y Norlander, 2011; Hughes y Barnes-Holmes, 2014; Luciano y Gómez, 2001; Sidman, 1994).

En una investigación típica de equivalencia de estímulos se entrenan una serie de discriminaciones condicionales arbitrarias entre estímulos como, por ejemplo, A-B y A-C, y se evalúa la emergencia de relaciones simétricas, que invierten las relaciones entrenadas, en este caso: B-A y C-A; y de relaciones de transitividad/equivalencia, entre los estímulos que no estuvieron relacionados directamente en el entrenamiento, pero si con algún estímulo común, como: B-C y C-B (Sidman y Tailby, 1982). La mayor parte de la investigación en equivalencia de estímulos se ha realizado con el paradigma de igualación a la muestra (IAM), en el cual en cada ensayo se presenta un estímulo muestra, y al menos dos estímulos de comparación, de entre los cuales el participante debe seleccionar uno de acuerdo al estímulo de muestra presente. A la relación entre cada estímulo muestra y el de comparación cuya selección es reforzada se le denomina "relación positiva", "muestra-E+", o de "selección"; mientras que a la relación entrenada entre cada estímulo muestra y el de comparación cuya selección no es reforzada se le llama "relación negativa", "muestra-E-", o de "rechazo" (Carrigan y Sidman, 1992; Dixon y Dixon, 1978; Johnson y Sidman, 1993; McIlvane, 2013; Stromer y Osborne, 1982).

El paradigma estándar de IAM se caracteriza porque establece relaciones positivas entre estímulos dentro de una misma clase, mientras que se establecen relaciones negativas entre estímulos de diferentes clases. Así, por ejemplo, en el ensayo de entrenamiento A1-B1/B2, B3, se establece una relación positiva entre los estímulos A1 y B1, los cuales se espera que hagan parte de la misma clase de estímulos, mientras que los estímulos de comparación negativos B2 y B3 serán estímulos de comparación positivos para las muestras A2 y A3 respectivamente, y se espera que pertenezcan a clases diferentes a las de A1 y B1. El procedimiento de IAM estándar se ha mostrado altamente eficaz para la formación de relaciones de equivalencia en niños (Smeets, Barnes-Holmes y Cullinan, 2000), adultos humanos (Clayton y Hayes, 2004; Kinloch, Anderson y Foster, 2013), o humanos con inhabilidad intelectual (Carr, Wilkinson, Blackman y McIlvane, 2000; O'Donnell y Saunders, 2003).

Una pregunta de interés teórico es si la propiedad de la IAM estándar de entrenar relaciones negativas entre estímulos de diferentes clases es necesaria para la formación de relaciones de equivalencia, o si el solo entrenamiento de relaciones positivas entre estímulos de la misma clase es suficiente para dicho propósito. Carrigan y Sidman (1992) sugirieron que un procedimiento que sesgara el establecimiento de relaciones exclusivamente negativas, en los que las relaciones negativas serían con estímulos que no fueran positivos para ninguna muestra, debería formar relaciones de equivalencia de manera confiable. En favor de la idea de que para la emergencia de relaciones de equivalencia son suficientes las relaciones positivas entre estímulos de la misma clase, están las investigaciones que han utilizado el procedimiento de tipo respondiente, en el cual el participante es expuesto únicamente a la observación de los estímulos relacionados positivamente en proximidad espacio-temporal, sin emitir alguna respuesta instrumental (Barnes, Smeets y Leader, 1996; Clayton y Hayes, 2004; Kinloch *et al.*, 2013; Leader, Barnes y Smeets, 1996; Leader y Barnes-Holmes, 2001a, 2001b; Leader,

Barnes-Holmes y Smeets, 2000; Smeets Leader y Barnes, 1997). Sin embargo, algunos autores han señalado que las relaciones negativas entre estímulos de diferentes clases pueden ser importantes para la ejecución de respuestas emergentes de simetría en animales (Tomonaga, 1993; Urcuioli, 2008); y en humanos se ha encontrado que la formación de relaciones de equivalencia generalmente va acompañada de un alto control positivo intraclase y negativo entre-clases (Arantes y de Rose, 2015; Carr *et al.*, 2008; de Rose, Hidalgo y Vasconcellos, 2013; Grisante, de Rose y McIlvane, 2014; Kato, de Rose y Faleiros, 2008), y hay evidencia de que cuando el control negativo entre-clases no se garantiza la probabilidad de formación de relaciones de equivalencia es muy baja (Harrison y Green, 1990).

Para resolver el problema de la suficiencia de las relaciones positivas intraclase o la necesidad de las relaciones negativas entre-clases, Plazas y Peña (2016) probaron un procedimiento alterado de IAM, en el cual se entrenaron las mismas relaciones positivas que con el procedimiento estándar, pero las relaciones negativas entrenadas lo fueron con estímulos que no eran positivos para ninguna muestra (estímulos X). Por ejemplo, un ensayo consistía en A1-B1/X1, X2, en el cual los estímulos X1 y X2 no llegarían a pertenecer a ninguna clase. Los investigadores evaluaron el establecimiento de relaciones positivas (muestra-S+) y negativas (muestra-S-) en los ensayos de línea de base, antes de las pruebas de simetría y equivalencia. De los participantes entrenados con el procedimiento alterado, que mostraron un alto control positivo, apenas el 16,7% (2/12 participantes) alcanzaron el criterio de formación de relaciones de equivalencia. Otros participantes fueron entrenados con un procedimiento estándar, o con un procedimiento semi-estándar, en el cual en cada ensayo de entrenamiento uno de los estímulos negativos era miembro de otra clase y otro era un estímulo X. De quienes mostraron un alto control positivo intraclase y un alto control negativo entre-clases, un 80% (12/15 participantes) formaron relaciones de equivalencia. Estos resultados dejan dudas sobre la hipótesis de Carrigan y Sidman (1992) acerca de la suficiencia de las relaciones positivas para la emergencia de relaciones de equivalencia, y supone la aparente necesidad del entrenamiento de relaciones negativas entre-clases, al menos en el formato de IAM.

En el estudio de Plazas y Peña (2016) los procedimientos estándar, semi-estándar y alterado fueron entrenados con la estructura de entrenamiento de uno a muchos (UAM). Sin embargo, Saunders y Green (1999) propusieron que la estructura UAM entrena menos discriminaciones simples entre los estímulos que luego estarán involucrados en las pruebas de equivalencia, que la estructura muchos a uno (MAU), y por lo tanto, la estructura UAM sería inferior a la estructura MAU en cuanto a su probabilidad para establecer relaciones de equivalencia. Existe evidencia a favor de esta sugerencia (Arntzen y Vaidya, 2008; Fields, Hobbie-Reeve, Adams y Reeve, 1999; Hove, 2003; Saunders, Chaney y Marquis, 2005; Saunders, Wachter y Spradlin, 1988; Spradlin y Saunders, 1986), aunque algunas investigaciones han encontrado cierta ventaja en la estructura UAM (Arntzen, 2006; Arntzen, Grondahl y Eilifsen, 2010; Arntzen y Holth, 1997, 2000). Según Saunders y Green (1999) la estructura serial lineal (SL) tendría los mismos problemas de la estructura UAM, y debería ser inferior en su capacidad para establecer relaciones de equivalencia; y varias investigaciones han mostrado que la estructura SL es la menos exitosa para formar relaciones de equivalencia (Arntzen y

Holth, 2000; Arntzen *et al.*, 2010; Eilifsen y Arntzen, 2009; Reilly, Whelan y Barnes-Holmes, 2005; Saunders y McEntee, 2004).

Dado que hay evidencia que muestra una aparente superioridad de la estructura MAU e inferioridad de la estructura SL, es posible que las diferencias encontradas por Plazas y Peña (2016) en la formación de clases de equivalencia de estímulo entre los procedimientos estándar, semi-estándar y alterado con la estructura UAM, no se sostenga cuando el entrenamiento se realiza con las estructuras MAU o SL, pues es posible que la probabilidad de establecer relaciones de equivalencia con el procedimiento alterado aumente con la estructura MAU, mientras que disminuya con el procedimiento estándar en la estructura SL. El presente experimento pretende evaluar esta posibilidad, y saber hasta qué punto el hallazgo de Plazas y Peña (2016) es suficientemente sólido para sostenerse en variaciones respecto a la estructura de entrenamiento.

