

Efectos de Diferentes Condiciones de Retroalimentación Sobre la Transformación de Funciones

Effects of Different Feedback Conditions on the Transformation of Functions

Efeitos de Diferentes Condições de Retroalimentação sobre a Transformação de Funções

LEYDI J. CHAPARRO-MORENO
IVÁN FELIPE MEDINA-ARBOLEDA
Fundación Universitaria Konrad Lorenz, Bogotá, Colombia

Resumen

Este estudio evalúa el efecto de la retroalimentación en el desarrollo de la transformación de funciones en relaciones formales y arbitrarias entre estímulos, mediante una réplica de la investigación de Tonneau, Arreola y Martínez (2006), con 21 participantes y mediante tres condiciones experimentales: (a) relación formal entre estímulos sin retroalimentación, (b) relación arbitraria entre estímulos sin retroalimentación y (c) relación arbitraria entre estímulos con retroalimentación. Las condiciones a y b no replicaron los hallazgos del estudio citado y no se diferenciaron claramente del desempeño del tercer grupo. Se discute que en las condiciones de estudio del comportamiento simbólico no son suficientes las relaciones espaciotemporales entre los estímulos, la retroalimentación y el requerimiento de una respuesta.

Palabras clave: equivalencia de estímulos, retroalimentación, transformación de funciones, adultos.

Abstract

The purpose of this study was to assess the effects of feedback on the transformation of functions in formal and arbitrary relations among stimuli, through a replication of the study carried out by Tonneau, Arreola, and Martínez (2006). 21 participants were assigned to three experimental conditions: (a) formal relationships among stimuli without feedback, (b) arbitrary relationships among stimuli without feedback, and (c) arbitrary relationships among stimuli with feedback. The results of conditions a and b did not replicate the results of the above-mentioned study and were not clearly differentiated from the performance of the third group. These results suggest that spatiotemporal relations among stimuli, feedback and response request are not sufficient conditions for the study of symbolic behavior.

Keywords: relations of equivalence, feedback, transformation of functions, adults.

Resumo

Este estudo avalia o efeito da retroalimentação no desenvolvimento da transformação de funções em relações formais e arbitrarias entre estímulos, mediante uma réplica da pesquisa de Tonneau, Arreola e Martínez (2006), com 21 participantes e mediante três condições experimentais: (a) relação formal entre estímulos sem retroalimentação; (b) relação arbitrária entre estímulos sem retroalimentação e (c) relação arbitrária entre estímulos com retroalimentação. As condições a e b não repetiram as descobertas do estudo citado e não se diferenciaram claramente do desempenho do terceiro grupo. Discute-se que, nas condições de estudo do comportamento simbólico, não são suficientes as relações espaciotemporais entre os estímulos, a retroalimentação e o requerimento de uma resposta.

Palavras-chave: equivalência de estímulos, retroalimentação, transformação de funções, idosos.

La correspondencia relacionada con este artículo puede dirigirse a Leydi J. Chaparro-Moreno, e-mail: leydi.j.chaparrom@fukl.edu.co.

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
RECIBIDO: 2 DE JUNIO DE 2011 - ACEPTADO: 10 DE SEPTIEMBRE DE 2012

EL PENSAMIENTO y el lenguaje en la especie humana se han caracterizado como comportamientos novedosos y generativos, por tanto la explicación de su aprendizaje, desarrollo y uso han sido difíciles de explicar recurriendo a la noción de aprendizaje directo o modelado (Dymond, Roche, & Rehfeldt, 2005). Las dificultades de la historia de reforzamiento directo para dar cuenta de estos aspectos conductuales se han convertido en un tema central y recurrente en las críticas a las teorías conductuales sobre el comportamiento humano, tanto desde otras teorías psicológicas (Chomsky, 1980), como desde el propio análisis del comportamiento (Ribes & López, 1985).

Un aspecto de interés en el pensamiento y el lenguaje es el responder diferencialmente ante estímulos con los cuales no se ha tenido ningún tipo de contacto previo, sino en virtud de la función comportamental de otro estímulo que sí ha tenido una historia particular, pero que no guarda ninguna relación de similitud física (o formal) con el estímulo actual ante el que se responde (Hayes, Barnes-Holmes, & Roche, 2001).

De acuerdo con Dymond y Rehfeldt (2000) y Hayes et al. (2001), el *responder relacional derivado* daría cuenta de este fenómeno. La línea de estudios sobre el responder relacional derivado ha tenido como antecedentes las investigaciones de equivalencia de estímulos realizadas por Sidman y Tailby (1982, en Valero & Luciano, 1992). Estas investigaciones proponen que las contingencias de refuerzo producen dos tipos de resultado: unidades analíticas y relaciones de equivalencia de estímulos, implicando estas últimas relaciones derivadas que no han sido directamente entrenadas entre los estímulos (Sidman, 2000).

En una situación típica de igualación a la muestra, donde se observa este último resultado, dado un entrenamiento de una discriminación condicional como línea de base (e.g., A-B y B-C), se derivan relaciones entre los eventos de dicha discriminación condicional que no fueron

directamente reforzadas y fueron denominadas *reflexividad* (i.e., en este caso A-A), *simetría* (B-A y C-B, para este caso), *transitividad* (A-C, para este caso) y *equivalencia* (C-A, para este caso) (Sidman, 1992, 2000).

Adicionalmente, Sidman identificó un fenómeno conocido, desde otras propuestas teóricas, como *transferencia de funciones*, un patrón de respuesta en el cual la función de un estímulo de la relación se transfiere, sin un entrenamiento adicional, a los demás estímulos de dicha relación (Dougher & Markham, 1996, en Dymond & Rehfeldt, 2000).

Para la Teoría de los Marcos Relacionales (TMR en adelante), la equivalencia de estímulos es considerada como un tipo de responder relacional derivado, definido como un comportamiento operante generalizado, que consiste en responder a un evento en términos de otro, independientemente de las propiedades formales de los eventos (i.e., formar relaciones arbitrarias entre estímulos), y se logra a través de la abstracción de la relación (Clayton & Hayes, 1999; Hayes & Quiñones, 2005; Hayes & Wilson, 1993). Ejemplos de este tipo de respuesta relacional son la producción aleatoria de números, imitación generalizada, producción de respuestas novedosas (Hayes & Quiñones, 2005), clase funcional de atención generalizada y correspondencia decir-hacer (Wilson & Luciano, 2002).

