

"La ciencia no acierta nunca del todo, pero raras veces está totalmente equivocada y, en general, tiene más posibilidades de acertar que las teorías no científicas. Por consiguiente, es racional aceptarla a título provisional"

(Bertrand Russell, *My Philosophical Development*, 1995 [1959], pág. 13).

"La ciencia de la psicología, ha sido siempre el estudio de la psique aristotélica, de la conducta de ajuste o adaptación de los organismos"

(J. R. Kantor, *La evolución científica de la psicología*, 2011 [1963], pág.129).

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

CENTRO DE ESTUDIOS E INVESTIGACIONES EN COMPORTAMIENTO

POSGRADO EN CIENCIA DEL COMPORTAMIENTO

Opción Análisis de la Conducta



**EQUIVALENCIA DE ESTÍMULOS TIPO SIDMAN: EFECTO DEL USO DE
RESPUESTAS Y CONSECUENCIAS DIFERENCIALES**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIA DEL COMPORTAMIENTO
PRESENTA**

Milton Andrés Miranda Herrera

DIRECTOR: Dr. Carlos Javier Flores Aguirre

COMITÉ: Dr. Gerardo Alfonso Ortiz Rueda

Agradecimientos

En primer lugar, a Isauro y Rosa Inés, por enseñarme y darme todo lo necesario para que esto fuese posible.

A mis hermanos, por las lecciones brindadas, las experiencias compartidas, la ayuda prestada y la ausencia soportada.

A mis maestros, especialmente al Dr. Carlos Flores, al Dr. Gerardo Ortiz y a la Dra. Ma. Elena Rodríguez, por sus múltiples e invaluable enseñanzas.

A mis amigos: a los de acá por acompañarme en esta travesía y a los de allá por soportar la ausencia y esperar el regreso.

A Rocío Palomares, por todo.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por la ayuda brindada en el marco de la beca numero 269432.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	6
<i>Introducción</i>	7
Las relaciones de equivalencia y las respuestas diferenciales	11
Las relaciones de equivalencia y las consecuencias diferenciales	17
EXPERIMENTO 1	21
Método	22
<i>Sujetos.</i>	22
<i>Aparatos.</i>	22
<i>Estímulos.</i>	22
<i>Diseño y procedimiento</i>	25
RESULTADOS	29
<i>Entrenamiento</i>	29
<i>Pruebas</i>	35
DISCUSIÓN	43
EXPERIMENTO 2	49
Método	49
<i>Sujetos.</i>	49
<i>Aparatos.</i>	50
<i>Estímulos.</i>	50
<i>Diseño y procedimiento</i>	51
RESULTADOS	54
<i>Entrenamiento</i>	54
<i>Pruebas</i>	60
DISCUSIÓN	67
DISCUSIÓN GENERAL	71
REFERENCIAS	75

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Contingencias de cuatro términos con respuestas específicas.....	12
Figura 2. Contingencias de cuatro términos con reforzadores específicos.....	17
Figura 3. Estructura entrenamiento y pruebas, relaciones de equivalencia esperadas y conjunto de estímulos usados.....	24
Figura 4. Porcentaje de aciertos por participante en Fases I, II y III.....	30
Figura 5. Porcentaje de aciertos promedio por Grupo en Fases I, II y III.....	31
Figura 6. Tiempos de reacción promedio en Fases I, II y III para cada participante.....	33
Figura 7. Tiempos de reacción promedio por grupo en Fases I, II y III.....	34
Figura 8. Porcentaje de respuestas correctas por participante en Fase IV.....	37
Figura 9. Porcentajes de respuestas correctas en Fase IV para el Grupo Experimental y tipo de respuesta usada.....	39
Figura 10. Porcentaje de aciertos promedio por grupo en Fase IV.....	40
Figura 11. Porcentaje de aciertos por tipo de ensayo en “Transitividad” y “Equivalencia”....	42
Figura 12. Promedios grupales por tipo de ensayo en “Transitividad” y “Equivalencia”.....	43
Figura 13. Porcentaje de aciertos por participante en Fases I, II y III.....	55
Figura 14. Porcentaje de aciertos promedio por Grupo en Fases I, II y III.....	56
Figura 15. Tiempos de reacción promedio en Fases I, II y III para cada participante.....	58
Figura 16. Tiempos de reacción promedio por Grupo en Fases I, II y III.....	59
Figura 17. Porcentaje de respuestas correctas por participante en Fase IV.....	62
Figura 18. Porcentaje de aciertos promedio por grupo en Fase IV.....	63
Figura 19. Porcentaje de aciertos por tipo de ensayo en “Transitividad” y “Equivalencia.....	66
Figura 20. Promedios grupales por tipo de ensayo en “Transitividad” y “Equivalencia”.....	67

Lista de tablas

Tabla 1. Condiciones a las que serán expuestos los participantes (Experimento 1).....	25
Tabla 2. Porcentaje de aciertos y TR en Fases I, II y III (Experimento 1).....	35
Tabla 3. Condiciones a las que serán expuestos los participantes (Experimento 2).....	51
Tabla 4. Porcentaje de aciertos y TR en Fases I, II y III (Experimento 2).....	60

Resumen

Este estudio buscaba contrastar empíricamente la noción según la cual las respuestas y las consecuencias pueden hacer parte de una relación de equivalencia cuando se programan respuestas y consecuencias específicas para cada clase de equivalencia esperada. Para ello se realizaron dos experimentos usando un procedimiento de igualación a la muestra: En el Experimento 1, se entrenaron cuatro discriminaciones condicionales (A1-B1, C1-D1, A2-B2 y C2-D2), cada par asociado a una morfología de respuesta diferente (Respuesta1 y Respuesta2). Los resultados sugieren la formación de clases de equivalencia entre los estímulos que compartían la misma modalidad de respuesta, aunque es posible una interpretación adicional en términos de aprendizaje de relaciones estímulo-respuesta. En el Experimento 2, se entrenaron estas mismas discriminaciones condicionales, pero asociando cada par de relaciones condicionales con una consecuencia específica (Consecuencia 1 y Consecuencia 2), manteniendo constante la morfología de respuesta. Los resultados de este segundo experimento, no dan cuenta de la formación de clases de equivalencia, puesto que no emergieron relaciones entre estímulos que compartían una misma consecuencia. Estos resultados no proporcionan evidencia consistente acerca de la posible inclusión de respuestas y consecuencias en las clases de equivalencia, por lo que se revisan críticamente algunas características del procedimiento y se mencionan algunas alternativas para dar cuenta de las diferencias observadas entre los dos experimentos.

Introducción

En los estudios sobre equivalencia de estímulos tipo Sidman¹ las clases de estímulos típicamente son establecidas usando procedimientos de igualación a la muestra, los cuales involucran una serie de discriminaciones condicionales entre estímulos arbitrarios. Las relaciones entre los elementos de cada clase se establecen por pares de estímulos en una modalidad ensayo a ensayo. En el procedimiento estándar, en cada ensayo se presentan por lo menos tres estímulos: un estímulo muestra (EM) y un estímulo de comparación positivo (ECO+), ambos tomados de la misma clase preestablecida por el experimentador, y por lo menos un estímulo de comparación negativo (ECO-) tomado de la otra clase. Los estímulos de comparación pueden ser presentados de forma concurrente o sucesiva a la presentación del estímulo muestra (procedimiento simultáneo y demorado, respectivamente). En cada ensayo los dos estímulos que pertenecen a la misma clase se relacionan reforzando la selección del ECO+ y extinguiendo o castigando la selección del ECO- (Fields & Verhave, 1987). De esta forma, el estímulo de comparación que designamos como “correcto” es condicional al EM presentado en ese ensayo (Cumming & Berryman, 1965).

Siguiendo la notación de Fields, Verhave & Fath (1984), en la investigación sobre equivalencia de estímulos, estos se representan con un código alfanumérico (i.e. A1, B1, C1, A2, B2 y C2), en el que los números designan cada una de las clases y las letras designan cada estímulo dentro de una clase. En el ejemplo A1 hace referencia al miembro “A” de la Clase 1. Por convención, el EM se escribe en primer lugar y el ECO+ en segundo lugar, de modo que el código de dos estímulos separados por un guión (por ejemplo A1-B1) indica la selección del segundo término consistente con la clase, dado el primer término (EM), entre un conjunto de estímulos que generalmente incluye todas las formas numéricas del segundo término (i.e. B1, B2, B3). Los términos respuesta y reforzador, que hacen parte de la relación de contingencia, son abreviados como “resp” y “R” respectivamente, y en caso de más de una respuesta o reforzador, a cada uno se le asigna un descriptor numérico (e. g. resp1, resp2, R1, R2).

Es importante aclarar que el descriptor numérico asignado a las respuestas y a los reforzadores no necesariamente corresponde al de la clase de estímulos. La separación de estímulos, respuestas y reforzadores por medio de guiones (i.e. A1-B1-resp1-R1) indica la

¹ S. Hayes (1989) y Tonneau (2001) hacen uso de esta denominación para referirse al fenómeno descrito por las propiedades de simetría, reflexividad y transitividad, y con ello pretenden evitar confusiones, puesto que la “equivalencia de estímulos” puede ser entendida de diferentes maneras.

selección (o emisión) consistente de estos elementos dado el elemento inicial. Cuando algunos términos se agrupan (A1B1C1) indica que estos términos son miembros de una clase de estímulos definida por las propiedades de equivalencia. En algunos casos se usa “X” para denotar todos los miembros de la clase definida por el descriptor numérico; así, por ejemplo, X4 se refiere a todos los miembros de la Clase 4. Cuando se usa “x” como descriptor numérico, denota todas las clases posibles; por ejemplo Ax-Bx indica todas las posibles relaciones A-B (Minster, Jones, Elliffe & Muthukumaraswamy, 2006).

Luego de un procedimiento como el descrito anteriormente, se dice que ciertos estímulos son miembros de una clase de equivalencia cuando las ejecuciones en discriminación condicional durante la fase de pruebas muestran las propiedades de reflexividad, simetría y transitividad (Sidman & Tailby, 1982). Una relación de reflexividad depende de las características perceptuales formales de los estímulos discriminativos y requiere que un estímulo sea igualado a sí mismo (si A1, entonces A1); esta relación implica una igualación por identidad generalizada (Zentall, 1996) por lo que, en sentido estricto, se requieren dos estímulos con las mismas características morfológicas y no un único estímulo (ver, McIntire, Cleary & Thompson, 1987)². Una relación de simetría es el resultado de una igualdad emergente entre dos estímulos luego de un entrenamiento direccional y requiere de la reversión de esta relación previamente aprendida (si A1-B1, entonces B1-A1), por lo tanto se demanda que las funciones de muestra y comparativo sean sustituibles entre sí. Para satisfacer la propiedad de transitividad se requieren por lo menos tres estímulos y se deben igualar como muestra y como comparativo dos estímulos que en un primer momento estuvieron relacionados con un estímulo en común o “nodo”, pero no entre sí.