Adicionalmente, en el estudio de Plazas y Peña (2016) se evaluaron las relaciones positivas y negativas de la línea de base con ensayos de prueba que utilizaban estímulos novedosos para reemplazar respectivamente los E- o el E+ de los ensayos de entrenamiento. Sin embargo, algunos autores han argumentado que puede existir un sesgo a seleccionar los estímulos novedosos en este tipo de ensayos (Carrigan y Sidman, 1992; Johnson y Sidman, 1993; McIlvane *et al.*, 1987; Stromer y Osborne, 1982). En consecuencia, en este experimento, junto a los ensayos con estímulos novedosos, se empleó también el procedimiento del estímulo de comparación en blanco, desarrollado por McIlvane y sus colegas (McIlvane, 2013; McIlvane, Bass, O'Brien, Gerovac y Stoddard, 1984; McIlvane *et al.*, 1987), que involucra enseñar a responder a un cuadro negro, el cual puede ser el E+ o el E- de un ensayo dado. Un propósito secundario de este experimento es establecer qué tipo de procedimiento de evaluación del control positivo o negativo se relaciona mejor con la formación de relaciones de equivalencia, el uso de estímulos novedosos o del estímulo en blanco.

MÉTODO

Participantes

Participaron 72 estudiantes (57 mujeres) de primer semestre de psicología, de la Fundación Universitaria Konrad Lorenz (Bogotá, Colombia), con un rango de edad de 16 a 22 años. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a nueve grupos. Antes de comenzar su participación, cada participante leía y firmaba un formato de consentimiento informado, y en los casos de menores de 18 años el formato de consentimiento fue firmado por los padres.

Instrumentos y materiales

Los estímulos fueron letras de varios alfabetos diferentes al latino. La figura 1 muestra los estímulos empleados. Los estímulos A, B y C se usaron para la formación de tres clases de tres miembros (A1B1C1, A2B2C2 y A3B3C3), y en el entrenamiento



Figura 1. Estímulos empleados.

de todos los grupos se establecieron relaciones positivas entre ellos. Los estímulos X se utilizaron como estímulos de comparación negativos en el entrenamiento para los procedimientos semi-estándar y alterado. Los estímulos N se usaron en la fase de pre-entrenamiento, en la cual se enseñaba a responder a la comparación en blanco, y como estímulos novedosos en los ensayos de prueba de control positivo y negativo. El estímulo en blanco (estímulo K), se usó como estímulo de comparación positivo o negativo en el pre-entrenamiento y en los ensayos de prueba de control positivo y negativo. Los estímulos eran presentados como figuras de línea negra, con fondo blanco, en cuadrados de 3x3 cm. En cada ensayo, el estímulo muestra aparecía en la parte superior central de la pantalla a 5,6 cm del borde superior de la pantalla. Los estímulos de comparación aparecían 2,8 cm debajo del estímulo muestra, en una línea, separados cada uno entre sí 2,8 cm.

Diseño

Se empleó un diseño 3x3 en el cual se compararon tres procedimientos de igualación a la muestra (estándar, semi-estándar y alterado), y tres estructuras de entrenamiento (UAM, MAU y SL), respecto a la probabilidad de formación de relaciones de equivalencia. Para distinguir los grupos, éstos fueron denominados empleando los acrónimos E, SE y A, seguidos de un guion, antes de los acrónimos para las estructuras de entrenamiento. Así, por ejemplo, para hacer referencia al grupo semi-estándar entrenado con la estructura de muchos a uno, utilizamos el acrónimo SE-MAU.

Procedimiento

El estudio se realizó en el Laboratorio de Conducta Humana de la Fundación Universitaria Konrad Lorenz. Cada participante fue ubicado en un módulo separado por paneles, para evitar el contacto visual con la ejecución de otros participantes. Cada uno de ellos se sentó frente a un computador, con una pantalla policromática, y se le pidió que se pusiera unos audífonos, a través de los cuales escucharía las instrucciones auditivas y los tonos de retroalimentación de las ejecuciones correctas e incorrectas. La presentación de los estímulos y el registro de las respuestas de los participantes eran controlados por un programa informático diseñado en Visual Basic. Antes de iniciar con las fases experimentales, a los participantes se les presentaba un formulario para familiarizarlos con los tonos de retroalimentación. El formulario tenía dos botones, uno que tenía escrito encima “Correcto”, y otro que tenía escrito “Incorrecto”. El formulario tenía las siguientes instrucciones escritas:

Antes de iniciar con la tarea ten presente lo siguiente: Cuando hagas algo ‘correcto’ escucharás un sonido. Haz clic en el botón CORRECTO para identificarlo. Cuando hagas algo ‘incorrecto’ escucharás otro sonido. Haz clic en el botón INCORRECTO para identificarlo.

Para las respuestas correctas se utilizó un tono ‘tada’, y para las respuestas incorrectas un tono ‘chord’. Sólo después de que el participante activaba los dos botones, comenzaba la primera fase. Durante todo el experimento los participantes fueron expuestos a ensayos de igualación a la muestra de tres elecciones. Al inicio de cada ensayo aparecía el estímulo muestra. Si el participante hacía una respuesta de observación, haciendo clic con el mouse sobre éste, aparecían tres estímulos de comparación. El estímulo muestra se mantenía a la vista mientras se mostraban los de comparación (igualación simultánea a la muestra). El participante debía hacer una respuesta de elección haciendo clic sobre uno de los estímulos de comparación. Si hacía clic en el estímulo de comparación correcto, entonces escuchaba el tono para respuesta correcta; y si hacía clic en una comparación incorrecta, entonces escuchaba el tono correspondiente. Los estímulos de comparación variaban su ubicación aleatoriamente en cada ensayo, y los ensayos dentro de cada bloque eran presentados en orden aleatorio.

El experimento involucró diez fases: cuatro fases de pre-entrenamiento, cuatro fases de entrenamiento y dos fases de prueba. Las fases de pre-entrenamiento tenían el objetivo de enseñar al participante a responder al estímulo en blanco, utilizando el procedimiento de desvanecimiento elaborado por McIlvane y sus colegas (McIlvane, 2013; McIlvane *et al.*, 1987).

Pre-entrenamiento. En la primera fase de pre-entrenamiento, se presentaron bloques de 18 ensayos de igualación de identidad a la muestra, utilizando los estímulos N. La fase tenía un criterio de 100% de dominio para pasar a la segunda fase. Las instrucciones auditivas que cada participante escuchó a través de los audífonos fueron:

Hola, bienvenido a este experimento, agradecemos su participación.
Vamos a comenzar con la primera fase del experimento. En cada

fase se te van a presentar unos ejercicios. Van a aparecer cuatro cuadros blancos en la pantalla, uno arriba y tres abajo. En el cuadro de arriba va a aparecer una letra de un alfabeto extraño al nuestro. Debes hacer clic sobre esa letra para que aparezcan tres letras abajo. Debes escoger una de las letras de abajo. Si escoges la letra correcta, el computador te lo dirá con el tono para respuesta correcta. Si escoges la incorrecta, el computador te lo dirá con el tono para respuesta incorrecta. Si haces bien todos los ejercicios de un bloque, pasas a la siguiente fase. Si cometes algún error se repite la fase.

La Fase 2 presentó los mismos ensayos de entrenamiento, pero uno de los estímulos de comparación estaba cubierto en la parte central por un cuadrado negro pequeño. En cada ensayo, el estímulo cubierto podía ser positivo o negativo. La Fase 3 presentó los mismos ensayos de igualación de identidad, pero ahora un cuadro negro mediano cubría la parte central de uno de los estímulos, que podía ser el positivo o el negativo. En la Fase 4, de nuevo se realizó el mismo entrenamiento de identidad, pero ahora uno de los estímulos de comparación era un cuadro negro grande, el cual podía ser un estímulo correcto o incorrecto en cada ensayo. En cada fase las instrucciones informaban sobre la aparición de los cuadrados de diferente tamaño. Las fases 2 a 4 constaban de bloques de 24 ensayos, con un criterio de dominio de 23/24 respuestas correctas (96%), para pasar a la siguiente fase.