Desde esta propuesta teórica, las respuestas relacionales son denominadas *marcos relacionales*, definidos en términos de tres propiedades: (a) implicación mutua, que describe que si dos eventos están relacionados de una manera particular en un determinado contexto, una relación inversa los vincula bidireccionalmente (Hayes et al., 2001; Hernández & Sandoval, 2003); (b) implicación combinatoria, que describe la relación derivada entre dos estímulos en un contexto particular, cuando estos han sido relacionados directa e indirectamente con otros eventos (Hayes et al., 2001; Hernández & Sandoval, 2003) y (c) transformación de funciones que ocurre

cuando la función de un estímulo o evento altera o transforma la función de otros, de acuerdo con una relación subyacente entre los estímulos o eventos de la red relacional, sin un entrenamiento o exposición adicional (Dymond & Rehfeldt, 2000).

Existe un amplio número de investigaciones sobre el responder relacional derivado, específicamente en lo que refiere a la transformación de funciones en temas como relaciones de igualdad, mayor que o menor que, funciones aversivas y reforzantes, excitación sexual, entre otros (e.g., Dougher, Hamilton, Fink, & Harrington, 2007; Dougher, Perkins, Greenway, Koons, & Chiasson, 2002; Dymond, Roche, Forsyth, Whelan, & Rhoden, 2007; Roche, Barnes-Holmes, Barnes-Holmes, Smeets, & McGeady, 2000; Tonneau, Arreola, & Martínez, 2006; Whelan & Barnes-Holmes, 2004; Whelan, Barnes-Holmes, & Dymond, 2006).

De acuerdo con Hayes (1992, citado por Dymond & Rehfeldt, 2000), las respuestas relacionales derivadas involucran una transformación de funciones, es decir, si un evento de una implicación mutua o combinatoria adquiere directamente una función psicológica, el resto de los eventos puede adquirir esta función, transformándose de acuerdo con la relación derivada subyacente.

Hayes et al. (2001) sostienen que la transformación de funciones está bajo control contextual. En este sentido afirman que la clave contextual, además de establecer e indicar la condición particular bajo la cual ocurre una actividad relacional, también especifica la función que debe transformarse. De acuerdo con estos autores, dicho control contextual es necesario porque, de lo contrario, todas las funciones de un evento de estímulo se transfieren a otros y, como consecuencia, no habría dos estímulos psicológicamente diferentes o, bien, no habría transformación de funciones en contextos apropiados necesarios para la adaptación (Dougher et al., 2002).

Otra posición teórica frente al fenómeno de transformación de funciones es propuesta por Tonneau (2001, 2004a, 2004b). De acuerdo con este autor, la equivalencia funcional entre estímulos es una habilidad básica que define este tipo de comportamiento y propone abordarlo basándose en los procesos pavlovianos. Tonneau justifica su propuesta con base en: (a) para entender el lenguaje es necesario recurrir a una historia de correlación, bien sea directa o indirecta, entre los componentes del lenguaje (símbolos) y el mundo no verbal (objetos); (b) los factores pavlovianos que explican la equivalencia funcional han sido ampliamente documentados; transferir el efecto comportamental de un estímulo a otro es el producto conductual de los procedimientos de condicionamiento clásico y (c) el emparejamiento de estímulos participa en situaciones de entrenamiento del lenguaje, y la comprensión verbal de los niños parece ser sensible a variables temporales y correlaciones, variables importantes en el condicionamiento clásico (Tonneau, 2001).

Tonneau et al. (2006) consideran que la transformación de funciones es un subproducto de la transferencia de funciones, y mencionan que si un estímulo fue emparejado previamente con una relación de estímulo, se convierte en un *sustituto funcional* de esta relación, solo o con otros estímulos. Por ejemplo, si un estímulo A emparejado con un estímulo B (otro estímulo) y con X (clave asociada con “diferente”), es equivalente funcionalmente al emparejamiento del estímulo A con <“diferente”, B>, que es a su vez equivalente funcionalmente al emparejamiento del estímulo A con cualquier estímulo asociado con <“diferente”, B>, es decir, cualquier estímulo diferente de B (Tonneau et al., 2006).

El procedimiento empleado para el estudio de la equivalencia funcional entre estímulos desde el paradigma del condicionamiento clásico, es denominado *tipo respondiente*. De acuerdo con Gutiérrez y Benjumea (2003), en este procedimiento se presentan los estímulos en secuencia

temporal, cumpliendo algunos de ellos el rol de estímulo condicionado y otros el rol de estímulo incondicionado. Así mismo, estos autores afirman que las respuestas de los individuos no deben afectar a las contingencias programadas entre los estímulos, tal como ocurre en el procedimiento del condicionamiento clásico.

En un estudio de Leader y Barnes-Holmes (2001a), en el cual compararon la efectividad de los entrenamientos tipo respondiente e igualación a la muestra en la formación de clases de equivalencia, encontraron en los ensayos de prueba de las relaciones entrenadas con el procedimiento tipo respondiente, así como en los ensayos de prueba de las relaciones entrenadas con el procedimiento de igualación a la muestra, que las respuestas de los participantes fueron consistentes con el primer tipo de procedimiento (i.e., con el entrenamiento tipo respondiente). Estos resultados sugieren que es posible obtener relaciones de equivalencia mediante un procedimiento de tipo respondiente y, que, en comparación con el desempeño obtenido con el procedimiento de igualación a la muestra, este primero resulta ser más efectivo.

En un segundo estudio con niños, estos autores realizaron pruebas de generalización para evaluar si el entrenamiento tipo respondiente permitía establecer equivalencias entre fracciones, números decimales y figuras que los representaban, lo cual fue reportado. Este experimento permitió mostrar que: (a) los niños forman relaciones de equivalencia entre el número decimal, la fracción y las figuras representativas y (b) se generaliza la función a nuevas figuras con similitudes físicas (Leader & Barnes-Holmes, 2001b).

Por otra parte, Tonneau y González (2004) evaluaron con estudiantes de secundaria si el emparejamiento de estímulos promueve la transferencia de funciones entre estímulos. En este experimento se presentó a los participantes una fase de pre-entrenamiento y una fase experimental dividida en 16 ciclos de ensayos de

entrenamiento, ensayos de emparejamiento entre las figuras geométricas y formas de colores, y ensayos de prueba donde los participantes debían presionar una de las claves del teclado, ante la presencia de una de las formas de color en el centro de la pantalla.

En este estudio se encontró que 3 de 6 participantes respondieron correctamente todos los ensayos de prueba de transferencia de funciones en los primeros bloques de dos ciclos presentados y que todos los participantes tuvieron un rendimiento similar en los ensayos de prueba de las últimas presentaciones de estos bloques, por lo cual se afirma que la contigüidad espaciotemporal de los estímulos favorece rápida y fiablemente la transferencia de funciones, al margen de la retroalimentación de la respuesta de selección (Tonneau & González, 2004).