Con ello, ante el EM de una discriminación condicional (por ejemplo A1, de A1-B1) se debe seleccionar el ECO de otra discriminación condicional entrenada (por ejemplo C1, de B1-C1), de forma que el ECO de la primera relación y el EM de la segunda relación, es el mismo estímulo discriminativo (si A1-B1 y B1-C1, entonces A1-C1) (Minster, Jones, Elliffe & Muthukumaraswamy, 2006). Adicionalmente, en estudios recientes se menciona un cuarto tipo de relación, denominada “Equivalencia” o “Simetría combinada”, que implica la reversión de las funciones de EM y de ECO de la relación transitiva (si A1-B1 y B1-C1,

² Para que el concepto de “Reflexividad” tenga sentido, la posición no puede ser una característica definitoria de los estímulos; de lo contrario, no sería posible la existencia de dos estímulos idénticos, puesto que estos deberían entonces compartir su posición en el espacio, noción físicamente imposible. (ver, Iversen, Sidman & Carrigan, 1986).

entonces C1-A1). Una condición que permita demostrar la propiedad “Equivalencia” puede preferirse puesto que, de manera resumida, nos presenta evidencia para dar cuenta de las propiedades simétrica y transitiva en una sola prueba. Cuando se pueden demostrar estas relaciones entre los estímulos, sin que hayan sido entrenadas explícitamente, se dice que las relaciones *emergen*, que los estímulos son equivalentes entre sí y que son miembros de una clase de equivalencia.

El fenómeno de equivalencia de estímulos tipo Sidman ha generado gran interés en la comunidad científica y el planteamiento de importantes cuestiones, como por ejemplo aquellas relacionadas con el origen de estas relaciones emergentes. Al respecto, se han propuesto diferentes alternativas, algunas de las cuales consideran que las relaciones de equivalencia consisten en un marco relacional que resulta de la exposición prolongada a las contingencias de reforzamiento que operan dentro de la comunidad verbal (Hayes, 1991), que están mediadas por la relación de nombrar (Dugdale & Lowe, 1990), que consisten en sustitución funcional de estímulos (Hayes, 1992), en equivalencia funcional (Markham & Dougher, 1993) o en transferencia de funciones (Tonneau, 2001). Por su parte, el mismo Sidman (2000) ha planteado que las relaciones de equivalencia provienen directamente de las relaciones de contingencia y las considera como un fenómeno básico, en el sentido que no pueden reducirse a otro u otros procesos más básicos, por lo que en sentido estricto ningún prerequisite, sea este de naturaleza lingüística o no, sería necesario para dar cuenta de la emergencia de estas relaciones.

Para Sidman (2000) las relaciones de equivalencia no son el único producto de las contingencias de reforzamiento, pues considera que, junto con estas, se producen las unidades analíticas que consisten en la entidad representativa de lo que será objeto específico de estudio y, según el autor, pueden expandirse y contener dos, tres, cuatro o n elementos dependiendo de la complejidad del fenómeno que es objeto de interés en una investigación determinada. Tenemos entonces que las unidades analíticas pueden ser de dos términos (i.e. respuesta-reforzador)³, que al ponerse bajo el control de un estímulo discriminativo se convierte en una unidad analítica de tres términos (estímulo-respuesta-reforzador) es decir, que la respuesta ahora solo es reforzada en presencia de dicho estímulo (discriminación simple). La unidad analítica de cuatro términos surge de la discriminación condicional, en la

³ Sidman (2000) no considera una unidad analítica de dos términos (estímulo-estímulo), aunque es posible que la inclusión de esta le hubiese evitado algunas críticas (por ejemplo, Tonneau, 2001), con esta “omisión” el autor permanece fiel a una tradición operante.

cual la unidad analítica de tres términos se pone bajo el control de un estímulo condicional (estímulo condicional-estímulo discriminativo-respuesta-reforzador).

Tenemos entonces que las relaciones de equivalencia pueden ser definidas en términos de los elementos que componen la unidad analítica ya que éstas “... *consisten en pares ordenados de todos los elementos que participan en la unidad analítica*” (Sidman, 2000, pág. 132) y, por lo tanto, pueden y deben incluir el reforzador y la respuesta. Tradicionalmente las investigaciones en el área de relaciones de equivalencia, han dado cuenta exclusivamente de las relaciones de equivalencia entre estímulos, existiendo hasta la fecha poca evidencia respecto a la inclusión de respuestas y reforzadores en las clases de equivalencia, probablemente debido al procedimiento usado en la mayoría de estudios -igualación a la muestra-, el cuál permite realizar fácilmente manipulaciones respecto a los estímulos, pero no así respecto a las respuestas y a los reforzadores.

En la mayoría de estudios se usa una única modalidad de respuesta al igual que una única consecuencia para todas las discriminaciones entrenadas, lo que representa, en palabras de Sidman, un conflicto entre unidades analíticas y relaciones de equivalencia. En un entrenamiento estándar tenemos respuestas y reforzadores que son comunes a todos los diferentes estímulos, y si las relaciones de equivalencia incluyesen estas respuestas y reforzadores, entonces, teniendo en cuenta lo que constituye una relación de equivalencia, todos los elementos participantes en la contingencia serían equivalentes entre sí gracias a estas respuestas y reforzadores comunes (ver Dube, McIlvane, Mackay & Stoddard, 1987); por lo tanto, no se formarían las diferentes clases pre-establecidas por el experimentador, y el resultado final sería una gran clase que incluiría a todos los posibles estímulos, respuestas y reforzadores.

Sin embargo, este tipo de entrenamiento con respuestas y consecuencias comunes, es suficiente para producir las diferentes clases de estímulos propuestas, cumpliendo cada una las propiedades de reflexividad, simetría y transitividad. Para dar consistencia a su propuesta, Sidman (2000) afirma que en aquellos casos, como el descrito anteriormente, en los que “...*los dos resultados de las contingencias de reforzamiento entran en conflicto, las unidades analíticas toman precedencia sobre las relaciones de equivalencia (...) de forma que, para que un reforzador o una respuesta común retenga su membresía a la unidad analítica, esta debe abandonar selectivamente la relación de equivalencia*” (p. 132). Así, es posible la formación de clases equivalentes más pequeñas, puesto que ninguna de ellas incluiría las respuestas o los reforzadores comunes.

Aunque teóricamente se asume que las respuestas y los reforzadores comunes no hacen parte de las clases de equivalencia (de lo contrario solo podríamos hablar de *una* gran clase de equivalencia), la forma en que tradicionalmente se han diseñado los estudios no ha permitido evaluar específicamente si respuestas y reforzadores, ya sean comunes o específicos a las clases de estímulos, pertenecen o no a estas clases, puesto que en las fases de prueba, tradicionalmente, no se diseñan arreglos que permitan comprobar estos planteamientos; es decir que, dado el procedimiento usado (igualación a la muestra estándar), no es posible usar respuestas o reforzadores como EM o como ECO y así probar directamente estos planteamientos. Una alternativa descrita por Sidman (2000), consiste en usar una respuesta o una consecuencia diferencial asociada, cada una, a un conjunto de discriminaciones condicionales y examinar si es posible la formación de clases de equivalencia evaluando la emergencia de relaciones entre estímulos que no fueron relacionados explícitamente durante el entrenamiento, sino que únicamente compartían esta respuesta o consecuencia común.

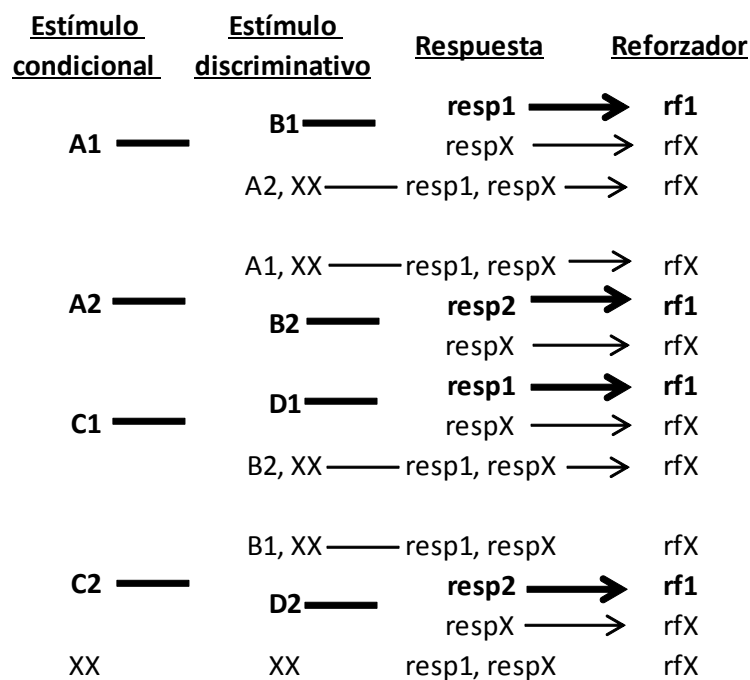
En estudios sobre discriminación, se han realizado procedimientos de este tipo y se ha reportado una adquisición más rápida cuando se manipula alguno de los términos de la operante discriminada (estímulo, respuesta o consecuencia). Davison y Nevin (1999), han reportado una facilitación en el aprendizaje en tareas de discriminación cuando se programan estímulos, respuestas y/o consecuencias diferenciales, por lo que consideran que variar uno de los términos de la operante discriminada es funcionalmente equivalente a variar otro. Si bien en estos casos el interés está centrado en el efecto observado en la fase de adquisición de la tarea, dados los supuestos teóricos sobre equivalencia de estímulos se podría esperar que, adicionalmente a estas diferencias en adquisición, exista un efecto en fases de transferencia del aprendizaje, es decir, en las pruebas de un estudio sobre relaciones de equivalencia.