Entrenamiento. Las fases de entrenamiento 5 a 8 pretendían enseñar las relaciones de línea de base, a partir de las cuales se evaluaría la formación de tres clases de tres miembros. La tabla 1 presenta los ensayos utilizados para cada uno de los nueve grupos. En la Fase 5 todos los grupos fueron entrenados en las tres relaciones condicionales AB, con bloques de 15 ensayos (5 por cada tipo de ensayo de entrenamiento) y un criterio de dominio del 100% para pasar a la siguiente fase. El participante recibía retroalimentación en todos los ensayos. En la Fase 6 las relaciones entrenadas dependían de la estructura de entrenamiento; de manera que con los grupos de la estructura UAM se entraron las relaciones AC, con los grupos de la estructura MAU se entrenaron

Tabla 1. Ensayos de entrenamiento para los nueve grupos.

Estructura de Entrenamiento	Procedimientos de IAM		
	Estándar (E)	Semi-Estándar (SE)	Alterado (A)
Uno a muchos (UAM)	A1-B1/B2, B3*	A1-B1/B2, X3	A1-B1/X2, X3
	A2-B2/B1, B3	A2-B2/B1, X4	A2-B2/X4, X5
	A3-B3/B1, B2	A3-B3/B1, X6	A3-B3/X1, X6
	A1-C1/C2, C3	A1-C1/C2, X5	A1-C1/X3, X5
	A2-C2/C1, C3	A2-C2/C1, X1	A2-C2/X1, X6
Muchos a uno (MAU)	A3-C3/C1, C2	A3-C3/C1, X2	A3-C3/X2, X4
	A1-B1/B2, B3	A1-B1/B2, X3	A1-B1/X2, X3
	A2-B2/B1, B3	A2-B2/B1, X4	A2-B2/X4, X5
	A3-B3/B1, B2	A3-B3/B1, X6	A3-B3/X1, X6
	C1-B1/B2, B3	C1-B1/B2, X5	C1-B1/X3, X5
Serie Lineal (SL)	C2-B2/B1, B3	C2-B2/B1, X1	C2-B2/X1, X6
	C3-B3/B1, B2	C3-B3/B1, X2	C3-B3/X2, X4
	A1-B1/B2, B3	A1-B1/B2, X3	A1-B1/X2, X3
	A2-B2/B1, B3	A2-B2/B1, X4	A2-B2/X4, X5
	A3-B3/B1, B2	A3-B3/B1, X6	A3-B3/X1, X6
	B1-C1/C2, C3	B1-C1/C2, X5	B1-C1/X3, X5
	B2-C2/C1, C3	B2-C2/C1, X1	B2-C2/X1, X6
	B3-C3/C1, C2	B3-C3/C1, X2	B3-C3/X2, X4

Notas: *= los estímulos en cada tipo de ensayo de entrenamiento son presentados en el orden muestra-E+/E-, E-.

las relaciones CB, y con los grupos de la estructura SL se entrenaron las relaciones BC. En esta fase se emplearon bloques de la misma cantidad de ensayos y el mismo criterio de dominio que en la fase anterior. En la Fase 7 se mezclaron los ensayos de las dos fases anteriores, en bloques de 24 ensayos (cuatro por cada tipo de ensayo), y un criterio de 23/24 respuestas correctas. La Fase 8 fue una prueba de aprendizaje, en la cual se presentaban las relaciones previamente entrenadas en un único bloque de 12 ensayos (dos por cada tipo de ensayo de entrenamiento), sin retroalimentación, y un criterio de dominio del 100%. Si un participante no cumplía el criterio en esta fase, era devuelto a la Fase 7.

Fases de prueba. Las últimas dos fases fueron de prueba, en las cuales ningún ensayo fue retroalimentado. La Fase 9 evaluó las relaciones de control condicional positivo y negativo establecidos en los ítems de línea de base. Estuvo compuesta por 60 ensayos, doce de ellos de línea de base. Doce ensayos evaluaron el control positivo presentando las relaciones muestra/E+ de los ensayos de línea de base, junto a un par de estímulos novedosos como comparaciones negativas. A estos ensayos se les denominó ensayos C+/N. Otros doce ensayos también evaluaron el control positivo, pero presentando entre los estímulos incorrectos a la comparación en blanco, mientras que el otro era un estímulo novedoso. Estos ensayos se denominaron C+/K. Doce ensayos evaluaron el control negativo establecido en los ensayos de línea de base, presentando cada estímulo muestra con sus dos comparaciones negativas durante el entrenamiento, y un estímulo novedoso como E+. Estos fueron ensayos C-/N. Finalmente, doce ensayos evaluaron también el control negativo, pero presentando como estímulo E+ a la comparación en blanco, y fueron denominados C-/K.

La Fase 10 fue la última, y evaluó las relaciones de simetría y equivalencia. Esta fase tuvo 36 ensayos, de los cuales doce eran de línea de base mezclados entre los ensayos de prueba. Otros doce ensayos evaluaban las relaciones emergentes simétricas invirtiendo las funciones de estímulo muestra y de comparación positivo de cada uno de los ensayos de línea de base. Los ensayos evaluados variaban según la estructura de entrenamiento. Para los grupos con la estructura UAM se evaluaron las relaciones BA y CA, para los grupos con la estructura MAU se evaluaron las relaciones BA y BC, y para los grupos con la estructura SL se evaluaron BA y CB. Finalmente, doce ensayos evaluaban las relaciones emergentes de equivalencia, entre los estímulos que no habían sido relacionados directamente en el entrenamiento, pero sí con algún estímulo en común. También en este caso los ensayos evaluados variaban según la estructura de entrenamiento. Para los grupos entrenados con la estructura UAM se evaluaban las relaciones BC y CB, mientras que para los grupos de las estructuras MAU y SL fueron evaluadas las relaciones AC y CA. Tanto en los ensayos de línea de base, de simetría y de equivalencia, cada tipo de ensayo fue presentado dos veces. Los ensayos de prueba fueron los mismos dentro de cada una de los procedimientos de IAM. En esta fase no se emplearon los estímulos N, ni la comparación en blanco.

RESULTADOS

En las fases de pre-entrenamiento, solo ocho participantes de diferentes grupos necesitaron dos bloques para alcanzar el criterio en la Fase 1; los demás lo alcanzaron en un solo bloque. Todos los participantes pasaron las fases 2 a la 4 en un solo bloque. Los datos del número de bloques requeridos en las fases de entrenamiento y el porcentaje

de respuestas correctas en los ensayos de prueba no cumplieron criterios de normalidad, pues la mayoría de las variables dependientes tuvieron un $p < .01$ en la prueba Shapiro-Wilk para la mayoría de las variables independientes, haciéndolas inapropiadas para un análisis paramétrico. Sin embargo, se aplicó un MANOVA para descartar un efecto de interacción entre el procedimiento de IAM y las estructuras de entrenamiento. No se encontró efecto multivariante estadísticamente significativo para esta interacción (Traza de Pillai = .791; $F_{(48, 220)} = 1,130$, $p = .276$). Así que se realizaron análisis no paramétricos separados para cada una de las variables independientes, utilizando la prueba Kruskal-Wallis, y la prueba *post-hoc* W de Dwass, Steel, Critchlow, Fligner (DSCF) para los análisis entre pares de grupos.

La tabla 2 presenta las medias y los estadísticos para la cantidad de bloques invertidos por los participantes para superar las fases de entrenamiento. En la Fase 5 (la primera del entrenamiento), los participantes de los grupos estándar y semi-estándar requirieron más bloques de entrenamiento que los participantes de los grupos alterados. En esta fase no hubo diferencias según la estructura de entrenamiento, pero si las hubo en la Fase 6, en la que los participantes de los grupos UAM necesitaron menos bloques de entrenamiento que los participantes de los grupos MAU y SL. En las dos últimas fases de entrenamiento, sólo hubo diferencias debidas a la estructura de igualación. En la Fase 7 los participantes del grupo alterado requirieron menos bloques de entrenamiento que los participantes de los otros dos procedimientos, y que los participantes del procedimiento semi-estándar en la Fase 8.