En otro estudio, estos autores variaron algunas condiciones del procedimiento antes descrito, donde los participantes fueron asignados a dos grupos experimentales que diferían en las condiciones de los ensayos de emparejamiento de la sesión anterior: un primer grupo con las características del procedimiento tipo respondiente y un segundo grupo con las características del procedimiento de igualación a la muestra. En este estudio se encontró que los participantes del primer grupo no respondieron según lo esperado en los ensayos de prueba de transferencia de funciones en los primeros bloques; sin embargo, sí lo hicieron en los ensayos de prueba de los últimos bloques, al igual que los participantes del segundo grupo. Al no identificar diferencias claras entre grupos, Tonneau y González (2004) afirman que la transferencia de funciones puede lograrse mediante el emparejamiento de estímulos.

Reconociendo que los resultados de investigaciones interesadas en comparar la efectividad de ambos tipos de procedimiento son poco concluyentes, e interesados en conocer las condiciones necesarias en los ensayos de entrenamiento para formar relaciones de equivalencia, Clayton y Hayes (2004) realizaron un estudio en esta

línea de investigación. Al comparar la efectividad de los procedimientos de igualación a la muestra y tipo respondiente, reportan que aunque el procedimiento tipo respondiente es efectivo para la formación de clases de equivalencia, el método de igualación a la muestra es más efectivo en la formación de clases de equivalencia, contrario a lo reportado en Leader y Barnes-Holmes (2001a).

Teniendo en cuenta que con ambos procedimientos (tipo respondiente e igualación a la muestra) se encuentran efectos comportamentales similares, Clayton y Hayes (2004) y Luciano (1993) consideran que es pertinente evaluar las condiciones bajo las cuales se establecen las relaciones entre estímulos, dada la ausencia de criterios metodológicos precisos en este tipo de procedimiento, tales como el número de estímulos de comparación, los criterios de ejecución, las relaciones temporales entre estímulos, las consecuencias establecidas durante el entrenamiento, entre otros.

En ese mismo sentido, el presente estudio tiene como objetivo general evaluar el efecto de la retroalimentación en el desarrollo de la transformación de funciones en relaciones formales y arbitrarias entre los estímulos, comparando el desempeño del grupo expuesto al procedimiento experimental original de la investigación realizada por Tonneau et al. (2006) con el rendimiento de dos grupos adicionales que diferían en la retroalimentación de la ejecución (ausencia o presencia) y tipo de relación entre estímulos (formal o arbitrario). En este estudio se espera que en los grupos donde el tipo de relación entre los estímulos es arbitraria y formal, y la ejecución de los participantes no es retroalimentada, se repliquen los resultados de la investigación de Tonneau et al. (2006), apoyando la hipótesis de que la transformación de funciones es resultado de la presentación de las relaciones espaciotemporales entre los estímulos. Por otra parte, se espera encontrar pocas diferencias en el desempeño de los participantes de las diferentes condiciones experimentales.

Método

Participantes

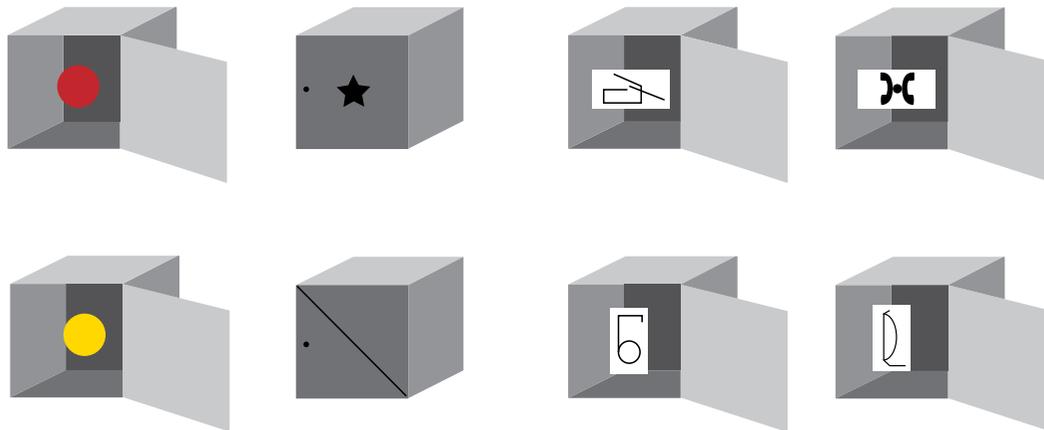
En este estudio participaron 21 estudiantes universitarios de pregrado en psicología (primero y segundo año), con edades entre 17 y 22 años, ingenuos experimentalmente y sin conocimiento del tema de equivalencia de estímulos. Todos los participantes leyeron y firmaron el consentimiento informado, como lo establece el Código Deontológico y Bioético del Ejercicio de la Psicología en Colombia y la normatividad de la American Psychological Association (APA).

Posteriormente, los participantes fueron asignados a tres condiciones experimentales (7 participantes en cada condición): (a) con tipo de relación formal (o dada por las características físicas) entre estímulos y sin retroalimentación de la ejecución de los participantes, (b) el tipo de relación arbitraria entre estímulos y retroalimentación de la ejecución y (c) el tipo de relación arbitraria entre estímulos y sin retroalimentación de la ejecución.

Instrumentos

La sesión experimental se llevó a cabo en el Laboratorio de Cognición y Percepción de la Fundación Universitaria Konrad Lorenz. Los participantes fueron ubicados frente a una computadora, en la cual se presentaron las instrucciones, los ensayos de entrenamiento y de prueba, mediante una presentación diseñada en Microsoft Power Point 2007. Durante los ensayos de prueba, los participantes de las distintas condiciones experimentales debían diligenciar sus respuestas en una hoja de respuestas.

Para el grupo de la condición experimental donde el tipo de relación entre estímulos es formal, se presentó a los participantes en los ensayos de entrenamiento y de prueba cajas con círculos de colores amarillo, azul, rojo y verde, y cajas marcadas en la parte frontal con una línea diagonal y una estrella (ver Figura 1).



Ejemplo de estímulos presentados en la primera condición experimental. Fuente: Tomado de Tonneau et al. (2006).

Ejemplo de estímulos presentados en la segunda y tercera condición experimental.