Las relaciones de equivalencia y las respuestas diferenciales

Respecto a la posible inclusión de las respuestas en las clases de equivalencia, las afirmaciones de Sidman (2000) plantean serios desafíos a los interesados en el tema, ya que se ha propuesto que la metodología ideal para saber si la respuesta es parte de la clase debe ser aquella que permita que la respuesta, en un momento posterior al entrenamiento, sea EM en algunos ensayos de prueba y ECO en otros ensayos (Lionello-DeNolf & Urcuioli, 2003). Por causa de las potenciales dificultades lógicas y metodológicas, que implicaría tratar respuesta y estímulo de manera indistinta, se ha planteado realizar algunos cambios al procedimiento de igualación a la muestra estándar, lo que permitiría observar la forma en que se seleccionan los

ECOs durante la fase de pruebas, y a partir de esto recabar evidencia que permita determinar si las respuestas pueden formar parte de la clase, todo esto sin usarlas como EM o ECO.

En este sentido, Sidman (2000) planteó lo que denomina un “*experimento crucial*” (p. 135) para probar si la respuesta puede ser parte de la relación de equivalencia; básicamente, consistiría en mantener un reforzador común para todas las discriminaciones y requerir un responder diferencial ante los estímulos discriminativos de cada clase, programando tantas respuestas como clases de equivalencia se pretendan establecer. Se propone entonces, entrenar discriminaciones condicionales de línea base que no tengan estímulos discriminativos o condicionales en común, esperando que emerjan relaciones de equivalencia entre estos, única y exclusivamente a razón de que comparten una respuesta específica. Con ello “*si estas relaciones no emergen, la teoría que considera que la equivalencia proviene directamente de las contingencias de reforzamiento, sería insostenible*” (Sidman, 2000, p. 136). Este procedimiento se representa en la Figura 1:



La X denota estímulos/respuestas/reforzadores indefinidos

Figura 1. Contingencias de cuatro términos con respuestas específicas (Tomado y modificado de Sidman, 2000).

En el ámbito del análisis experimental de la conducta existen estudios que se han realizado siguiendo un procedimiento semejante al señalado anteriormente (e.g. Eckerman, 1970; Cohen, Looney, Brady & Aucella, 1976), que implica el uso de respuestas diferenciales, es decir, específicas para cada discriminación condicional entrenada; sin embargo, en estos casos el interés se ha puesto principalmente en las diferencias que pueden

observarse durante la adquisición de las discriminaciones condicionales y no en la transferencia de este aprendizaje. Siguiendo estos supuestos teóricos, en los estudios sobre equivalencia de estímulos, se esperaría encontrar diferencias durante la fase de pruebas si se compara una condición en la que se programan respuestas diferenciales con una condición con respuestas comunes para todas las discriminaciones entrenadas. A continuación se describen ciertos estudios con participantes no humanos en los que se ha tratado de comprobar este supuesto.

En primer lugar, encontramos el estudio de McIntire, Cleary & Thompson (1987), quienes usando un procedimiento de igualación a la muestra simbólico o arbitrario y teclas de 12 colores como estímulos divididas en dos conjuntos de 6 colores cada una, entrenaron a dos macacos a responder a 6 combinaciones de dos colores, 3 de estas asociadas a un patrón de respuesta temporal (mantener presionada la tecla) y las 3 restantes asociadas a un patrón de respuesta que implicaba presionar y soltar la tecla (RF 8). Después de este entrenamiento, cada mono fue expuesto a una fase adicional, en las que se probaron 10 nuevas combinaciones de colores que no habían sido previamente entrenadas. Este procedimiento permitió el establecimiento de relaciones entre los elementos de cada conjunto, relaciones no entrenadas directamente y que pueden ser caracterizadas por las propiedades de reflexividad, simetría y transitividad, por lo que los autores definen las relaciones establecidas entre las combinaciones de prueba como relaciones de equivalencia. Sin embargo, su método ha sido duramente criticado y sus resultados han sido explicados en términos de otros factores y no necesariamente apelando a las respuestas diferenciales como factor crítico para explicar los resultados. Por ejemplo, Hayes (1989), considera que debido a la estructura de entrenamiento usada, las relaciones probadas por McIntire y cols. (1987) fueron entrenadas directamente y, por tanto, estos hallazgos no cumplen con una de las cualidades definitorias de las relaciones de equivalencia, es decir, que emerjan espontáneamente sin un entrenamiento explícito.

En estudios con pichones, se ha planteado también como posibilidad generar, por lo menos, dos diferentes respuestas a un estímulo exteroceptivo común. Lionello-DeNolf & Urcuioli (2003), entrenaron cuatro palomas a dar dos respuestas separadas por un periodo de por lo menos 3 segundos (RDB) en un tipo de ensayos y, en otro tipo de ensayos, a responder 10 o más veces sin ningún tipo de restricción temporal (RF 10) ante una tecla iluminada de blanco, lo que producía comida o el ECO de una tarea de igualación. El ensayo se repetía en aquellos casos en los que no se cumplía el requisito programado, por lo que los pichones aprendieron al patrón de respuesta alternativo en los ensayos que se repetían. De esta forma,

los autores concluyen que el patrón de respuesta correcto funcionaba como una señal condicional para la elección del ECO, por lo que sería posible aprender a igualar diferentes patrones de respuesta a diferentes estímulos de comparación. Es importante resaltar que la posición de la tecla iluminada de blanco dependía del tipo de ensayo: en un tipo de ensayos la tecla aparecía a la derecha y en el otro tipo de ensayos la tecla aparecía a la izquierda, por lo que en cierto sentido podríamos hablar de un estímulo exteroceptivo común (Iversen, Sidman & Carrigan, 1986).

Este estudio nos cuestiona sobre la posición de los estímulos como una característica definitoria de los mismos. Por ejemplo, es posible considerar que una tecla blanca a la derecha de un panel frontal en una caja de condicionamiento, sea diferente que una tecla blanca a la izquierda de este mismo panel, y por tanto los efectos observados sean debidos a la manipulación del primer término de la operante discriminada (el estímulo) y no al uso de patrones de respuesta diferenciales.

Por su parte Manabe, Kawashima & Staddon (1995), en lo que plantearon como un análisis experimental del *naming*, entrenaron tres pericos a discriminar dos diferentes colores (C1 y C2) como estímulos, usando vocalizaciones diferenciales (V1: alta frecuencia y V2: baja frecuencia), que eran reforzadas con comida, dependiendo del color que se presentara: V1 era reforzada ante C1 y V2 era reforzada ante C2. Posteriormente, los pericos fueron entrenados en una tarea de igualación a la muestra forma-color, en la que los EMs fueron las formas 1 y 2 (F1 y F2) y los ECOs fueron los mismos dos colores (C1 y C2). Dado el EM (F1 o F2) los sujetos debían emitir una vocalización para producir el par de ECOs (C1 y C2). Si los sujetos picoteaban C1 ante F1 y C2 ante F2, su respuesta era reforzada. Aunque no se requería una vocalización particular ante F1 y F2, los pericos emitían V1 ante F1 y V2 ante F2. Aunque en este estudio no se prueban explícitamente relaciones de simetría, reflexividad y transitividad, es posible sugerir que el uso de respuestas diferenciales (V1 o V2) posibilitó la emergencia de relaciones entre eventos que no fueron directamente entrenados⁴.

⁴ Estos estudios con sujetos no humanos aportan evidencia a favor de los planteamientos de Sidman (2000), sin embargo aspectos metodológicos en algunos de ellos han recibido fuertes cuestionamientos por parte de autores que consideran el fenómeno como exclusivamente humano, que debe ser explicado en términos de variables lingüísticas (Hayes 1989; Saunders & Williams, 1998).

Existen, también, estudios sobre relaciones de equivalencia en los que se usan respuestas diferenciales de naturaleza verbal (Horne, Hughes & Lowe, 2006; Horne, Lowe & Randle, 2004; Lowe, Horne, Harris & Randle, 2002), que han llegado a concluir que nombrar diferencialmente los estímulos de cada clase (i.e. respuestas diferenciales de naturaleza verbal) constituye un factor necesario para que emerjan relaciones de equivalencia. Este tipo de manipulaciones está directamente relacionado con estudios sobre *naming*, por lo cual no se ahondará en ellos, puesto que no constituye el foco de interés de la presente investigación. Al respecto vale la pena agregar que, a diferencia de autores como Horne, Lowe y colegas, Sidman (2000) plantea que si bien nombrar diferencialmente los estímulos pertenecientes a cada clase se considera como un factor facilitador, no se considera un factor necesario para ello; por tanto, niños pre-lingüísticos o inclusive sujetos no humanos podrían mostrar ejecuciones que den cuenta de la formación de relaciones de equivalencia.

La alternativa descrita en Sidman (2000) para estudiar el papel de las respuestas diferenciales de naturaleza no verbal en la formación de clases de equivalencia sería, entonces, entrenar las discriminaciones A-B y C-D usando la misma morfología de respuesta; de obtener la clase ABCD, es posible sugerir que la respuesta común a las dos discriminaciones condicionales favorece la formación de clases de equivalencia entre estímulos que no fueron directamente relacionados y que, posiblemente (se requerirán observaciones y manipulaciones adicionales para demostrarlo), esta respuesta es parte de la clase de equivalencia. Ahora bien, en el caso de estudios con participantes humanos, no es posible asegurar con toda certeza la ausencia de respuestas diferenciales de naturaleza verbal, es decir, que no es posible evitar la asignación de nombres comunes a los estímulos que pertenecen a la misma clase de equivalencia; las estrategias de control mayormente usadas implican, por un lado, el uso de estímulos arbitrarios con los que el participante no haya tenido experiencia, lo que en cierta medida obstaculiza la asignación de nombres y, por otro, el uso de tareas de interferencia.

Shimizu (2006) realizó un primer estudio con el objetivo de demostrar si el uso de morfologías de respuesta diferenciales de naturaleza no verbal y, el apareamiento de éstas con estímulos presentados durante el entrenamiento, permitirían que la relación de equivalencia incluyera la respuesta. Para ello, usando un procedimiento de igualdad a la muestra, ocho participantes adultos normales fueron entrenados en tres clases de estímulos, cada una asociada con una topografía de respuesta diferencial, que consistían en tres diferentes secuencias de movimientos del mouse. Es importante destacar que el entrenamiento usado no

fue un entrenamiento A-B, B-C estándar, sino un entrenamiento A-B y C-D, en el que los elementos de la primera y de la segunda relación únicamente compartían la morfología de respuesta con la que se entrenaban los participantes; de esta manera, las relaciones combinadas emergentes podrían atribuirse a la respuesta específica. Entrenó a los participantes para que usaran cada una de las respuestas (R1, R2 o R3) para seleccionar un estímulo de comparación B (B1, B2 o B3) condicionalmente a la presentación de un estímulo muestra A (A1, A2 o A3), y a seleccionar un estímulo D (D1, D2 o D3) condicionalmente a la presentación de un estímulo C (C1, C2 o C3). Después de que se establecieron dos relaciones muestra-comparativo-respuesta (ABR y CDR), se probaron 18 relaciones muestra-comparativo. También se hicieron pruebas RA, RB, RC y RD, en las cuales las respuestas diferenciales fueron usadas como estímulos muestra.