La figura 2 muestra las medias del porcentaje de respuestas correctas en los ensayos de prueba para cada uno de los nueve grupos. La tabla 3 presenta las medias y los estadísticos para las ejecuciones de los participantes en los ensayos de prueba, de acuerdo a las categorías de las dos variables independientes. El mantenimiento de las relaciones de línea de base fue alto en todos los grupos, con una media general de 94,6%; sin embargo, los grupos estándar mostraron resultados más altos que los grupos semi-estándar. No hubo diferencias en las ejecuciones en los ensayos de control positivo y negativo dependientes de las estructuras de entrenamiento. En los ensayos de prueba de control positivo con estímulos novedosos como estímulos de comparación

Tabla 2. Medias del número de bloques requeridos en las fases de entrenamiento para cada categoría de procedimiento de IAM y de estructura de entrenamiento, χ^2 de Kruskal-Wallis y W del análisis de DSCF para la comparación de pares (2 grados de libertad para todos los cálculos de χ^2).

	Procedimiento de IAM				W de DSCF		
	E	SE	A	χ^2	E-SE	E-A	SE-A
Fase 5	4,55	4,79	2,48	20,31**	0,029	-5,33**	-5,76**
Fase 6	3,4	3,33	2,75	2,78			
Fase 7	2,16	1,94	1,2	12,15**	-1,05	-4,87**	-3,85*
Fase 8	1,13	1,29	1	8,47**	1,99	-2,5	-4,01*
	Estructura de Entrenamiento				W de DSCF		
	UAM	MAU	SL	χ^2	UAM-MAU	UAM-SL	MAU-SL
Fase 5	3,83	3,92	4,08	1,84			
Fase 6	2,5	3,63	3,38	10,43**	4,23**	3,6*	-0,98
Fase 7	1,58	1,75	2	0,823			
Fase 8	1,13	1,13	1,17	0,229			

Notas: * = $p < .05$; ** = $p < .01$.

incorrectos (C+/N), las medias fueron altas para todos los grupos (por encima del 89%), con una media general de 93,87%, y no hubo diferencias estadísticamente significativas debidas al procedimiento de igualación. En los ensayos de prueba de control positivo que incluían el estímulo de comparación en blanco como elección incorrecta (C+/K), la media general también fue alta (85,3%), pero inferior a la de los ensayos C+/N (prueba de rangos de Wilcoxon: $Z = -4,450$, $p = .000$). En los ensayos C+/K los participantes de los grupos estándar tuvieron resultados más altos que los participantes de los grupos alterados. En todos los grupos el 92,13% (117/126) de los errores consistieron en la elección del estímulo en blanco más que el estímulo novedoso.

En los ensayos de prueba de control negativo con un estímulo novedoso como elección correcta (C-/N), las respuestas de los participantes de los grupos estándar fueron más precisas que las de los grupos semi-estándar y alterados. En este tipo de ensayos los participantes de los grupos semi-estándar tuvieron entre sus elecciones incorrectas o bien un estímulo X o un estímulo B o C. Los participantes del grupo SE-UAM seleccionaron más los estímulos X (35 veces) que los estímulos B o C (25 veces). En cambio, los participantes del grupo SE-MAU seleccionaron más veces los estímulos B o C (36 veces) que los estímulos X (26 veces). Los participantes del grupo SE-SL escogieron los estímulos X o los B o C en igual cantidad (33 veces). Estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($\chi^2_{(2)} = 3,28$, $p = .19$). En los ensayos de prueba con el estímulo de comparación en blanco como la elección correcta (C-/K), los resultados

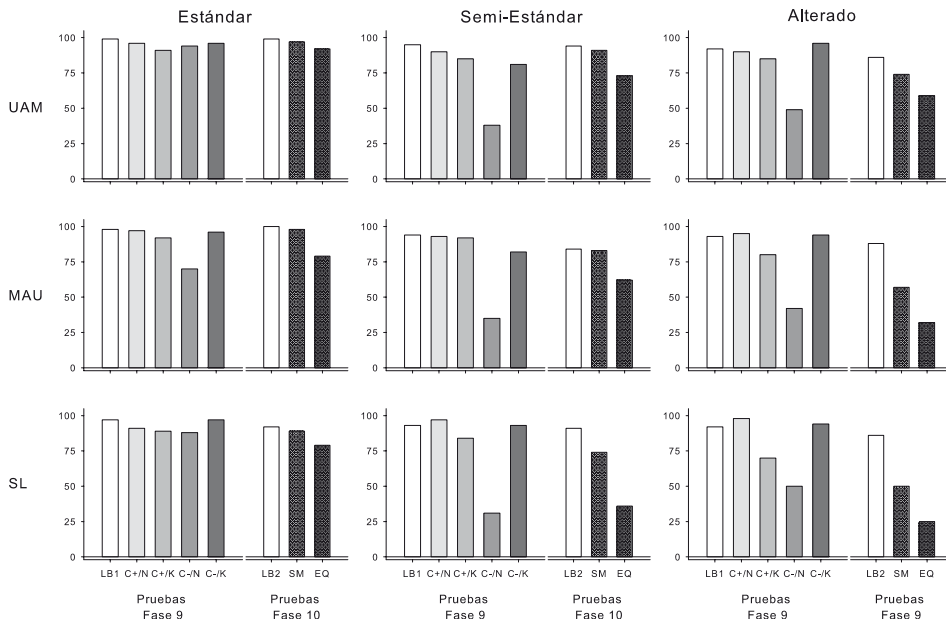


Figura 2. Promedio de respuestas correctas en los ensayos de prueba para cada uno de los nueve grupos. LB1 y LB2 corresponde a los ensayos de línea base de las fases 8 y 9, respectivamente. C+/N, C+/K son ensayos de control positivo con estímulos N y la comparación en blanco como E-, respectivamente. C-/N, C-/K son ensayos de control negativo con un estímulo N o la comparación en blanco como E+, respectivamente. SM y EQ corresponden a los ensayos de prueba de simetría y equivalencia.

Tabla 3. Medias de las ejecuciones en los ensayos de prueba para cada categoría de procedimiento de IAM y de estructura de entrenamiento, χ^2 de Kruskal-Wallis y W del análisis de DSCF para la comparación de pares (2 grados de libertad para todos los cálculos de χ^2).

	Procedimiento de IAM							
	Medias			χ^2	W de DSCF			
	E	SE	A		E-SE	E-A	SE-A	
LB1	98,04	93,83	92,1	6,26*	-3,325*	-2,96	-0,02	
C+/N	94,69	92,89	94,02	1,44				
C+/K	90,36	87,36	78,75	6,87*	-1,85	-3,44*	-2,33	
C-/N	83,56	34,88	46,72	30,23**	-7,23**	-5,85**	2,04	
C-/K	96,18	85,14	94,48	16,32**	-5,23**	-0,07	4,31**	
LB2	97,12	89,54	86,84	9,57**	-3,34*	-4,22**	-1,31	
SM	94,73	83	60,78	30,54**	-4,32*	-6,99**	-5,17**	
EQ	83,5	58,1	39,37	22,97**	-4,35*	-6,43**	-2,93	
	Estructura de Entrenamiento							
	Medias			χ^2	W de DSCF			
	UAM	MAU	SL		UAM-MAU	UAM-SL	MAU-SL	
LB1	95,17	94,88	93,83	2,278				
C+/N	91,71	94,88	95,17	1,27				
C+/K	87,17	87,88	80,92	2,542				
C-/N	60,17	48,88	56,25	1,305				
C-/K	91	90,63	94,46	2,421				
LB2	93,08	90,54	89,71	1,736				
SM	87,21	79,54	70,79	7,173*	-1,25	-3,87*	-2,21	
EQ	74,63	58	46,83	9,041**	-2,5	-4,29**	-1,54	

Notas: LB1 y LB2 corresponden a los ensayos de línea de base de las fases 9 y 10, respectivamente; SM= ensayos de prueba de simetría; EQ ensayos de prueba de transitividad; *= $p < .05$; **= $p < .01$.

fueron estadísticamente más altos para todos los participantes en general, en comparación con los resultados en los ensayos C-/N (Prueba de rangos de Wilcoxon: $Z = -6,849$, $p = .000$). Los grupos estándar y alterados presentaron ejecuciones más altas en los ensayos C-/K que los grupos semi-estándar. En estos ensayos de prueba, los participantes de los grupos semi-estándar tuvieron más errores seleccionando los estímulos B o C (24 veces) que algún estímulo X (18 veces).