Figura 1. Ejemplo de estímulos presentados en las diferentes condiciones experimentales

Para los grupos de la condición experimental con y sin retroalimentación, donde la relación entre los estímulos es arbitraria, además de las cajas marcadas en la parte frontal con una línea diagonal y una estrella, en las diferentes fases se emplearon fotografías de internet de acceso público, de medios de transporte, flores, frutas, animales, fútbol y tenis, y cajas con figuras sin sentido empleadas en el estudio de Williams, Johnston y Saunders (2006), Hernández, Medina y Erazo (2008) y Wilson y Hayes (1996) (ver Figura 1).

Procedimiento

1. Condición experimental sin retroalimentación de la ejecución, con relación formal entre los estímulos: los participantes fueron expuestos a la misma sesión experimental de 6 bloques realizada en el estudio de Tonneau et al. (2006). Con el propósito de explicar claramente las diferencias experimentales entre los grupos, en este documento la sesión de 6 bloques corresponderá a una sola fase. Es decir, se presentó a los participantes de esta condición una fase de 6 bloques, cada uno conformado por un ensayo relacional, seguido por un ensayo de emparejamiento y finalmente dos ensayos de prueba.

Durante el ensayo relacional se presentaron, inicialmente, 2 columnas de 2 cajas en el centro de la pantalla. Las cajas del lado izquierdo se mostraban abiertas dejando ver cada una un círculo del mismo color (e.g., azul) mientras que las cajas del lado derecho permanecían cerradas. Después de 2 segundos (s), las cajas del lado derecho se abrían mostrando cada una un círculo. El color de uno de estos círculos igualaba el color del círculo de las cajas izquierdas (i.e., azul) (esta fila se denomina de igualdad), mientras que el color del círculo de la otra caja era diferente (e.g., verde) (denominada fila de diferencia). Las 4 cajas y círculos estuvieron visibles por 7 s, seguido por un intervalo entre ensayos de 2 s. En este ensayo los participantes solo debían observar la pantalla.

Posteriormente, en el ensayo de emparejamiento, se presentó a los participantes 2 columnas de 2 cajas. Las cajas del lado izquierdo siempre mostraban 2 círculos del mismo color (e.g., rojo) —Con propósitos de explicar los resultados, el color de estos círculos se denominará *color objetivo*—, mientras que las cajas del lado derecho se presentaron cerradas. La puerta de una de ellas estuvo marcada con una línea diagonal y la puerta de la otra caja con una estrella. Estos estímulos estuvieron presentes durante 9 s, seguido por un

intervalo entre ensayos de 2 s. En este ensayo los participantes solo debían observar la pantalla.

En los ensayos de prueba, posteriormente, se mostró al sujeto en el centro de la pantalla una caja cerrada marcada con una línea diagonal o una estrella, junto con una casilla en la parte inferior en que se preguntaba ¿verde o rojo?, por ejemplo, y el sujeto debía escribir su respuesta en la hoja de respuestas. En cada bloque se presentó primero un ensayo de prueba con la caja marcada con la línea diagonal y posteriormente la caja marcada con una estrella.

Con este arreglo experimental se esperaba que en los ensayos de prueba los sujetos escribieran con mayor frecuencia el nombre del color objetivo ante el estímulo (caja marcada con línea diagonal o estrella) emparejado con este color en la línea de igualdad (en el caso antes ejemplificado sería el color rojo), en comparación con el estímulo emparejado con este color en la línea de diferencia.

En esta condición se diseñaron 4 versiones distintas que fueron asignadas a los diferentes participantes. Las 4 versiones variaban en la ubicación de la fila de diferencia e igualdad (arriba o abajo), en la ubicación de la estrella y la línea diagonal (arriba o abajo) y en el color de los círculos en los ensayos de prueba (verde o rojo).

2. Condición experimental sin retroalimentación, con relación arbitraria entre los estímulos: dadas las características de esta condición experimental, el experimento para este grupo de participantes estuvo conformado por dos fases.

Fase I: con el objetivo de formar 2 clases de 5 estímulos arbitrarios, los sujetos fueron expuestos a ensayos de entrenamiento mediante el procedimiento tipo respondiente propuesto por Gutiérrez y Benjumea (2003). En estos ensayos de entrenamiento, un estímulo arbitrario se presentó en el centro de la pantalla por 2 s, e inmediatamente era seguido por una imagen convencional (imagen de deportes). En total, los sujetos fueron expuestos a 100 ensayos de entrenamiento (10 ensayos por cada estímulo), con

un tiempo entre ensayos de 4 segundos. En estos ensayos, las figuras arbitrarias de una clase eran seguidas por una imagen de fútbol, mientras que las figuras arbitrarias de la otra clase eran seguidas por una imagen de tenis. Posteriormente, para evaluar la formación de las clases de equivalencia, se presentó a los sujetos 10 ensayos de prueba mediante el procedimiento de igualación a la muestra con dos estímulos de comparación sin retroalimentación.

Para garantizar la familiaridad de los participantes con el procedimiento de igualación a la muestra, estos fueron expuestos, previamente, a 8 ensayos de pre-entrenamiento con ensayos forzados (i.e., el participante no continuaba con el siguiente ensayo hasta que seleccionara la alternativa correcta) y 8 ensayos de prueba mediante este procedimiento con estímulos convencionales (imágenes de flores, animales, frutas y medios de transporte).

Fase II: en esta fase se presentó a los participantes la misma sesión experimental con las características del primer grupo, pero a diferencia de este, en lugar de presentar círculos de colores, se presentaron estímulos sin sentido. Es decir, en esta fase se les presentó a los participantes 6 bloques, cada uno conformado por un ensayo relacional, seguido por un ensayo de emparejamiento—donde el estímulo de referencia presentado se denominará *estímulo objetivo* en lugar de color objetivo, con el propósito de explicar los resultados— y finalmente dos ensayos de prueba.

Dadas las características de esta sesión experimental, en los ensayos de prueba se presentó una caja marcada en la parte frontal con una línea diagonal o una estrella, junto con dos estímulos arbitrarios de diferente clase. En estos ensayos los participantes debían seleccionar uno de los estímulos arbitrarios.

Como en la condición experimental del primer grupo, se diseñaron 4 versiones que diferían en la ubicación de la fila de diferencia e igualdad (arriba o abajo) y en la ubicación de la estrella y línea diagonal (arriba o abajo).

3. Condición experimental con retroalimentación de la ejecución y relación arbitraria entre los estímulos: al igual que el segundo grupo, los participantes fueron expuestos a dos fases:

Fase I: En esta fase los participantes fueron expuestos al mismo arreglo experimental de la primera fase del segundo grupo.