Durante la fase de pruebas todos los participantes seleccionaron el comparativo consistente con la clase, por lo que el autor sugiere que estos resultados constituyen evidencia a favor de que las respuestas pueden ser miembros de una clase de equivalencia. Sin embargo, existen algunas características de este estudio que pueden dar lugar a críticas y que podrían sugerir interpretaciones alternativas a los resultados presentados. En primer lugar, sobresale el hecho que no cuenta en su estudio (no se reporta) con grupos o condiciones de control, que deberían ser expuestos a las mismas condiciones que los grupos experimentales, excepto en el factor que se considera crítico y responsable de los hallazgos reportados, a saber el uso de respuestas diferenciales. Por tanto, no es posible conocer con cierto grado de certeza si los resultados son debidos al uso de respuestas diferenciales.

En segundo lugar, durante el entrenamiento se requería que los participantes dieran una respuesta de observación ante el EM, por lo que posiblemente se estaban estableciendo relaciones EM-respuesta, por un lado, y ECO-respuesta, por otro lado, lo que no es consistente con los planteamientos sobre contingencias de cuatro términos descritos por Sidman (2000), ni con la descripción que el mismo Shimizu (2006) hace de las contingencias programadas en el entrenamiento de su estudio (ver página 242). En tercer lugar, el uso de las respuestas como EM y/o ECO, representa un problema de tipo lógico, que a nuestro modo de ver solo puede resolverse -en el caso de que sea posible-, en un nivel teórico/conceptual y no en un nivel empírico.

Las relaciones de equivalencia y las consecuencias diferenciales

Desde la publicación del estudio pionero de Trapold (1970), se ha demostrado que el uso de un procedimiento con consecuencias diferenciales tiene dos efectos: en primer lugar se observa un incremento en la velocidad de adquisición en comparación con un procedimiento de consecuencias comunes y, en segundo lugar, se observa una mejora en la ejecución en tareas de memoria cuando se incluyen demoras entre la presentación de los estímulos (Urcuioli, 2005; Goeters, Blakely & Poling, 1992; Romero & Vila, 2005). Respecto de las consecuencias diferenciales y la posibilidad de permitan la formación de clases de equivalencia, Sidman (2000) ha propuesto un procedimiento como el que se representa en la Figura 2, para evaluar empíricamente esta posibilidad:

<u>Estímulo</u> <u>condicional</u>	<u>Estímulo</u> <u>discriminativo</u>	<u>Respuesta</u>	<u>Reforzador</u>
A1 —	B1 —	resp1 →	rf1
		respX →	rfX
	A2, XX —	resp1, respX →	rfX
A2 —	A1, XX —	resp1, respX →	rfX
	B2 —	resp1 →	rf2
C1 —		respX →	rfX
	D1 —	resp1 →	rf1
	B2, XX —	resp1, respX →	rfX
C2 —	B1, XX —	resp1, respX	rfX
	D2 —	resp1 →	rf2
XX	XX	respX →	rfX
		resp1, respX	rfX

La X denota estímulos/respuestas/reforzadores indefinidos
 Figura 2. Contingencias de cuatro términos con reforzadores específicos (Tomado y modificado de Sidman, 2000).

Existen estudios que han demostrado la expansión de clases de equivalencia por medio del uso de reforzadores comunes (e. g. Dube et al., 1987; Dube, McIlvane, Maguire, Mackay & Stoddard, 1989; Goyos, 2000), mostrando que mediante el uso de un procedimiento de consecuencias diferenciales, es posible probar la emergencia de relaciones de equivalencia entre estímulos y afirmar que el reforzador puede participar en la clase de equivalencia. En el estudio de Dube et al. (1987), usando un procedimiento de igualación a la muestra arbitrario, dos participantes con déficit cognitivo aprendieron discriminaciones condicionales con dos

conjuntos de estímulos. Cada conjunto de estímulos incluía un nombre hablado (N1 o N2), un objeto (O1 u O2) y un símbolo impreso (S1 o S2); las respuestas correctas en los ensayos con los estímulos de la Clase 1 (N1O1S1) producían un tipo de comida (C1) y las respuestas correctas en los ensayos con los estímulos de la Clase 2 producían un tipo de comida diferente (C2). Los participantes fueron entrenados en un procedimiento de igualación por identidad con cada uno de los seis estímulos, en el que la selección de N1, O1 y S1 era seguida de C1 y la selección de N2, O2 y S2 era seguida de C2. Durante los ensayos de prueba, las ejecuciones en igualación daban cuenta de las propiedades de simetría y transitividad demostrando, de esta manera, la formación de clases de estímulos que involucraban nombres, objetos, símbolos y comida. Adicionalmente dos nuevos objetos X1 y X2 fueron usados en ensayos de igualación por identidad, en los que la consecuencia era C1 y C2 respectivamente, y sin un entrenamiento adicional X1 se seleccionó ante N1, S1 y O1, y X2 se seleccionó ante N2, S2 y O2. Estos hallazgos les permitieron concluir que los reforzadores pueden ser miembros de las clases de estímulos, que es posible la expansión de las clases de equivalencia vía reforzadores comunes y que estos mismos reforzadores pueden ser usados como EM o como ECO.

Dube, McIlvane, Maguire, Mackay & Stoddard (1989), con el objetivo de indagar si relaciones estímulo-reforzador posibilitan la formación de clases de estímulos, hicieron una réplica sistemática del estudio previamente descrito. Participaron en el estudio dos niños con déficit cognitivo moderado, quienes aprendieron discriminaciones condicionales usando dos conjuntos de cuatro estímulos cada uno (A, B, C y D). En los ensayos de igualación arbitraria, los participantes seleccionaron B1 y B2 ante A1 y A2, respectivamente y C1 y C2 ante B1 y B2, respectivamente. También se brindó un entrenamiento en identidad, en el que los participantes seleccionaban el ECO idéntico al EM. Durante todo el entrenamiento, las selecciones de A1, B1, C1 y D1 fueron seguidas por un reforzador (Ref1) y las selecciones de A2, B2, C2 y D2, fueron seguidas por otro reforzador (Ref2). Los resultados en la fase de pruebas mostraron la formación de dos clases de estímulos cada una con cuatro miembros, A1B1C1D1 y A2B2C2D2. De nuevo, los resultados indican la expansión de las clases de equivalencia por medio del uso de reforzadores específicos a cada clase; pero si tenemos en cuenta que se usó una estructura de entrenamiento estándar, la base para la formación de las clases de equivalencia iniciales, no puede atribuirse al uso de reforzadores específicos para cada clase, puesto que la emergencia de estas relaciones se ha demostrado después de establecer relaciones entre EMs y ECOs aún cuando se usan reforzadores comunes a todas las

clases de equivalencia (Sidman & Tailby, 1982; Stoddard, 1968). Sin embargo, D1 y D2, nunca aparecieron durante los ensayos de igualación arbitraria, por lo que su participación en la clase de estímulos debe estar basada en las relaciones con Ref1 y Ref2, respectivamente. Dado que los reforzadores nunca se mostraron como EM o como ECO, las pruebas tradicionales de equivalencia no se realizaron, pero los autores infieren que estos pertenecían a las clases de equivalencia, porque permitieron que la clase se expandiera al asociarse con un estímulo novedoso.

De igual manera, Schenk (1994) mostró que mediante la programación de consecuencias específicas para cada clase de equivalencia de estímulos, estas consecuencias pueden ser miembros de las mismas y que las relaciones estímulo-reforzador son suficientes para producir la formación de las clases. Usando un procedimiento de igualación a la muestra y dos conjuntos de cuatro estímulos (A-B-C-D), ocho niños de 5 años en promedio recibieron entrenamiento en igualación por identidad (AA, BB, CC y DD) y en igualación arbitraria (AB y BC). A lo largo del entrenamiento, las selecciones correctas de A1, B1, C1 y D1, producían una ficha roja (Ref1) y las selecciones correctas de A2, B2, C2 y D2, producían una ficha azul (Ref2). Los resultados durante la fase de pruebas mostraron la formación de dos clases de estímulos (A1B1C1 y A2B2C2) para la mayoría de los participantes (7/8); en pruebas adicionales posteriores, las ejecuciones de seis niños demostraban que la clase se expandió a un estímulo novedoso (D1 o D2), mediante el establecimiento de relaciones entre éste y el reforzador (Ref1 y Ref2, respectivamente). En un segundo experimento, ocho nuevos participantes recibieron igualmente un entrenamiento en igualación por identidad, pero no recibieron el entrenamiento en igualación arbitraria. Nuevamente, durante la fase de pruebas las ejecuciones de seis niños mostraban la formación de dos clases de equivalencia (A1B1C1D1 y A2B2C2D2). En las pruebas finales, se usaron representaciones visuales de Ref1 y Ref2, y se pudo demostrar que seis participantes relacionaban estas representaciones visuales de Ref1 y Ref2 con los estímulos A, B, C y D correspondientes. Afirmar que la consecuencia puede ser parte de la clase de equivalencia, según la autora, debe tomarse como una conclusión preliminar, puesto que en las pruebas que buscaban demostrarlo se usaban representaciones visuales de las consecuencias y no las consecuencias *per se*, como EM y como ECO, lo que podría afectar la validez de estos hallazgos.

La estructura de entrenamiento usada en los tres estudios previamente descritos, es semejante a la usada tradicionalmente (A-B, B-C), y existe bastante evidencia para afirmar que este tipo de entrenamiento permite, por si mismo, la emergencia de clases de

equivalencia, aún en aquellos casos en los que no se programan consecuencias específicas para cada una de las clases preestablecidas por el experimentador. Podemos decir, entonces, que en estas circunstancias posiblemente las consecuencias específicas estaban siendo redundantes y, por tanto, no es posible observar el efecto (de haberlo) que estas tuvieron en la ejecución de los participantes. En última instancia, dada la ausencia de grupos o condiciones de control, no es posible afirmar cuál es el elemento responsable de la formación de las clases de equivalencia; es decir, es imposible saber si el efecto es debido al uso de las consecuencias específicas o simplemente es el resultado del papel que juega el estímulo “nodo”⁵.