En la última fase, el mantenimiento de las ejecuciones de línea base fue alto (91,11%), pero significativamente inferior al de la fase anterior (Prueba de Rangos de Wilcoxon: $Z = -2,510$, $p = .012$). En el mantenimiento de la línea base no hubo diferencias debidas a las estructuras de entrenamiento. Sin embargo, los participantes de los grupos estándar tuvieron respuestas más precisas que los de los otros grupos (ver tabla 3). En los ensayos de prueba de simetría los participantes de los grupos estándar tuvieron ejecuciones más precisas que los participantes de los grupos alterados, pero no con respecto a los grupos semi-estándar. Igualmente, los participantes entrenados con la estructura de UAM tuvieron ejecuciones más precisas que los participantes entrenados con la estructura SL. La tabla 4 presenta las correlaciones entre las puntuaciones en los ensayos de las pruebas de control positivo y negativo, y los tipos de errores cometidos en ellas, y los puntajes en las pruebas de simetría y transitividad. Los puntajes en la prueba de simetría estuvieron significativamente relacionados con los puntajes en los ensayos de C+/K, y en esta prueba estuvo negativamente relacionada con la selección del estímulo K. Los resultados en la prueba de simetría también se relacionaron significativamente con los resultados en los ensayos de C-/N.

Tabla 4. Valores de los coeficientes de correlación (*rho* de Spearman) entre los valores en las pruebas de control positivo y negativo y los valores en simetría y equivalencia.

Pruebas de control positivo o negativo y tipos de errores en estas pruebas.	Simetría	Equivalencia
C+/N	.078	.052
C+/K	.487**	.400**
Errores seleccionando K en C+/K	-.533**	-.456**
Errores seleccionando N en C+/K	.106	.149
C-/N	.405**	.437**
C-/K	.051	.121

Notas: * = $p < .05$; ** = $p < .01$.

Los resultados en la prueba de equivalencia mostraron una superioridad de los grupos estándar sobre los demás grupos. Al igual que en la prueba de simetría, los participantes entrenados con la estructura de UAM tuvieron puntajes más altos en los ensayos de equivalencia que los participantes entrenados con la estructura SL. Hubo relaciones estadísticamente significativas entre los puntajes en equivalencia y las respuestas correctas en la prueba de C+/K, y dentro de esta prueba hubo una relación negativa con la elección de la comparación en blanco. Finalmente, altas ejecuciones en la prueba de equivalencia se relacionaron también con altas ejecuciones en la prueba C-/N.

Se tomó como criterio para el establecimiento de relaciones de equivalencia porcentajes superiores al 83% (10/12 respuestas correctas) tanto en la prueba de simetría como de equivalencia. La figura 3 muestra la cantidad de participantes que formaron relaciones de equivalencia, de acuerdo a las categorías de las dos variables independientes. Todos los participantes del grupo E-UAM establecieron relaciones de equivalencia. Cinco participantes del grupo E-MAU formaron clases de equivalencia. De los tres participantes restantes, dos tuvieron porcentajes bajos en la prueba de C-/N. Cinco participantes del grupo E-SL alcanzaron el criterio para la formación de relaciones de equivalencia. De los tres restantes, dos presentaron deterioro de las ejecuciones de línea de base, y bajos resultados en las pruebas de C+/K y C-/N, y el participante faltante tuvo bajos puntajes en la prueba C-/N. En los grupos estándar, el porcentaje de los participantes que presentaron altos resultados en las pruebas de C+/K y C-/N y formaron relaciones de equivalencia fue 94,4% (17/18 participantes). En los grupos semi-estándar, cuatro

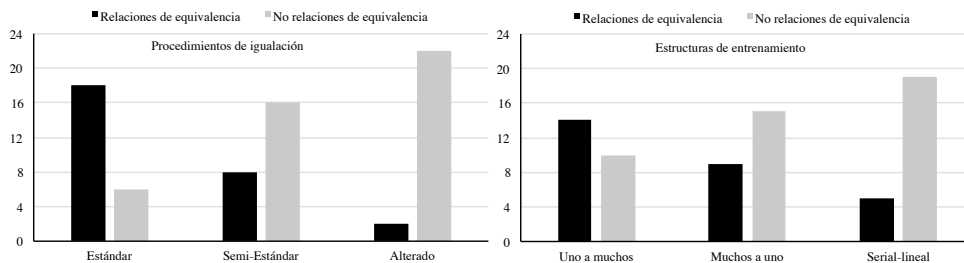


Figura 3. Cantidad de participantes que cumplieron el criterio o no lo cumplieron para la formación de relaciones de equivalencia, de acuerdo a los tres procedimientos de igualación (izquierda) y las tres estructuras de aprendizaje (derecha).

participantes del grupo SE-UAM, cuatro del grupo SE-MAU, y ninguno del grupo SE-SL alcanzaron el criterio para la formación de relaciones de equivalencia. En estos grupos, de los participantes con altos puntajes en la prueba C+/K, el 31,6% (6/19 participantes) formaron relaciones de equivalencia. De los participantes entrenados con el procedimiento alterado, sólo dos del grupo A-UAM cumplieron el criterio de formación de relaciones de equivalencia. De aquellos participantes que mostraron altos puntajes en la prueba C+/K, el 12,5% (2/16 participantes) formaron relaciones de equivalencia.

Se realizó un análisis de regresión logística por pasos hacia adelante, para predecir la pertenencia de los participantes a la categorías de establecimiento o no de relaciones de equivalencia, utilizando como predictores los porcentajes en las pruebas de control positivo (C+/N y C+/K) y de control negativo (C-/N y C-/K). La prueba ómnibus ($\chi^2(4)=24,074$, $p=.000$) indicó que el modelo que contenía como predictores a C+/K y C-/N distinguía confiablemente entre quienes establecieron relaciones de equivalencia y quienes no lo hicieron. Según la R² de Nagelkerke, el modelo con estos dos predictores explica el 38,8% de la varianza de la variable dependiente. Este modelo tiene un éxito general del 77,8% clasificando los casos entre quienes establecen relaciones de equivalencia y quienes no lo establecen. La valor en el criterio de Wald mostró que sólo hacen una contribución significativa a la predicción los valores en las pruebas de C+/K ($p=.048$) y C-/N ($p=.001$). El valor del Exp (B) indica que cuando el valor de C+/K se incrementa en uno por ciento, la probabilidad de pertenecer al grupo que forma relaciones de equivalencia se incrementa 1051 veces, y que cuando el valor de C-/N aumenta en uno por ciento, dicha probabilidad se incrementa 1034 veces.

DISCUSIÓN

Este estudio es una replicación y extensión del estudio de Plazas y Peña (2016), y tuvo como propósito comparar los procedimientos estándar, semi-estándar y alterado en su capacidad para formar relaciones de equivalencia, en las tres estructuras básicas de entrenamiento (UAM, MAU y SL). El detrimento en la probabilidad de formación de relaciones de equivalencia cuando no se entrenan relaciones negativas entre-clases, como en el caso de los procedimientos alterados, resultó ser independiente de la estructura de entrenamiento. Estos resultados son contrarios a la hipótesis de Carrigan y Sidman (1992) de la posibilidad de establecer relaciones de equivalencia a través del entrenamiento exclusivo de relaciones condicionales positivas intra-clase; y en cambio, sugieren que estas relaciones no son suficientes, mientras que el entrenamiento de relaciones negativas entre-clases es relevante para la emergencia de las clases de equivalencia. Estos resultados están de acuerdo con aquellos estudios que sugieren la importancia de las relaciones negativas entre-clases para la emergencia de relaciones novedosas coherentes con clases de equivalencia (Harrison y Green, 1990; Tomonaga, 1993; Urciuoli, 2008), y con los estudios que han encontrado que el establecimiento de relaciones de equivalencia generalmente se acompaña con alto control positivo intra-clase y negativo entre-clases (Arantes y de Rose, 2015; Carr *et al.*, 2008; de Rose, Hidalgo y Vasconcellos, 2013; Grisante, de Rose y McIlvane, 2014; Kato, de Rose y Faleiros, 2008).

En este estudio los resultados con el procedimiento semi-estándar fueron intermedios respecto a aquellos del procedimiento estándar y el alterado. Estos resultados son algo opuestos a los del estudio de Plazas y Peña (2016), en el cual este procedimiento resultó ser tan eficaz como el estándar para el establecimiento de relaciones de equivalencia. Dada la aparente relevancia de las relaciones negativas entre-clases para que emerjan las relaciones de equivalencia, se podría suponer que los resultados intermedios del procedimiento semi-estándar son un efecto directo del hecho de que entrena menos relaciones negativas entre-clases que el procedimiento estándar, pero más que el procedimiento alterado. Esta suposición está respaldada por el hecho de que los resultados en la prueba de C-/N fueron los más relacionados, especialmente con las ejecuciones de equivalencia, y esta prueba resultó ser el mejor predictor de establecimiento de relaciones de equivalencia, junto con C+/K.