Fase II: el procedimiento fue similar al del grupo de la segunda condición, salvo que en lugar de presentar un ensayo de emparejamiento donde los sujetos debían observar las presentaciones, en este grupo se presentó un ensayo forzado (i.e., el participante no continuaba con el siguiente ensayo hasta que seleccionara la alternativa correcta) de entrenamiento donde las respuestas de los participantes eran retroalimentadas. En tal sentido, la sesión experimental para este grupo estuvo conformada por un ensayo relacional, seguido por un ensayo de entrenamiento con retroalimentación y dos ensayos de prueba.

En el ensayo de entrenamiento forzado, el centro de la pantalla se presentaron dos columnas de dos cajas. Las cajas del lado izquierdo se mostraban abiertas dejando ver, cada una de ellas, el mismo estímulo sin sentido de una determinada clase, mientras que las cajas del lado derecho permanecían cerradas y eran señaladas con una línea diagonal y una estrella. Las dos columnas de dos cajas estuvieron visibles por 9 s.

Después de un tiempo de 2 segundos entre ensayos, se presentaron las mismas dos columnas de dos cajas con los mismos estímulos en su interior, y dos estímulos sin sentido adicionales (uno de la misma y otro de diferente clase) al lado derecho de cada una de las cajas señaladas con una línea diagonal y una estrella. En estos ensayos, la respuesta de los participantes (seleccionar uno de los estímulos sin sentido adicionales) era retroalimentada con un mensaje de “Bien” si seleccionaba el estímulo acertado o “Mal” si seleccionaba el estímulo incorrecto.

Como ensayos de prueba, se mostró a los participantes 2 columnas de 2 cajas. Las 2 cajas

de la columna derecha se mostraron abiertas, dejando ver cada una el mismo estímulo, mientras que las cajas de la columna izquierda estuvieron señaladas por una figura (una con una línea diagonal y otra con una estrella). Posteriormente, se presentó a los participantes de este grupo la caja marcada en la parte frontal con una línea diagonal o una estrella, junto con 2 estímulos arbitrarios de diferente clase. En estos ensayos los participantes debían seleccionar uno de los estímulos arbitrarios.

Resultados

La Figura 2 muestra el número de veces de *nombre objetivo* (color de círculo presentado en la fase de emparejamiento, que debe ser seleccionado ante la línea diagonal o la estrella, según la versión, presentada en la fila de igualdad) que cada uno de los participantes de la primera condición experimental anotó ante la figura presentada en la fila de igualdad (barras gris oscuro) y ante la figura presentada en la fila de diferencia (barras gris claro). Dado que en los ensayos de prueba los participantes debían elegir entre dos alternativas de respuesta (ante la pregunta “¿verde o rojo?”), el criterio de respuestas correctas para determinar si hubo transformación de funciones fue de 60%, por encima del azar.

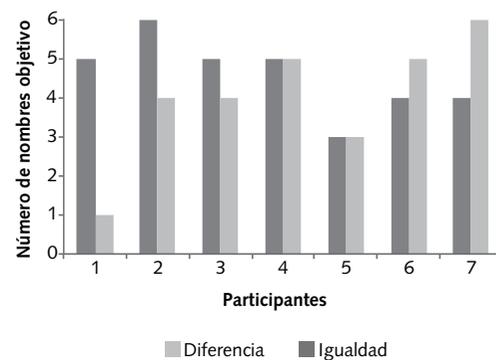


Figura 2. Número de *nombre objetivo* ante las figuras en las filas de igualdad y diferencia. Primera condición experimental

Como se muestra en esta figura, 6 de los 7 participantes no respondieron diferencialmente ante la figura con función de igualdad y la figura con función de diferencia. De estos 6 participantes, 2 respondieron el *nombre objetivo* el mismo número de veces ante la figura con función de igualdad y la figura con función de diferencia (sujetos 4 y 5); 2 sujetos respondieron una y dos veces más el *nombre objetivo* ante la figura con función de igualdad, que ante la figura con función de diferencia (sujetos 2 y 3); y los 2 sujetos restantes respondieron 1 y 2 veces más el *nombre objetivo* ante la figura con función de diferencia que ante la figura con función de igualdad (sujetos 6 y 7). De los 7 participantes, se identificó que uno de ellos respondió diferencialmente ante las figuras presentadas (sujeto 1), es decir, anotó el *nombre objetivo* 4 veces más ante la figura con función de igualdad que ante la figura con función de diferencia.

De acuerdo con los resultados de la Figura 3, y siendo consistente con los ya mencionados, 2 (Sujetos 1 y 2) de los 7 participantes del grupo de la primera condición experimental cumplieron este criterio respondiendo correctamente mínimo 7 de 12 ensayos presentados.

Las Figuras 4 y 5 muestran el número de veces de *estímulo objetivo* (estímulo sin sentido de la misma clase del estímulo presentado en la fase de emparejamiento para la segunda condición, y en la fase de entrenamiento con retroalimentación para la tercera condición, que debe ser seleccionado solo ante la figura presentada en la fila de igualdad) que cada uno de los participantes seleccionó ante las figuras presentadas en la fila de igualdad (barras gris oscuro) y ante la figura presentada en la fila de diferencia (barras gris claro).

Conservando el criterio de respuestas correctas para determinar si hubo transformación de funciones, en el rendimiento de los participantes de las condiciones experimentales con relaciones arbitrarias entre los estímulos con y sin retroalimentación, no se evidenció la tendencia esperada hacia las figuras con función de igualdad y diferencia.

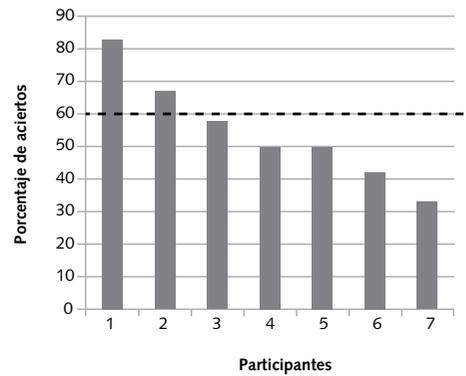


Figura 3. Porcentaje de respuestas correctas en los ensayos de prueba de la transformación de funciones. Primera condición experimental

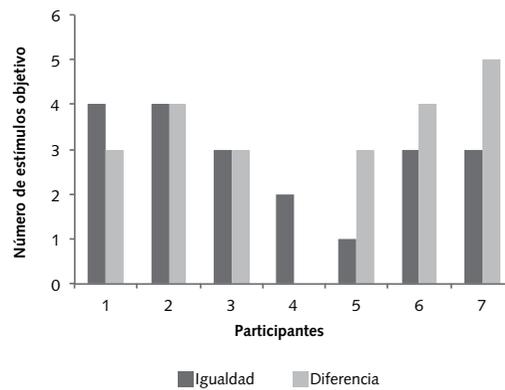


Figura 4. Número de *estímulos objetivo* ante las figuras en las filas de igualdad y diferencia. Segunda condición experimental