Además, en cada uno de dichos estudios se señala una extensa preparación previa a las pruebas de equivalencia, con la que se pretendía asegurar ejecuciones precisas en pruebas de simetría y transitividad; con ello, las propiedades definitorias de la equivalencia de estímulos observadas no pueden atribuirse con claridad al uso de consecuencias específicas. Desde una perspectiva alternativa (Smeets & Barnes, 1997), se plantea que la mera contigüidad temporal puede ser el factor responsable de los resultados en estos estudios y, por tanto, el hecho de que se programen dos o más reforzadores diferentes, no sería significativo.

Por su parte, Minster, Jones, Elliffe & Muthukumaraswamy (2006), con el objetivo de probar si los reforzadores específicos a las clases podían ser parte de las relaciones de equivalencia, entrenaron relaciones entre estímulos que se esperaba permitirían la formación de cuatro clases de estímulos: las primeras dos clases fueron asociadas con reforzadores específicos a las clases, mientras que las dos clases restantes poseían un reforzador común. En la fase de pruebas, los reforzadores fueron usados como EMs y como ECOs, gracias a que estos eran imágenes que representaban las recompensas y, por tanto, su posición relativa en la tarea era fácilmente intercambiable. De acuerdo con los planteamientos de Sidman (2000), se esperaba que los reforzadores específicos formaran parte de la clase correspondiente y que el reforzador común no formara parte de las dos clases asociadas a este, por lo que no se esperaba que emergieran relaciones entre las dos clases que compartían el mismo reforzador. Los resultados mostraron la existencia de relaciones de igualación entre estímulos de diferentes clases; lo que sugiere, según la terminología de Sidman (2000), que el reforzador común a estas dos clases no *abandonó* la relación de equivalencia, sino que posibilitó la formación de una clase con el doble de elementos, hallazgo que sería contrario a las

⁵ Un nodo es un estímulo de la clase que durante el entrenamiento es directamente relacionado con al menos dos estímulos diferentes, a diferencia de un estímulo individual que solamente es relacionado con un estímulo (Fields & Verhave, 1987).

predicciones teóricas, puesto que esta gran clase sería incompatible con las relaciones inicialmente entrenadas. Sin embargo, las discriminaciones condicionales de línea base se mantenían durante las pruebas, lo que indica que permanecían como clases distintas, es decir que los reforzadores hacían parte y simultáneamente no hacían parte de las clases de equivalencia, lo que en palabras de los autores haría “implausible” la teoría (para una interpretación adicional ver, Doran & Fields, 2012). A simple vista, este hallazgo constituiría un resultado contradictorio, sin embargo es importante tener en cuenta que la formación de clases de equivalencia solo puede predicarse a *posteriori*, por lo que posiblemente estos hallazgos apoyarían el supuesto teórico que predice la formación de una clase de equivalencia entre elementos que comparten un reforzador común, tal como se señala en la Figura 2.

Los planteamientos descritos en Sidman (1994; 2000) sugieren algunos experimentos que permitirían obtener evidencia crucial para dar sustento a una teoría sobre el fenómeno de las relaciones de equivalencia. El interés principal de esta investigación estuvo centrado en los aspectos relacionados con respuestas y consecuencias; la forma en que se diseñaron los estudios comentados previamente, junto con los hallazgos obtenidos en los mismos, que en ocasiones resultan ser contradictorios, permiten vislumbrar toda una serie experimental con el fin de obtener evidencia empírica adicional. Se procuró entonces, conocer si las respuestas y las consecuencias diferenciales pueden promover la formación de clases de equivalencia y si pueden formar parte de las mismas; para ello, se realizaron dos experimentos; en el primero se intentó comprobar si dos respuestas morfológicamente diferentes (cada una asociada a un conjunto de estímulos) permiten la formación de clases de equivalencia y si estas respuestas pueden ser parte de la clase de equivalencia correspondiente. En el segundo experimento se quiso conocer si el uso de consecuencias diferenciales podía favorecer la formación de clases de equivalencia. Los resultados de estos dos experimentos iniciales pueden conducir a experimentos posteriores y enriquecer la discusión sobre las nociones mismas de equivalencia, respuesta y reforzador, su papel dentro de la unidad analítica y la posible independencia entre los elementos que la conforman.

EXPERIMENTO 1

Buscando aportar evidencia empírica respecto a los supuestos teóricos descritos por Sidman (2000), en un primer experimento se exploró el efecto del uso de morfologías de respuesta diferenciales sobre la formación de clases de equivalencia. Se espera conocer si este procedimiento permite la formación de clases de equivalencia entre estímulos que comparten

una modalidad de respuesta y que no fueron correlacionados de otra manera durante el entrenamiento, y si es posible obtener evidencia que permita inferir la posible inclusión de las respuestas específicas en la clase de equivalencia correspondiente que permitió formar.

Método

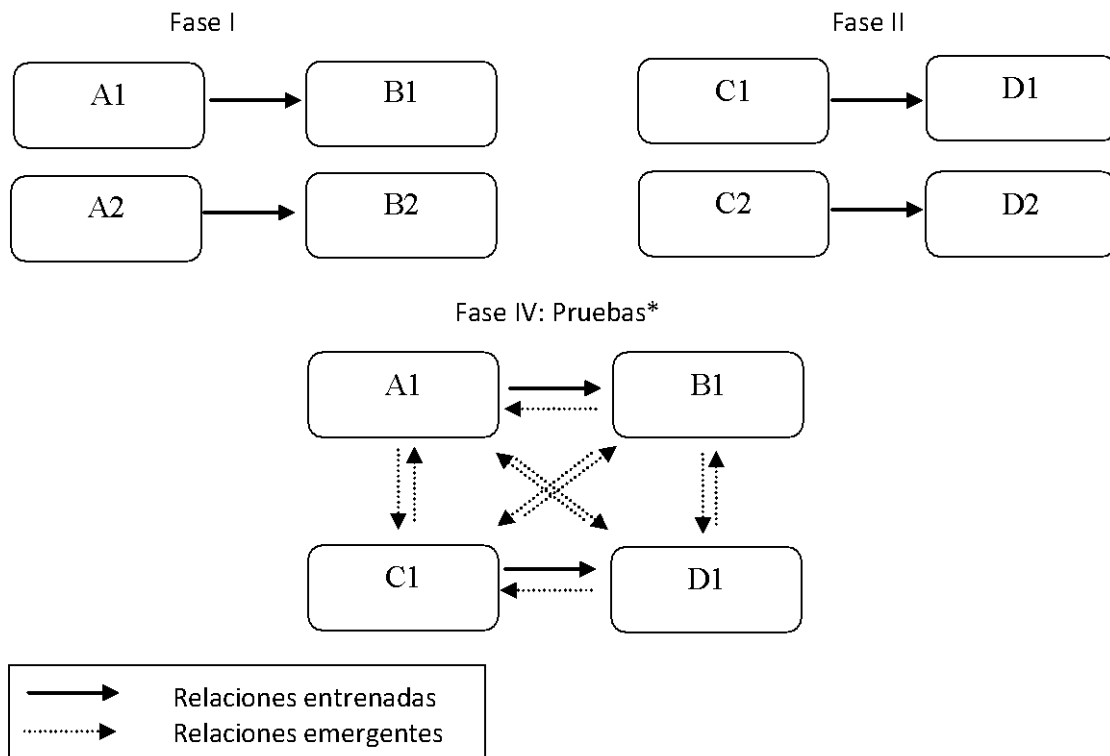
Sujetos. Participaron 15 estudiantes de nivel licenciatura (11 mujeres y 4 hombres) de dos diferentes Universidades ubicadas en la Zona Metropolitana de Guadalajara (Jalisco), con un promedio de edad de 23.13 años ($DE = 9.28$), quienes desconocían la investigación sobre equivalencia de estímulos, no habían participado previamente en experimentos que involucraban discriminaciones condicionales y no tenían experiencia previa con los estímulos que se usaron en la tarea (caracteres Kanji japoneses)⁶. Dependiendo del orden de llegada los participantes fueron asignados aleatoriamente a uno de tres grupos: Grupo Experimental: Respuestas Diferenciales, Grupo Control: Mouse y Grupo Control: Teclado, cada uno integrado por 5 participantes.

Aparatos. Los sujetos se sentaron frente a un escritorio con una computadora personal de marca comercial que contaba con una pantalla policromática en la que se mostraron las instrucciones y los estímulos, teclado y un mouse para computadora estándar. Las respuestas se proporcionaron por medio del botón izquierdo del mouse, dando click sobre uno de los estímulos de comparación o a través del teclado, presionando la tecla “F” para seleccionar el comparativo que aparecía a la izquierda y la letra “J” para seleccionar el comparativo que aparecía a la derecha. Estas teclas no se relacionaban con ningún estímulo de comparación en particular, solamente indicaban la posición en que cualquiera de estos podía aparecer. La presentación de los estímulos y la recolección de los datos se hizo por medio del software AuthorWare, que permitió registrar el ECO elegido en cada ensayo, la morfología de respuesta utilizada para elegirlo y el tiempo de los eventos experimentales.

Estímulos. La Figura 3 muestra los estímulos usados como EMs y como ECOs, así como la estructura del entrenamiento y de las pruebas, y las relaciones de equivalencia esperadas. Cada estímulo tenía una dimensión aproximada de 5cm x 5cm, y consistían en caracteres

⁶ Se usó este tipo de estímulos dado su carácter arbitrario, esperando disminuir la posibilidad de asociaciones de tipo visual y para evitar que los participantes contaran con historia extra-experimental con los mismos. Adicionalmente, existen estudios en los que se usaron estos estímulos en que se demostró el aprendizaje de las relaciones entrenadas y la emergencia de las clases de equivalencia (e. g. Minster, Jones, Elliffe & Muthukumaraswamy, 2006)

japoneses Kanji de color negro, presentados en un fondo blanco. El EM se presentó centrado en la mitad superior de la pantalla junto con dos (2) ECOs en cada ensayo, estos últimos presentados en línea horizontal en la mitad inferior de la pantalla y ubicados en una posición equidistante respecto de los demás estímulos y de los bordes de la pantalla.



* Igual para la clase 2

Nota: En la Fase III se eliminó la retroalimentación y se presentaron ensayos de la Fase I y de la Fase II mezclados de manera aleatoria.