De manera independiente a los procedimientos de igualación, también se presentaron diferencias entre las estrategias de entrenamiento en la formación de relaciones de equivalencia. La estrategia de uno a muchos (UAM) resultó ser superior a la estrategia serial lineal (SL) en las pruebas de simetría y de equivalencia, aunque no lo fue a la estrategia muchos a uno (MAU). Estos resultados son acordes con aquellas investigaciones que presentan una superioridad de la estructura UAM (Arntzen, 2006; Arntzen *et al.*, 2010; Arntzen y Holth, 1997, 2000), y una inferioridad de la estructura SL (Arntzen y Holth, 2000; Arntzen *et al.*, 2010; Eilifsen y Arntzen, 2009; Reilly, Whelan y Barnes-Holmes, 2005; Saunders y McEntee, 2004) para la emergencia de relaciones de equivalencia; pero son algo contrarios a la sugerencia teórica de Saunders y Green (1999) de la superioridad a-priori de la estrategia MAU. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que un aspecto que distingue especialmente esta investigación de las anteriormente citadas es que en la nuestra los participantes pasaban por una fase de pruebas de control positivo y negativo antes de enfrentar las pruebas de simetría y equivalencia, lo que hace que este estudio no sea equivalente a los demás para una comparación sobre la eficacia de las estrategias de entrenamiento.

El aspecto más interesante de la aparente insuficiencia de las relaciones positivas intra-clase y la necesidad de las relaciones negativas entre-clases para la formación de relaciones de equivalencia es que este hecho no parece ser fácilmente explicado por las principales teorías de la equivalencia de estímulos. Los proponentes de la teoría respondiente (como Clayton y Hayes, 1999; Minster, Elliffe y Muthujumaraswamy, 2011; Tonneau, 2001) tendrían problemas para dar cuenta de por qué el procedimiento alterado no produjo resultados positivos en las pruebas de simetría y equivalencia si los participantes estuvieron expuestos a covariaciones muestra-S+ entre los estímulos intra-clase en el entrenamiento. Igualmente, los proponentes de la teoría de nominación o naming (Horne y Lowe, 1996, 1997) tendrían problemas con explicar los mismos resultados, si los participantes pudieron haber empleado alguna estrategia de nominación común o intraverbal, para categorizar los estímulos relacionados positivamente en el entrenamiento. De forma similar, los defensores de la teoría de los marcos relacionales (Barnes-Holmes *et al.*, 2004; Hayes, 1994; Hayes, Barnes-Holmes y Roche, 2001) difícilmente podrían dar cuenta de los bajos resultados para los participantes de los grupos alterados, bajo el supuesto de que el procedimiento presentara el contexto adecuado para la aplicación

de un marco de coordinación entre los estímulos relacionados positivamente en el entrenamiento. Por las mismas razones, las tres teorías tendrían dificultades para dar cuenta de los resultados intermedios del grupo semi-estándar.

Paradójicamente, la teoría que parece ajustarse mejor a los resultados es la de Sidman (1990, 1994, 2000), pues ésta sostiene que las relaciones de equivalencia son una consecuencia directa del establecimiento de relaciones de contingencias de cuatro términos entre un conjunto de estímulos, y el concepto de contingencia de Sidman (Sidman, 1986) involucra relaciones positivas intraclase y negativas entre-clases. Sin embargo, esta teoría ha caído en descredito porque predice que animales no-humanos podrían establecer equivalencia con la misma facilidad que lo hacen los seres humanos, lo cual no ha sido probado exitosamente (Dugdale y Lowe, 2000; McIntire, Cleary y Thompson, 1987; Sidman *et al.*, 1982; sin embargo, para casos exitosos de simetría en palomas, véase: Frank y Wasserman, 2005 y Urcuioli, 2008).

Una pregunta importante es por qué son relevantes las relaciones negativas entre-clases para la emergencia de relaciones de equivalencia. Plazas y Peña (2016) propusieron una explicación basada en la idea expuesta por algunos autores de que las relaciones de equivalencia involucran la partición de una serie de estímulos físicamente diferentes en conjuntos que son mutuamente excluyentes, cuyos miembros comparten ciertas funciones bajo ciertos contextos (Saunders y Green, 1992; Urcuioli, 1996, 2013; Vaughan, 1998). La mayoría de participantes en este experimento, humanos adultos verbalmente sofisticados, muy posiblemente han pasado por una larga historia de aprendizaje en la cual han sido entrenados en tareas de clasificación de estímulos entre categorías mutuamente excluyentes, y un aspecto importante de dicho aprendizaje puede involucrar relaciones negativas entre estímulos miembros de clases diferentes. Cuando los participantes se enfrentan a un entrenamiento como el del procedimiento de IAM estándar, además de las relaciones positivas intra-clase, el establecimiento de relaciones negativas extra-clase sería la ocasión para que el participante enfrente la tarea como una de clasificación, de manera que en las pruebas de simetría y equivalencia los participantes responderían seleccionando los estímulos coherentes con la clase correspondiente al estímulo muestra que cada ensayo presenta. En el procedimiento alterado, dado que no se entrenan relaciones negativas entre-clases, es mucho menos probable que los participantes apliquen un repertorio tendente a la clasificación de los estímulos involucrados en el entrenamiento. Dicha probabilidad sería mejor para el procedimiento semi-estándar, dado que entrena algunas de las posibles relaciones negativas entre-clases, pero no lo suficiente como para igualar los resultados con el procedimiento estándar. Esta explicación permitiría dar cuenta también de por qué no se han obtenido resultados positivos en la formación de relaciones de equivalencias, de acuerdo a la definición de Sidman, en animales no-humanos, a menos de que previamente se les haya entrenado explícitamente en las relaciones emergentes, como en el estudio de Schusterman y Kastak (1993). A favor de esta hipótesis están un conjunto de investigaciones que han mostrado que participantes que han establecido relaciones de equivalencia, posteriormente pueden clasificar los estímulos involucrados de acuerdo a las clases involucradas en el procedimiento (Arntzen, Norbom y Fields, 2015; Fields, Arntzen y Mokness, 2014; Lian y Arntzen, 2013; Pilgrim y Galizio, 1996; Hove, 2003).

En cuanto a los ensayos utilizados para evaluar el control positivo y negativo, las ejecuciones de todos los grupos en los ensayos de C+/N fueron bastante altas, pero no se relacionaron con las ejecuciones en simetría y equivalencia. Es posible que los participantes en este tipo de ensayos simplemente seleccionaran el estímulo de comparación cuya selección en los ensayos de entrenamiento fue reforzada, indistintamente del estímulo de muestra presente. Si este fuera el caso, entonces este tipo de ensayo no evaluaría realmente relaciones condicionales, y esto explicaría por qué no se relaciona con la formación de relaciones de equivalencia. Lo mismo podría haber pasado con los ensayos C+/K, sin embargo, los participantes enfrentados a estos ensayos también tenían una historia pre-experimental de elección al estímulo en blanco en caso de que las otras comparaciones fueran incorrectas, así que en estos ensayos había dos historias de aprendizaje que entraban en competencia. La preferencia del estímulo en blanco sería una clara muestra de falta de control positivo entre las relaciones muestra/S+ de la línea de base, y efectivamente su elección correlacionó negativamente de manera fuerte con las ejecuciones de simetría y transitividad. A pesar de las posibles dudas, los ensayos de C+/K parecen ser los mejores para evaluar control positivo. Una alternativa para mejorar su capacidad de medición del control condicional positivo para los grupos semi-estándar y alterado es que el otro estímulo de comparación negativo, que acompaña al estímulo en blanco, no sea un estímulo novedoso, sino otro estímulo que fuese positivo en el entrenamiento, pero no negativo para el estímulo de muestra en cuestión.