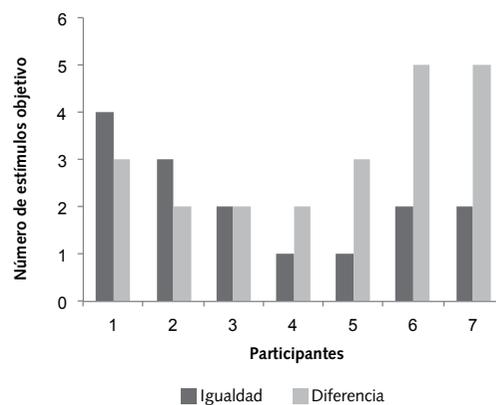


Figura 5. Número de *estímulos objetivo* ante las figuras en las filas de igualdad y diferencia. Tercera condición experimental

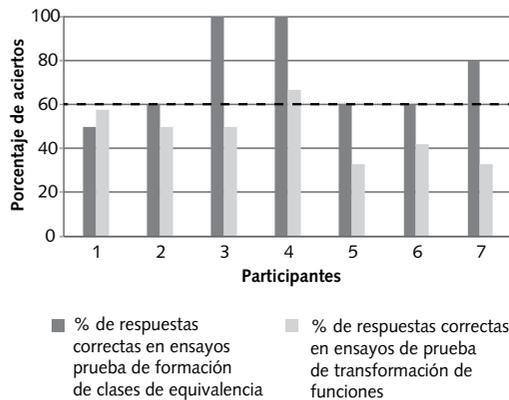


Figura 6. Ejecución en los ensayos de prueba de formación de clases y transformación de funciones. Segunda condición experimental

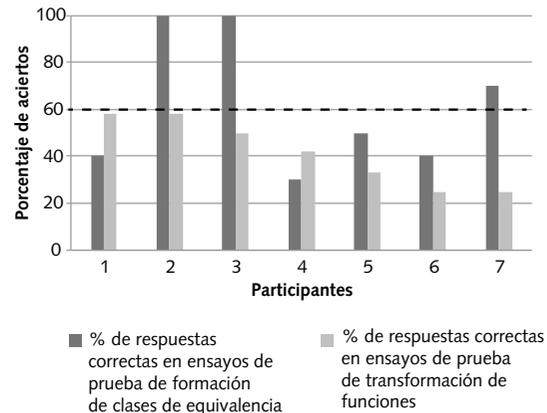


Figura 7. Ejecución en los ensayos de prueba de formación de clases y transformación de funciones. Tercera condición experimental

En el grupo de la condición experimental de relación arbitraria entre estímulos sin retroalimentación, de 6 participantes que alcanzaron el criterio del 60% (Figura 6) en la formación de clases de estímulos (sujetos 2, 3, 4, 5, 6 y 7), 2 seleccionaron el mismo número de veces el *estímulo objetivo* ante la figura con función de diferencia y ante la figura con función de igualdad (sujetos 2 y 3), tres participantes seleccionaron 1 y 2 veces más el *estímulo objetivo* ante la figura con función de diferencia, que ante la figura con función de igualdad (sujetos 5, 6 y 7); y uno (sujeto 4) seleccionó 2 veces más el *estímulo objetivo* ante la figura con función de igualdad, que ante la figura con función de diferencia (Figura 4). En este sentido, de los 6 participantes de este grupo que formaron las dos clases de estímulos, solo uno (sujeto 4) cumplió el criterio en los ensayos de prueba de transformación de funciones, respondiendo correctamente 8 de los 12 ensayos de prueba presentados.

Similarmente, en el grupo de la tercera condición experimental, de los 3 participantes que alcanzaron el criterio del 60% en la formación de clases de estímulos (sujetos 2, 3 y 7) (Figura 7), uno seleccionó una vez más el *estímulo objetivo* en presencia de la figura con función de igualdad, que ante la figura con función de diferencia (sujeto 2); uno de los participantes seleccionó el *estímulo objetivo* el mismo número de veces

ante la figura con función de igualdad y ante la figura con función de diferencia (sujeto 3); y uno seleccionó 3 veces más el *estímulo objetivo* ante la figura con función de diferencia, que ante la figura con función de igualdad (sujeto 7) (Figura 5). En este grupo, de los 3 participantes que formaron las 2 clases de estímulos (sujetos 2, 3 y 7), ninguno cumplió con el criterio ya mencionado en los ensayos de prueba de la transformación de funciones.

Discusión

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la retroalimentación en el desarrollo de la transformación de funciones con relaciones arbitrarias y formales entre los estímulos, comparando el rendimiento de tres grupos que diferían en la retroalimentación de la ejecución (ausencia o presencia) y tipo de relación entre estímulos (formales y arbitrarios), siendo uno de estos grupos una réplica directa de la investigación del estudio realizado por Tonneau et al. (2006).

Las relaciones no arbitrarias son definidas por las características formales de los estímulos del mundo físico, mientras que las relaciones arbitrarias hacen referencia a los eventos que se relacionan de un modo particular, según las claves contextuales o las circunstancias, pero que

podrían relacionarse de otro modo (Luciano & Gómez, 2001). Siendo coherente con la definición del responder relacional derivado, estos autores sostienen que son de interés para los psicólogos las condiciones que propician la arbitrariedad de una relación entre los eventos.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los tres grupos, es posible afirmar que las figuras línea diagonal y estrella en las filas de igualdad y diferencia de todas las versiones, no adquirieron la función conductual esperada, es decir, no se evidenció la transformación de funciones. En tal sentido, estos resultados no replican los hallados en el estudio de Tonneau et al. (2006), haciendo necesario una revisión rigurosa de los procedimientos experimentales, contemplando las diferencias con el procedimiento empleado en el estudio original.

Entre las diferencias con el procedimiento experimental de la investigación de Tonneau et al. (2006), se identifica que en este estudio, además de cambiar la estrategia de respuesta en los ensayos de prueba de los diferentes grupos (i.e., escribir las respuesta en papel), también fue apropiado complementar las instrucciones presentadas, como consecuencia de los resultados en ensayos piloto, especificando cómo debían anotar sus respuestas en la hoja de respuestas y aclarando el comportamiento que no evaluaba el estudio.