RELACIONES DE EQUIVALENCIA ESPERADAS

Relaciones reflexivas y simétricas I
 (A1, A1), (B1, B1), (C1, C1), (D1, D1)
 (A2, A2), (B2, B2), (C2, C2), (D2, D2)
 (B1, A1), (B2, A2), (D1, C1), (D2, C2)

Relaciones "transitivas"
 (A1, C1), (A1, D1), (A2, C2), (A2, D2)
 (B1, C1), (B1, D1), (B2, C2), (B2, D2)

Relaciones simétricas II
 (C1, A1), (D1, A1), (C2, A2), (D2, A2)
 (C1, B1), (D1, B1), (C2, B2), (D2, B2)

CONJUNTO DE ESTÍMULOS USADOS

	1	2
A	略	度
B	劇	句
C	政	源
D	技	質

Figura 3. Arriba: Estructura del entrenamiento y de las pruebas. Abajo a la izquierda: Relaciones de equivalencia esperadas. Abajo a la derecha: Conjunto de estímulos usados.

En cada ensayo se presentaron dos ECOs (ECO1 y ECO2) y en la condición experimental cada uno de estos se podía seleccionar usando una de dos morfologías de respuesta vigentes (Respuesta1 y Respuesta2); en consecuencia, para los participantes en esta condición existían cuatro posibles combinaciones ECO-respuesta en cada ensayo: (1) Seleccionar ECO1 con Respuesta 1, (2) Seleccionar ECO1 con Respuesta 2, (3) Seleccionar ECO2 con Respuesta 1 y (4) Seleccionar ECO2 con Respuesta 2. De estas cuatro alternativas, solo una era considerada correcta en cada ensayo; por tanto, para que esto ocurriera debía seleccionarse el ECO consistente con la clase del EM y, adicionalmente, este debía ser seleccionado por medio de la morfología de respuesta consistente con la clase.

Por ejemplo, ante un arreglo en el que se presenta el estímulo muestra A1 y los estímulos comparativos B1 y B2, es posible seleccionar B1 con la Respuesta 1 (respuesta correcta), seleccionar B1 con la Respuesta 2, seleccionar B2 con la Respuesta 1 y seleccionar B2 con la Respuesta 2 siendo, por tanto, estas tres últimas opciones respuestas incorrectas. La retroalimentación usada en este experimento fue igual misma para todas las relaciones entrenadas y se presentó visualmente después de cada ensayo, mostrando la palabra “CORRECTO” o “INCORRECTO” dependiendo de la respuesta emitida por el participante.

Diseño y procedimiento

Grupo (n = 5)	Entrenamiento en discriminación condicional			Pruebas
	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
Experimental	Respuestas diferenciales A1-B1-Resp1 A2-B2-Resp2	C1-D1-Resp1 C2-D2-Resp2	A1-B1-Resp1, A2-B2-Resp2 C1-D1-Resp1, C2-D2-Resp2	Línea base Simetría Reflexividad “Transitividad” “Equivalencia”
Control 1	Respuestas no diferenciales A1-B1-Resp1 A2-B2-Resp1	C1-D1-Resp1 C2-D2-Resp1	A1-B1-Resp1, A2-B2-Resp1 C1-D1-Resp1, C2-D2-Resp1	
Control 2	Respuestas no diferenciales A1-B1-Resp2 A2-B2-Resp2	C1-D1-Ref2 C2-D2-Ref2	A1-B1-Resp2, A2-B2-Resp2 C1-D1-Resp2, C2-D2-Resp2	
<i>p</i>	1.0	1.0	0.6;0.3;0.0	0.0
Bloques/Ensayos	5/16	5/16	3/16	5/16

Resp1: Dar click.

Resp2: Presionar tecla.

p = Probabilidad de la retroalimentación.

Tabla 1. Condiciones a las que serán expuestos los participantes.

El procedimiento se presenta de manera sintetizada en la Tabla 1. Los participantes eran recibidos por el experimentador, según orden de llegada se asignaban a uno de los tres

grupos, se les dirigía a uno de los cubículos del Laboratorio de Conducta Humana del Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento (CEIC) y antes de iniciar la sesión experimental se les presentaban las siguientes instrucciones en la pantalla de la computadora:

Bienvenido. En esta tarea se te presentarán algunos símbolos japoneses, tú deberás aprender cuáles de ellos van juntos. Cada vez aparecerán tres símbolos en la pantalla, uno de ellos centrado en la mitad superior y los otros dos aparecerán en fila en la mitad inferior de la pantalla. De los de abajo, tú deberás escoger el que crees que va con el de arriba.

Adicionalmente existen dos formas de seleccionar los símbolos: una de estas es dando click sobre éste con el botón izquierdo de mouse y la otra es presionando la tecla “F” para seleccionar el que aparece a la izquierda de la pantalla y presionando la tecla “J” para seleccionar el que aparece a la derecha. Para que tu respuesta sea considerada correcta deberás seleccionar el símbolo correcto (derecha o izquierda) y hacerlo de la forma correcta (click o tecla).

Al principio deberás tratar de adivinar cuál es el símbolo correcto y la forma correcta de seleccionarlo, pero lo irás descubriendo a medida que vayas avanzando, puesto que cada vez se te dirá si lo hiciste correcta o incorrectamente.

En cierto momento se presentarán diferentes intentos y es posible que algunos de estos se repitan, no te preocupes por esto y trata de lograr el mayor número de aciertos posible.

A medida que avances se te irán proporcionando las instrucciones adicionales necesarias.

Si tienes alguna pregunta hazla en este momento.

Si estás listo para comenzar, da click en continuar.

Estas instrucciones fueron presentadas a los participantes asignados al Grupo Experimental; para los participantes asignados a los grupos controles las instrucciones fueron muy semejantes, con la diferencia que solo se hacía referencia a una modalidad de respuesta (dar click o presionar una tecla, dependiendo del grupo control) para seleccionar uno de los ECOs, pues la morfología de respuesta no era un elemento crítico para determinar si una respuesta era correcta o no, ya que en todas las discriminaciones entrenadas para cada uno de estos grupos existía una única forma de responder. Luego de esto, se hacían las aclaraciones necesarias recurriendo nuevamente a las instrucciones sin brindar ningún tipo de información adicional.

Se usó una estructura de entrenamiento que, se esperaba, permitiría en el Grupo Experimental la emergencia de 2 clases de equivalencia de 4 miembros cada una, gracias al uso de morfologías de respuesta diferenciales que según las predicciones teóricas permitirían la emergencia de relaciones de simetría, reflexividad y transitividad/equivalencia, entre los cuatro estímulos que compartían la misma morfología de respuesta. En el caso de los participantes asignados a cada uno de los Grupos Control, se esperaba obtener puntuaciones

cercanas al nivel del azar (50%) durante las pruebas de “Transitividad” y “Equivalencia”, puesto que no se formarían las dos clases de equivalencia, si tenemos en cuenta que, en todos los ensayos y para todos los estímulos, solo se programó una modalidad de morfología de respuesta (dar click o presionar una tecla) para cada uno de ellos.

El Experimento 1 consistió en tres Fases de entrenamiento (Fases I, II y III) y una Fase de pruebas (Fase IV), las cuales se describen a continuación:

Fase I: En esta fase se entrenaron dos discriminaciones condicionales, usando un formato de igualdad a la muestra simultáneo, presentando dos ECOs en cada ensayo. Se expuso a los participantes a un bloque de 16 ensayos, separados entre sí por un intervalo entre ensayos de 1.5 segundos. El bloque de ensayos se repitió cinco veces, para sumar un total de 80 ensayos de entrenamiento durante la Fase I. Para el Grupo Experimental existía una respuesta específica para cada discriminación entrenada, (A1-B1-Resp1 y A2-B2-Resp2). Para los Grupos Control esta fase fue idéntica en todos los aspectos, excepto en que existía solo una modalidad de respuesta para todas las discriminaciones entrenadas (A1-B1-Resp1 y A2-B2-Resp1 para el Grupo Control 1 y A1-B1-Resp2 y A2-B2-Resp2 para el Grupo Control 2). La retroalimentación (“Correcto” o “Incorrecto”) para cada ensayo en la Fase I tuvo un valor de probabilidad igual a uno, es decir que fue presentada en todos y cada uno de los ensayos.

Esta fase continuaba hasta la quinta repetición del bloque de 16 ensayos, si en esta quinta repetición se lograba un porcentaje de aciertos mayor a 80, el participante pasaba inmediatamente a la Fase II, de lo contrario terminaba su participación en el experimento. Si este criterio se lograba antes de la quinta repetición, de igual manera el participante era expuesto a las cinco repeticiones, con el fin de asegurar que todos fueran expuestos a la misma cantidad de ensayos durante el entrenamiento.

Fase II: Usando el mismo formato de la Fase I, en esta sección se entrenaron dos nuevas discriminaciones condicionales usando estímulos diferentes a los que se usaron en la Fase I, con respuestas diferenciales para el Grupo Experimental (C1-D1-Resp1 y C2-D2-Resp2) y con una respuesta única para los Grupos Control (C1-D1- Resp1, C2-D2- Resp1 y C1-D1-Resp2, C2-D2- Resp2). Las características de la Fase II son semejantes a las de la fase previa, y, al igual que la anterior, continuó hasta lograrse un criterio del 80% de aciertos y cinco repeticiones del bloque de ensayos. De no lograrse este porcentaje de respuestas correctas durante la quinta exposición al bloque de ensayos, el participante terminaba su participación

en el experimento en ese momento. Al igual que en la fase anterior, la retroalimentación para cada ensayo tenía un valor de probabilidad igual a uno.

Esta fase finalizó con la presentación de la siguiente instrucción, que daba paso a la Fase III en la que se eliminó progresivamente la retroalimentación:

La tarea continuará, pero ahora solamente se te informará si tus respuestas son correctas o incorrectas en algunas ocasiones. En algunos casos independientemente de tu respuesta se presentarán las mismas pantallas en más de una oportunidad, no te preocupes por esto y vuelve a dar tu respuesta.

Tómate un breve descanso y da click para continuar.