En cambio, en los ensayos de control negativo con el estímulo en blanco como E+ (C-/K) la relación con las pruebas de simetría y equivalencia fue muy baja. Los resultados en estos ensayos tendieron a ser altos, pero es posible que los participantes seleccionaran el estímulo en blanco no por un efecto de control negativo respecto a la muestra presente, sino simplemente como una extensión del repertorio aprendido en el pre-entrenamiento a ensayos diferentes de los de la línea de base. En cambio, los ensayos de control negativo con estímulo novedoso como E+ (C-/N) parecieron ser los más adecuados para evaluar las relaciones muestra-E- de la línea de base. Al parecer, la mejor manera de evaluar el control positivo y negativo establecido en el entrenamiento es una mezcla del uso de estímulos novedosos y el estímulo en blanco. Sin embargo, debe señalarse que las formas de control positivo y negativo de la línea de base, aunque tienen cierta capacidad predictiva sobre la formación de relaciones de equivalencia, explicaron poco menos del 40% de la varianza en la categorización del establecimiento o no de relaciones de equivalencia, y por lo tanto quedan por establecer factores determinantes de la emergencia de relaciones de equivalencia.

Un aspecto metodológico a tener en cuenta en esta investigación es que en los procedimientos semi-estándar y alterado los estímulos X siempre fueron los mismos para cada tipo de ensayo de entrenamiento. Esto es algo alejado del procedimiento propuesto originalmente por Carrigan y Sidman (1992) para sesgar el establecimiento de relaciones exclusivamente positivas, pues en este los estímulos que no pertenecen a alguna clase varían en cada presentación de cada tipo de ensayo de entrenamiento. Es posible que el hecho de mantener fijos los estímulos X para cada tipo de ensayo generara un alto control negativo por parte de estos estímulos, que cumpliera una función disruptiva en la emergencia de las relaciones de equivalencia. Se sugiere para nuevas investigaciones que

los estímulos X se hagan variar aleatoriamente para los entrenamientos semi-estándar y alterado. Es posible que en estos casos se incremente el control positivo y se obtengan mejores resultados en las pruebas de simetría y equivalencia para los procedimientos semi-estándar y alterado.

En la literatura aplicada se ha presentado un incremento de estudios que han implementado procedimientos de entrenamiento en discriminaciones condicionales para la emergencia de nuevos repertorios, en la solución de problemas aplicados (ver, por ejemplo, Billinger, 2012; Keintz, Miguel, Kao y Finn, 2011; Lovett, Rehfeldt, García y Dunning, 2011; Sprinke y Miguel, 2012; Walker y Rehfeldt, 2012). Los hallazgos de este estudio sugieren que un procedimiento exitoso para el establecimiento de relaciones de equivalencia en contextos aplicados debe involucrar el entrenamiento de las relaciones negativas entre-clases, y será mejor cuanto más completas sean las relaciones entrenadas.

REFERENCIAS

- Arantes A y de Rose JC (2015). High probability of equivalence class formation with both sample-S+ and sample-S- controlling relations in baseline. *The Psychological Record*, 65, 743-748. Doi: 10.1007/s40732-015-0143-2.
- Arntzen E (2006). Delayed matching to sample: Probability of responding in accord with equivalence as a function of different delays. *The Psychological Record*, 56, 135-167.
- Arntzen E y Holth P (1997). Probability of stimulus equivalence as a function of training design. *The Psychological Record*, 47, 309-320.
- Arntzen E y Holth P (2000). Equivalence outcomes in single subjects as a function of training structure. *The Psychological Record*, 50, 603-628.
- Arntzen E, Grondahl T y Eilifsen C (2010). The effects of different training structures in the establishment of conditional discriminations and subsequent performance on tests for stimulus equivalence. *The Psychological Record*, 60, 437-462.
- Arntzen E, Norbom A y Fields L (2015). Sorting: An alternative measure of class formation? *The Psychological Record*, 65, 615-625. Doi: 10.1007/s40732-015.0132-5.
- Arntzen E y Vaidya M (2008). The effect of baseline training structure on equivalence class formation in children. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 29, 1-8.
- Barnes D, Smeets PM y Leader G (1996). New procedures for establishing emergent matching performances in children and adults: Implications for stimulus equivalence. En TR Zentall y PM Smeets (Eds.) *Stimulus class formation in humans and animals* (pp. 153-171). Amsterdam: Elsevier.
- Barnes-Holmes D, Barnes-Holmes Y, Smeets PM, Cullinan V y Leader G (2004). Relational frame theory and stimulus equivalence: Conceptual and procedural issues. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 4, 181-214.
- Billinger S (2012). Distraction of symbolic behavior in regular classrooms. *Frontiers in Psychology*, 3, 521. Doi: 10.3389/fpsyg.2012.00621.
- Billinger S y Norlander T (2011). Symbolic behavior in regular classrooms. A specification of symbolic and non-symbolic behavior. *Frontiers in Psychology*, 2, 1-6. Doi: 10.3389/fpsyg.2011.00122.
- Carr D, Wilkinson KM, Blackman D y McIlvane WJ (2000). Equivalence classes in individuals with minimal verbal repertoires. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 101-114. Doi: 10.1901/jeab.2000.74-101.
- Carrigan PF y Sidman M (1992). Conditional discrimination and equivalence relations: A theoretical analysis of control by negative stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58, 183-204. Doi: 10.1901/jeab.1992.58-183.

- Clayton MC y Hayes LJ (1999). Conceptual differences in the analysis of stimulus equivalence. *The Psychological Record*, *49*, 145-161.
- Clayton MC y Hayes LJ (2004). A comparison of match-to-sample and respondent-type training of equivalence classes. *The Psychological Record*, *54*, 579-602.
- de Rose JC, Hidalgo M y Vasconcellos M (2013). Controlling relations in baseline conditional discriminations as determinants of stimulus equivalence. *The Psychological Record*, *63*, 85-98.
- Dixon MH y Dixon LS (1978). The nature of standard control in children's matching-to-sample. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *30*, 205-212. Doi: 10.1901/jeab.1978.30-205.
- Dugdale N y Lowe F (2000). Testing for symmetry in the conditional discriminations of language-trained chimpanzees. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *73*, 5-22. Doi: 10.1901/jeab.2000.73-5.
- Eilifsen C y Arntzen E (2009). On the role of trial types in tests for stimulus equivalence. *European Journal of Behavior Analysis*, *10*, 187-202. Doi: 10.1080/15021149.2009.11434318.
- Fields L, Arntzen E y Moksness M (2014). Stimulus sorting: A quick and sensitive index of equivalence class formation. *The Psychological Record*, *64*, 487-498. Doi: 10.1007/s40732-0140034-y.
- Fields L, Hobbie-Reeve SA, Adams BJ y Reeve KF (1999). Effects of training directionality and class size on equivalence class formation by adults. *The Psychological Record*, *49*, 703-724.
- Frank AJ y Wasserman EA (2005). Associative symmetry in the pigeons after successive matching-to-sample training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *84*, 147-165. Doi: 10.1901/jeab.2005.84-147.
- Grisante PC, de Rose JC y McIlvane WJ (2014). Controlling relations in stimulus equivalence classes of preschool children and individuals with Down syndrome. *The Psychological Record*, *64*, 195-208. Doi: 10.1007/s40732-014-0021-3.
- Harrison RJ y Green G (1990). Development of conditional and equivalence relations without differential consequences. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *54*, 225-237. Doi: 10.1901/jeab.1990.54-225.
- Hayes SC (1994). Relational frame theory: A functional approach to verbal events. En: SC Hayes, LJ Hayes, M Sato y K Ono (Eds.), *Behavior analysis of language and cognition*. Reno, NV: Context Press.
- Hayes SC, Barnes-Holmes D y Roche B (2001). *Relational frame theory: A post-skinnerian account of human language and cognition*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Horne PJ y Lowe F (1996). On the origins of naming and other symbolic behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *65*, 185-241. Doi: 10.1901/jeab.1996.65-185.
- Horne PJ y Lowe F (1997). Toward a theory of verbal behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *68*, 271-296. Doi: 10.1901/jeab.1997.68-271.
- Hove O (2003). Differential probability of equivalence class formation following a one-to-many versus a many-to-one training structure. *The Psychological Record*, *53*, 617-634.
- Hughes S y Barnes-Holmes D (2014). Associative concept learning, stimulus equivalence, and relational frame theory: Working out the similarities and differences between human and nonhuman behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *101*, 156-160. Doi: 10.1901/jeab.2014.101-156.
- Johnson C y Sidman M (1993). Conditional discrimination and equivalence relations: Control by negative stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *59*, 333-347. Doi: 10.1901/jeab.1993.59-333.
- Kato OM, de Rose JC y Faleiros PB (2008). Topography of responses in conditional discrimination influences formation of equivalence classes. *The Psychological Record*, *58*, 245-267.
- Keintz KS, Miguel CF, Kao B y Finn HE (2011). Using conditional discrimination training to produce emergent relations between coins and their values in children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, *44*, 909-913. Doi: 10.1901/jaba.2011.44-909.
- Kinloch JM, Anderson JS y Foster TM (2013). Matching-to-sample and stimulus-pairing-observation procedures in stimulus equivalence: The effects of number of trials and stimulus arrangement. *The Psychological Record*, *63*, 157-174.
- Leader G y Barnes-Holmes D (2001a). Establishing fraction-decimal equivalence using a respondent-