De estas diferencias, el cambio realizado en las instrucciones podría justificar en cierta medida las diferencias encontradas en el rendimiento de los participantes de ambos estudios. De acuerdo con Dymond y Rehfeldt (2000) y Martínez (2001), las instrucciones en el estudio del comportamiento humano tienen un papel importante en el procedimiento experimental. Por ejemplo, este último autor afirma que aumentar el grado de especificación de las instrucciones en las tareas de discriminación condicional, promueve el desempeño de los participantes en los ensayos de entrenamiento y transferencia. Así mismo, Basso y Holyoak (1993, citado por Martínez, 2001), afirman que las instrucciones vagas e incompletas

generan aprendizaje y omisión de las mismas. En este orden de ideas, y dada la cantidad de información que era necesario aclarar en las instrucciones, los participantes del presente estudio posiblemente no identificaron ni emplearon la información útil de las instrucciones en los ensayos de entrenamiento y de prueba.

Otro aspecto diferencial entre las investigaciones es la inclusión de la condición de relación arbitraria entre los estímulos del segundo y tercer grupo experimental. Esta característica adicional añadió complejidad en los ensayos de entrenamiento y prueba, puesto que el criterio de la relación entre estímulos no se basó en las características morfológicas de los mismos. De acuerdo con la taxonomía funcional de la conducta propuesta por Ribes y López (1985), la interacción con las propiedades arbitrarias de los objetos, como el tipo de relación entre estímulos sin aparente sentido, es una de las características de las formas más complejas de interacción del organismo con su ambiente, es decir de la función sustitutiva referencial y de la función sustitutiva no referencial, que requiere el desarrollo de un sistema de reacción convencional.

El sistema de reacción es una categoría conceptual que hace referencia a configuraciones conductuales o relaciones históricamente construidas, que generan transformaciones psicológicas, además de transformaciones biológicas, implicando esta primera el desarrollo de configuraciones conductuales complejas e integradas a través de la historia individual, e identificándose en esta las interacciones entre el sujeto y el ambiente que orientan el desarrollo de sistemas reactivos típicos y culturales (Mares, 2001).

Por otra parte, en relación con la variable retroalimentación en el desarrollo de la transformación de funciones, los resultados no apoyan la propuesta de Martínez (2001) que, refiriéndose al procedimiento de igualación a la muestra, afirma que la retroalimentación les permite a los participantes identificar la regla que determina la organización de los estímulos. En este sentido,

los resultados muestran que, en la tarea experimental empleada, no es suficiente la retroalimentación de la ejecución en la transformación de funciones, sugiriendo una evaluación sistemática de sus efectos y su interacción con otras variables como las instrucciones.

La clase de estímulos y la transferencia de funciones ha sido la base de explicaciones teóricas sobre la conducta; sin embargo, las condiciones necesarias y suficientes para su ocurrencia no son claras (Luciano, 1993; Sidman, 2000). Otra de las condiciones que se discute no favoreció el desarrollo de la transformación de función en este estudio, se trata de la falta de un criterio de precisión en los ensayos de entrenamiento y prueba como requisito para que los participantes continuaran con las siguientes fases de la sesión experimental.

Los efectos de la variación de los criterios de precisión sobre el desempeño han sido documentados por Hernández y Quant (2010) al variar los tipos de criterios de precisión en la fase de entrenamiento con el procedimiento de igualación a la muestra. Según este estudio, para el establecimiento de la función conductual es importante la constante retroalimentación y el establecimiento de criterios de precisión de alta exigencia (e.g., un criterio de precisión 90% de aciertos o 10 aciertos consecutivos para las relaciones entrenadas).

A diferencia de esta investigación, en el experimento de Tonneau et al. (2006) se encontró que 7 de los 8 participantes transformaron la función de los estímulos presentados (línea diagonal o estrella), apoyando la hipótesis de que las relaciones espaciotemporales entre los estímulos es suficiente en la transformación de funciones. A pesar de reconocer el apoyo empírico de la efectividad del procedimiento tipo respondiente en la formación de clases de equivalencia, un punto que pone en discusión las conclusiones de Tonneau et al. (2006) a partir de su estudio, es la característica de los ensayos de prueba de seleccionar entre dos alternativas (elegir entre las

alternativas rojo y verde). Esta discusión ha sido abordada por Sidman (1987, citado por Carrigan & Sidman, 1992) refiriéndose al procedimiento de igualación a la muestra con dos estímulos de comparación.

De acuerdo con Carrigan y Sidman (1992), en el procedimiento de igualación a la muestra con dos estímulos de comparación, el procedimiento de discriminación genera dos clases de control de estímulos excluyentes: el *control de selección*, donde la respuesta del individuo está controlada por el estímulo de muestra y el estímulo de comparación correcto, y el *control por rechazo* donde la respuesta es controlada por el estímulo de muestra y el estímulo de comparación incorrecto. En este sentido, el control por selección o por rechazo tiene como resultado la formación de relaciones de equivalencia, puesto que la elección de la comparación correcta y el rechazo del comparador incorrecto llevan a una ejecución esperada (Carrigan & Sidman, 1992).

De acuerdo con estos últimos autores, refiriéndose a la formación de clases de equivalencia, no identificar el tipo de control de la respuesta de los participantes, como en la investigación de Tonneau et al. (2006), puede limitar la validez de las conclusiones acerca de la transformación de funciones.

No encontrar los resultados esperados en las distintas condiciones experimentales de este estudio, sugiere que para la transformación de funciones, la propiedad definitoria del responder relacional derivado como concepto general que incluye la equivalencia de estímulos, no son suficientes los arreglos espaciotemporales entre los estímulos, independientemente del tipo de relación entre estos, ni la retroalimentación de la ejecución de los participantes en la tarea empleada.

Sumado a lo mencionado, es necesario considerar las diferencias entre las tareas experimentales presentadas a los participantes. Por ejemplo, en relación con el procedimiento tipo respondiente, en esta investigación se presentó a los participantes dos tipos de relaciones

(diferencia e igualdad) entre cuatro estímulos simultáneamente, mientras en otras investigaciones que han demostrado la efectividad de este procedimiento (e.g., Leader & Barnes-Holmes, 2001a), los participantes fueron expuestos a ensayos de entrenamiento donde las relaciones entre estímulos se establecía mediante una presentación secuencial de los mismos, es decir, uno tras otro.

La diferencia entre los resultados de este estudio y los obtenidos en la investigación de Tonneau et al. (2006), así como la discusión respecto a las condiciones experimentales del estudio del comportamiento complejo humano, fomentan el interés de futuras investigaciones de diseñar tareas experimentales ecológicamente más válidas, en las que se establezcan criterios como los ya mencionados en las condiciones de entrenamiento y de prueba, con el objetivo de evaluar, de manera confiable y sistemática, la función de variables como la relación espaciotemporal entre los estímulos, la retroalimentación y el tipo de respuestas solicitadas a los participantes.