Fase III: En esta fase se eliminó progresivamente la retroalimentación. Para ello se presentaron consecutivamente ensayos de la Fase I y de la Fase II mezclados de manera aleatoria, con una probabilidad de retroalimentación de 0.66, 0.33 y 0.00. Esto con el fin de asegurar que las ejecuciones se mantuvieran estables durante la fase de pruebas, puesto que los resultados de algunas pruebas piloto y de otras investigaciones (Shimizu, 2006; Sigurdardottir, Green & Saunders, 1990) indicaban que eliminar la retroalimentación abruptamente hacía que las ejecuciones durante las pruebas decayeran al nivel del azar. Para pasar a un nivel de retroalimentación menor, se debía alcanzar un criterio de 80% de respuestas correctas en el bloque de 16 ensayos inmediatamente anterior. Si no se alcanzaba este porcentaje, se pasaba a un nivel de retroalimentación mayor; de persistir un porcentaje por debajo del 80%, el experimento terminaba para el participante. Justo antes de iniciar el bloque que tenía una probabilidad de retroalimentación con valor de 0.0, a los participantes se les presentaba la siguiente instrucción:

La tarea continuará, pero ahora no se te informará si tus respuestas son correctas o incorrectas. En algunos casos independientemente de tu respuesta se presentarán las mismas pantallas en más de una oportunidad, no te preocupes por esto y vuelve a dar tu respuesta.

Tómate un breve descanso y da click para continuar.

Fase IV: La Fase de prueba consistió en un conjunto de 80 ensayos que fueron presentados sin retroalimentación. Esta fase incluía 16 ensayos de Línea Base (LB), 16 ensayos de Simetría de la Línea Base (S-LB), 16 ensayos de Reflexividad (R), 16 ensayos de “Transitividad” (T) y 16 ensayos de “Equivalencia” (E) o simetría de estos últimos, presentados en el orden descrito. La fase de prueba a diferencia de las fases anteriores no tuvo ningún criterio de ejecución asociado, puesto que el experimento finalizó una vez el participante fue expuesto a esta fase.

RESULTADOS

Entrenamiento. En la Figura 4 se muestran los porcentajes de respuestas correctas para cada uno de los participantes durante las fases I, II y III. Para representar la adquisición de las diferentes discriminaciones condicionales por parte de los participantes, el total de 160 ensayos de entrenamiento que componen la Fase I y la Fase II, fue dividido en 16 bloques de 10 ensayos cada uno. Los bloques de 16 ensayos correspondientes a la Fase III, se representan cada uno señalado con el valor de probabilidad asociado a la retroalimentación (0.6, 0.3 y 0.0).

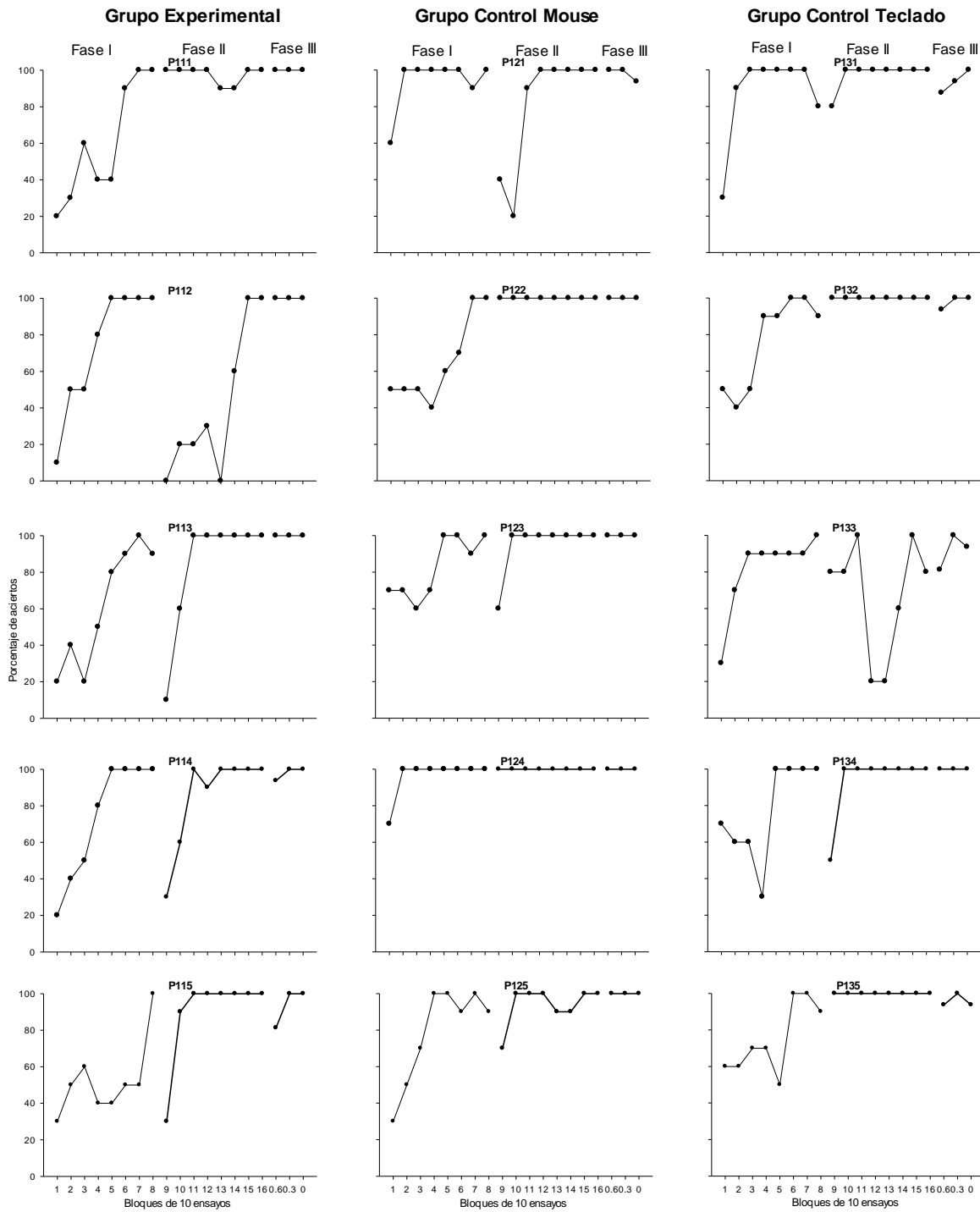


Figura 4. Porcentaje de aciertos por participante en Fase I (Bloques de 10 ensayos 1-8), Fase II (Bloques de 10 ensayos 9-16) y Fase III (Bloques de ensayos con valor de probabilidad de retroalimentación de 0.6, 0.3 y 0.0).

Los participantes asignados al Grupo Experimental requirieron en promedio 5.4 exposiciones a bloques de 10 ensayos de entrenamiento para lograr un porcentaje de respuestas correctas superior al 80% durante la Fase I, en comparación con los Grupos

Control 1 y 2 cuyos participantes requirieron 4 exposiciones a bloques de 10 ensayos en promedio para alcanzar este mismo criterio. En la Fase II, los participantes asignados al Grupo Experimental requirieron 3.2 exposiciones a bloques de entrenamiento de 10 ensayos, para lograr este mismo criterio, mientras que los Grupos Control 1 y 2 requirieron en promedio de 1.8 y 4 exposiciones a bloques de 10 ensayos respectivamente, por lo que es posible afirmar que el aprendizaje de las discriminaciones condicionales de la Fase II fue más rápido en comparación con el aprendizaje de las discriminaciones condicionales de la Fase I. Para los participantes de los tres grupos, una vez se lograba el criterio de ejecución establecido por el experimentador (80% de aciertos), la ejecución se mantenía alta y estable (97.92% de aciertos en promedio) aún en la Fase III, en la que se eliminó progresivamente la retroalimentación y en la que se presentaron ensayos de las Fases I y II mezclados de manera aleatoria.

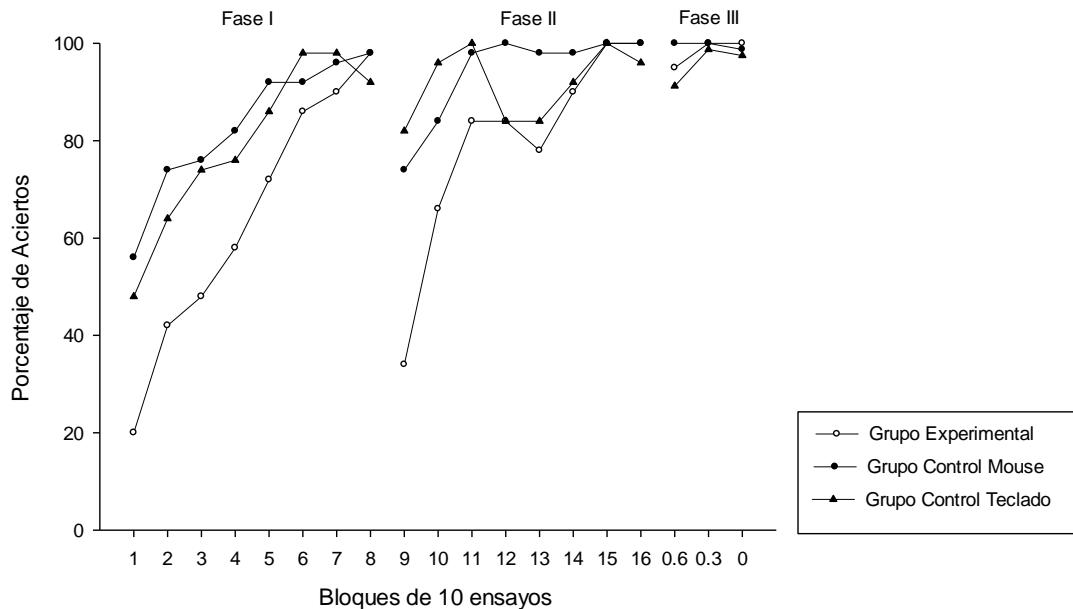


Figura 5. Porcentaje de aciertos promedio para cada Grupo en las Fases I, II y III.

La Figura 5 muestra los porcentajes de aciertos promedio para cada grupo durante las Fases I, II y III; en esta figura se observa que, para los tres Grupos, la consecución del criterio del 80% de aciertos fue un poco más lenta durante la Fase I, pues requirió en promedio de la exposición a 5 bloques de entrenamiento de 10 ensayos, en comparación con la Fase II, que requirió en promedio de la exposición a únicamente 2 bloques de entrenamiento de 10

ensayos. Durante la Fase III, en la que se eliminó progresivamente la retroalimentación, las ejecuciones en todos los grupos se mantuvieron por encima del 90% de aciertos, independientemente del valor de probabilidad asociado a cada bloque de ensayos, mostrando ejecuciones estables aun en ausencia de retroalimentación.