- type training procedure. *The Psychological Record*, 51, 151-165.
- Leader G y Barnes-Holmes D (2001b). Matching-to-sample and respondent-type training as methods for producing equivalence relations: Isolating the critical variable. *The Psychological Record*, 51, 429-444.
- Leader G, Barnes D y Smeets PM (1996). Establishing equivalence relations using a respondent-type training procedure. *The Psychological Record*, 46, 685-706.
- Leader G, Barnes-Holmes D y Smeets PM (2000). Establishing equivalence relations using a respondent-type training procedure III. *The Psychological Record*, 50, 63-78.
- Lian T y Arntzen E (2013). Delayed matching-to-sample and linear series training structures. *The Psychological Record*, 63, 545-562.
- Lovett S, Rehfeldt RA, García Y y Dunning J (2011). Comparison of a stimulus equivalence protocol and traditional lecture for teaching single-subject designs. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 44, 819-833. Doi: 10.1901/jeab.2011.44-819.
- Luciano C y Gómez S (2001). Derivación de funciones psicológicas. *Psicothema*, 13, 700-707.
- McIlvane WJ (2013). Simple and complex discrimination learning. En: GJ Madden (Ed.) *APA Handbook of Behavior Analysis: Vol. 2. Translating principles into practice*. (pp. 129-163). Washington, DC: American Psychological Association.
- McIlvane WJ, Bass RW, O'Brien JM, Gerovac BJ y Stoddard LT (1984). Spoken and signed naming of foods after receptive exclusion training in severe retardation. *Applied Research in Mental Retardation*, 5, 1-27.
- McIlvane WJ, Kledaras JB, Munson LC, Kin KAJ, de Rose JC y Stoddard LT (1987). Controlling relations in conditional discrimination and matching by exclusion. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48, 187-208. Doi: 10.1901/jeab.1987.48-187.
- McIntire KD, Cleary J y Thompson T (1987). Conditional relations by monkeys: Reflexivity, symmetry, and transitivity. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 47, 279-285. Doi: 10.1901/jeab.1987.47-279.
- Minster ST, Elliffe D y Muthujumaraswamy SD (2011). Emergent stimulus relations depend on stimulus correlation and not on reinforcement contingencies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 95, 327-342. Doi: 10.1901/jeab.2011.95-327.
- O'Donnell J y Saunders KJ (2003). Equivalence relations in individuals with language limitations and mental retardation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 80, 131-157. Doi: 10.1901/jeab.2003.80-131.
- Pilgrim C y Galizio M (1996). Stimulus equivalence: A class of correlations or a correlation of classes. En TR Zentall y PM Smeets (Eds.) *Stimulus class formation in human and animals* (pp. 173-195) Amsterdam: Elsevier.
- Plazas EA y Peña T (2016). Effects of procedural variations in the training of negative relations for the emergence of equivalence relations. *The Psychological Record*, 66, 109-125. Doi: 10.1007/s40732-015-0157-9
- Reilly T, Whelan R y Barnes-Holmes D (2005). The effect of training structure on the latency of responses to a five-term linear chain. *The Psychological Record*, 55, 233-249.
- Saunders RR, Chaney L y Marquis JG (2005). Equivalence class establishment with two-, three-, and four-choice matching to sample by senior citizens. *The Psychological Record*, 55, 539-559.
- Saunders RR y Green G (1992). The nonequivalence of behavioral and mathematical equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 57, 227-241. Doi: 10.1901/jeab.1992.57-227.
- Saunders RR y Green G (1999). A discrimination analysis of training-structure effects on stimulus equivalence outcomes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 72, 117-137. Doi: 10.1901/jeab.1999.72-117.
- Saunders RR y McEntee JE (2004). Increasing the probability of stimulus equivalence with adults with mild mental retardation. *The Psychological Record*, 5, 423-435.
- Saunders RR, Wachter J y Spradlin JE (1988). Establishing auditory stimulus control over an eight-member equivalence class via conditional discrimination procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 49, 95-115. Doi: 10.1901/jeab.1988.49-115.
- Schusterman RJ y Kastak D (1993). A California Sea Lion (*zalophus californianus*) is capable of forming

- equivalence relations. *The Psychological Record*, 43, 823-839.
- Sidman M (1986). Functional analysis of emergent verbal classes. En T Thompson y MD Zeiler (Eds.) *Analysis and integration of behavioral units* (pp. 213-245). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Sidman M (1990). Equivalence relations: Where do they come from? En DE Blackman y H Lejeune (Eds.), *Behavior analysis in theory and practice: Contributions and controversies* (pp. 93-114). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- 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. Doi: 10.1901/jeab.2000.74-127.
- 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. Doi: 10.1901/jeab.1982.37-5.
- Sidman M, Rauzin R, Lazar R, Cunningham S, Tailby W y Carrigan P (1982). A search for symmetry in the conditional discriminations of rhesus monkeys, baboons, and children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 23-44. Doi: 10.1901/jeab.1982.37-23.
- Smeets PM, Barnes-Holmes D y Cullinan V (2000). Establishing equivalence classes with match-to-sample format and simultaneous-discrimination format conditional discriminations tasks. *The Psychological Record*, 50, 721-744.
- Smeets PM, Leader G y Barnes D (1997). Establishing stimulus classes in adults and children using a respondent-type training procedure: A follow-up study. *The Psychological Record*, 47, 285-308.
- Spradlin JE y Saunders RR (1986). The development of stimulus classes using matching-to-sample procedures: Same classification versus comparison classification. *Analysis and Intervention in Developmental Disabilities*, 6, 41-58. Doi: 10.1016/0270-4684(86)90005-4.
- Sprinkle EC y Miguel CF (2012). The effects of listener and speaker training on emergent relations in children with autism. *The Analysis of Verbal Behavior*, 28, 111-117.
- Stromer R y Osborne JG (1982). Control of adolescents' arbitrary matching-to-sample relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 329-348. Doi: 10.1901/jeab.1982.37-329.
- Tomonaga M (1993). Test for control by exclusion and negative stimulus relations of arbitrary matching to sample in a "symmetry-emergent" chimpanzee. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 59, 215-229. Doi: 10.1901/jeab.1993.59-215.
- Tonneau F (2001). Equivalence relations: A critical analysis. *European Journal of Behavior Analysis*, 2, 1-33.
- Urcuioli PJ (1996). Acquired equivalences and mediated generalization in pigeon's matching-to-sample. En TR Zentall y PM Smeets (Eds.) *Stimulus class formation in humans and animals* (pp. 55-70). Amsterdam: Elsevier. Doi: 10.1016/S0166-4115(06)80103-2.
- Urcuioli PJ (2008). Associative symmetry, antisymmetry, and a theory of pigeons' equivalence class formation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 90, 257-282. Doi: 10.1901/jeab.2008.90-257.
- Urcuioli PJ (2013). Stimulus control and stimulus class formation. En GJ Madden (Ed.), *APA Handbook of Behavior Analysis: Vol. 1* (pp. 361-386). Washington, DC: American Psychological Association.
- Vaughan W (1988). Formation of equivalence sets in pigeons. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 14, 36-42. Doi: 10.1901/jeab.1988.14-36.
- Walker BD y Rehfeldt RA (2012). An evaluation of the stimulus equivalence paradigm to teach single-subject design to distance education students via blackboard. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 45, 329-344. Doi:10.1901/jaba.2012.45-329.

Recibido, 21 Diciembre, 2015
Aceptación final, 21 Junio, 2016