Referencias

- Carrigan, P. & Sidman, M. (1992). Conditional discrimination and equivalence relations: A theoretical analysis of control by negative stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58 (1), 183-204.
- Chomsky, N. (1980). Crítica de “verbal behavior” de B. F. Skinner. En R. Bayes (Ed.), *¿Chomsky o Skinner? La génesis del lenguaje* (pp. 21-85). Barcelona: Fontanella.
- Clayton, M. & Hayes, L. (1999). Conceptual differences in the analysis of stimulus equivalence. *The Psychological Record*, 49, 145-161.
- Clayton, M. & Hayes, L. (2004). A comparison of match-to-sample and respondent-type training of equivalence classes. *The Psychological Record*, 54, 579-602.
- Dougher, M., Hamilton, D., Fink, B., & Harrington, J. (2007). Transformation of the discriminative and eliciting functions of generalized relational stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 88 (2), 179-197.
- Dougher, M., Perkins, D., Greenway, D. Koons, A., & Chiasson, C. (2002). Contextual control of equivalence-based transformation of functions. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78 (1), 63-93.
- Dymond, S. & Rehfeldt, R. (2000). Understanding complex behavior: The transformation of stimulus functions. *The Behavior Analyst*, 23, 239-254.
- Dymond, S., Roche, B., Forsyth, J., Whelan, R., & Rhoden, J. (2007). Transformation of avoidance response functions in accordance with same and opposite relational frames. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 88 (2), 249-262.
- Dymond, S., Roche, B., & Rehfeldt, R. (2005). Teoría de los marcos relacionales y la transformación de las funciones del estímulo. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 37 (2), 291-303.
- Gutiérrez, M. & Benjumea, S. (2003). Formación de clases funcionales utilizando un entrenamiento de condicionamiento clásico. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 35 (2), 165-174.
- Hayes, S., Barnes-Holmes, D., & Roche, B. (2001). Derived relational responding as learned behavior. En S. Hayes, D. Barnes-Holmes, & B. Roche (Eds.), *Relational frame theory. A post-skinnerian account of human language and cognition* (pp. 21-50). New York: Plenum Press.
- Hayes, S. & Quiñones, R. (2005). Características de las operantes relacionales. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 37 (2), 277-289.
- Hayes, S. & Wilson, K. (1993). Some applied implications of a contemporary behavior-analytic account of verbal events. *The Behavior Analyst*, 16, 283-301.
- Hernández, A., Medina, I., & Erazo, L. (2008). Resurgencia de conductas simbólicas: una aproximación experimental. *Acta Colombiana de Psicología*, 11 (2), 141-151.
- Hernández, A. & Quant, D. (2010). *Criterio de logro y transferencia del aprendizaje*. *Studiositas*, 5 (2), 45-55.
- Hernández, A. & Sandoval, M. (2003). La actividad simbólica humana: una revisión de las tendencias

- contemporáneas en el análisis del comportamiento verbal. *Acta Colombiana de Psicología*, 10, 73-87.
- Leader, G. & Barnes-Holmes, D. (2001a). 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-Holmes, D. (2001b). Establishing fraction-decimal equivalence using a respondent-type training procedure. *The Psychological Record*, 51, 151-165.
- Luciano, C. (1993). La conducta verbal a la luz de recientes investigaciones. Su papel sobre otras conductas verbales y no verbales. *Psicothema*, 5 (2), 351-374.
- Luciano, C. & Gómez, S. (2001). Derivación de funciones psicológicas. *Psicothema*, 13 (4), 700-707.
- Mares, G. (2001). La transferencia desde una perspectiva de desarrollo psicológico. En G. Mares & Y. Guevara (Eds.), *Psicología Interconductual: avances en la investigación básica* (pp. 111-163). México: UNAM.
- Martínez, H. (2001). Estudios sobre transferencia en comportamiento humano. En G. Mares & Y. Guevara (Eds.), *Psicología interconductual: avances en la investigación básica* (pp. 37-58). México: UNAM.
- Ribes, E. & López, W. (1985). *Teoría de la conducta. Un análisis de campo y paramétrico*. México: Trillas.
- Roche, B., Barnes-Holmes, D., Barnes-Holmes, Y., Smeets, P., & McGeady, S. (2000). Contextual control over the derived transformation of discriminative and sexual arousal functions. *The Psychological Record*, 50, 267-291.
- Sidman, M. (1992). Equivalence relations: Some basic considerations. En S. Hayes & L. Hayes (Eds.), *Understanding verbal relations: The second and third international institute on verbal relations* (p.p. 15-27). Reno: Context Press.
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74 (1), 127-146.
- Tonneau, F. (2001). Equivalence relations: A critical analysis. *European Journal of Behavior Analysis*, 2 (1), 1-33.
- Tonneau, F. (2004a). Verbal understanding and pavlovian processes. *The Behavior Analyst Today*, 5 (2), 158-169.
- Tonneau, F. (2004b). Book Review. Relational frame theory: A post-skinnearian account of human language and cognition. *British Journal of Psychology*, 95, 265-268.
- Tonneau, F., Arreola, F., & Martínez, G. (2006). Functions transformation without reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85 (3), 393-405.
- Tonneau, F. & Gonzáles, C. (2004). Function transfer in human operant experiments: the role of stimulus pairings. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 81 (3), 239-255.
- Valero, L. & Luciano, C. (1992). Relaciones de equivalencia: una síntesis teórica y los datos empíricos a nivel básico y aplicado. *Psicothema*, 4 (2), 413-428.
- Whelan, R. & Barnes-Holmes, D. (2004). The transformation of consequential function in accordance with the relational frame of same and opposite. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 82 (2), 177-195.
- Whelan, R., Barnes-Holmes, D., & Dymond, S. (2006). The transformation of consequential function in accordance with the relational frames of more-than and less-than. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 86 (3), 317-335.
- Williams, D., Johnston, M., & Saunders, K. (2006). Intertrial sources of stimulus control and delayed matching-to-sample performance in humans. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 86 (2), 253-267.
- Wilson, K. & Hayes, S. (1996). Resurgence of derived stimulus relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 66 (3), 267-281.
- Wilson, K. & Luciano, C. (2002). *Terapia de Aceptación y Compromiso (ACT), un tratamiento conductual orientado a los valores*. Madrid: Ediciones Pirámide.