Las puntuaciones promedio para el Grupo Experimental durante las Fases I y II, fueron más bajas que las puntuaciones promedio para los Grupos Control 1 y 2, aunque al final de cada una de estas fases los tres grupos tenían porcentajes de aciertos muy semejantes entre sí, en todos los casos cercanos al 100%. En la Fase III no se observan diferencias en los puntajes promedio entre grupos, al mismo tiempo que se mantienen cercanos al 100% de aciertos aun cuando se elimina la retroalimentación.

Adicionalmente a los porcentajes de aciertos, se registraron los tiempos de reacción en cada uno de los ensayos, que fueron promediados para cada bloque de 10 ensayos. Estos tiempos de reacción (TR) implican el tiempo transcurrido desde la presentación de un nuevo ensayo y el momento en el que el participante daba la respuesta de selección ante uno de los ECOs. Este dato se presenta en la Figura 6, promediando los TRs para cada uno de los ensayos que conforman cada bloque de 10 ensayos. Aunque existe variabilidad respecto a los TRs, razón por la cual la escala de las diferentes gráficas puede variar, de forma general se puede observar que los participantes de los tres grupos presentan TRs de 10, 20, 30 o más segundos al inicio del entrenamiento, que van disminuyendo a medida que pasan los bloques de entrenamiento hasta llegar a TRs de alrededor de 2 segundos. En la mayoría de los casos se presenta un ligero incremento en el TR durante la Fase III en el bloque con probabilidad de retroalimentación 0.6, que rápidamente disminuye durante los dos siguientes bloques, hasta llegar nuevamente a TRs de 2 segundos aproximadamente.

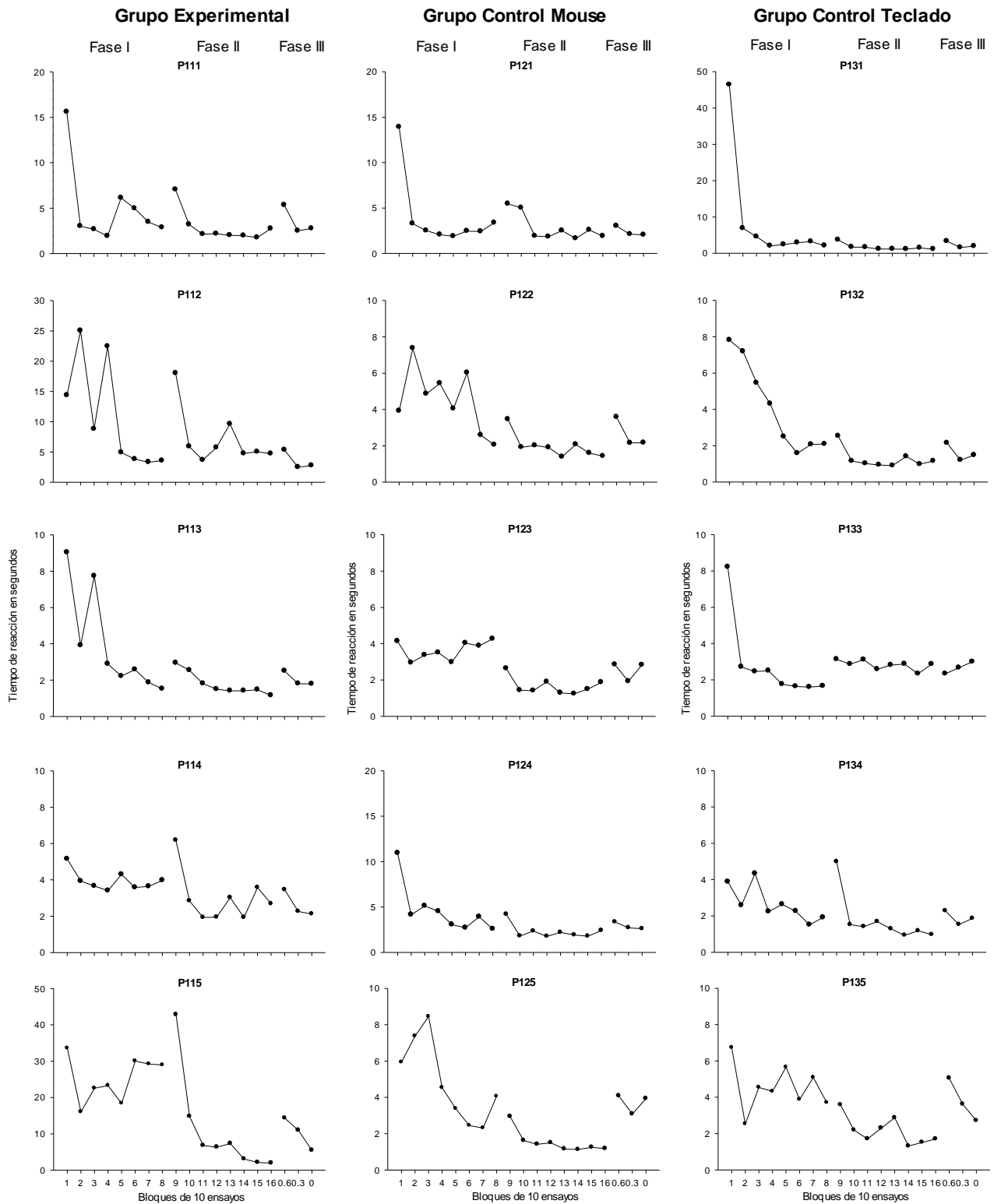


Figura 6. Tiempos de reacción en promedio por bloque de 10 ensayos durante las Fases I, II y III para cada uno de los participantes. La escala del eje Y, cambia de un participante a otro, esto debido a la variabilidad de los datos y se mantiene con el fin de mostrar el efecto de disminución de los TRS a medida que transcurre el entrenamiento.

En la Figura 7 se presentan los TRs en promedio para cada uno de los grupos, la que nos permite observar el efecto en la disminución de los TRs como resultado de la exposición a los diferentes bloques de entrenamiento. Nuevamente se registraron TRs más altos al inicio de la Fase I y de la Fase II, que van disminuyendo progresivamente; durante el primer bloque de la Fase III (0.6) se ven ligeramente incrementados, para decaer nuevamente a valores cercanos a los valores de los TRs presentados en los bloques finales de la Fase I y de la Fase II.

Los resultados muestran ciertas diferencias entre los grupos Control y el Grupo Experimental. Aunque se observan TRs muy semejantes para los dos grupos Control, de forma evidente durante los bloques de entrenamiento correspondientes a la Fase II (Bloques 9 a 16), estos siempre son menores a los TRs del Grupo Experimental, que inicia con los TRs más altos y, aunque disminuyen a medida que pasan los bloques de entrenamiento, nunca alcanzan valores tan bajos como los que muestran los grupos Control (aproximadamente 2 segundos).

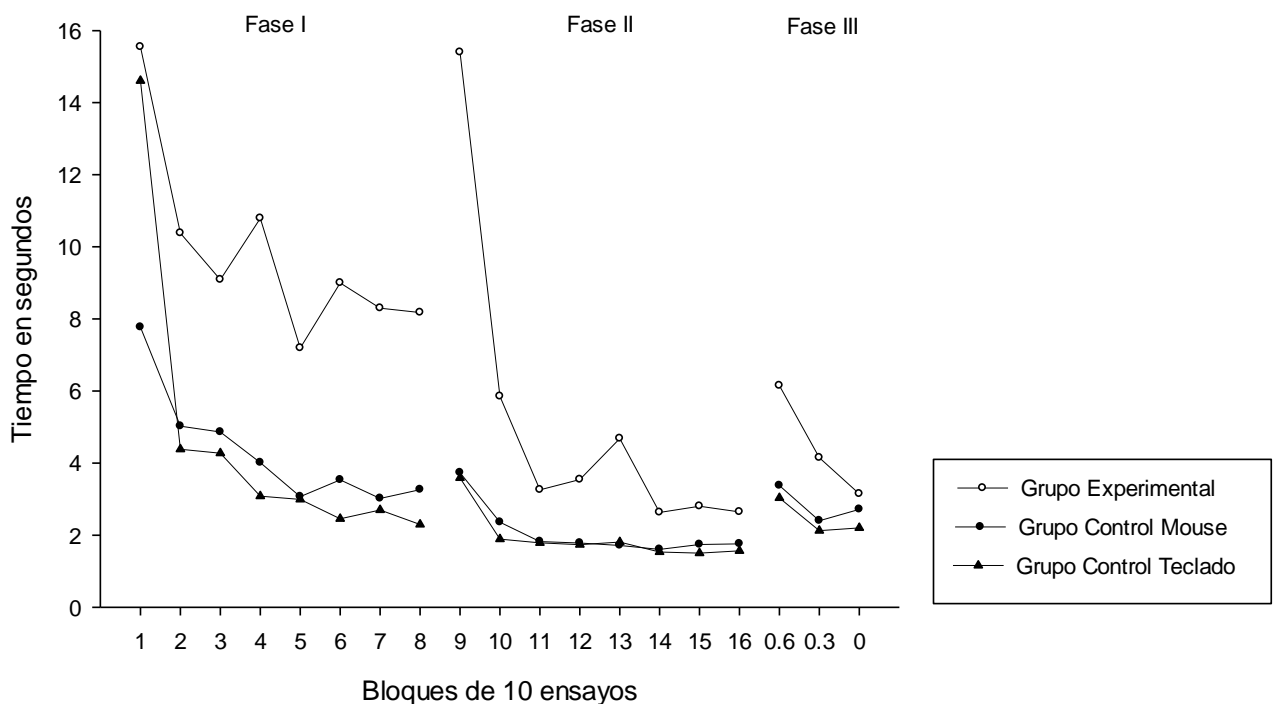


Figura 7. Tiempos de reacción promedio para cada Grupo durante las Fases I, II y III.

Para finalizar la presentación de los resultados del entrenamiento (Fase I, Fase II y Fase III), en la Tabla 2 se presentan los resultados promedio para cada uno de los participantes tanto en porcentaje de aciertos como en TRs. Respecto de los porcentajes de aciertos, podemos decir que todos los participantes del Grupo Experimental obtuvieron

promedios de aciertos más bajos que sus compañeros de los grupos Control, independientemente de la respuesta asociada a cada uno de estos. Los dos grupos Control obtuvieron porcentajes de aciertos muy semejantes en las Fases I, II y III. En cuanto a los TRs, nuevamente los participantes de los grupos Control lograron TRs en promedio muy semejantes y, en la mayoría de los casos, fueron valores menores a los TRs de los participantes del Grupo Experimental, puesto que de los 4 participantes con TRs promedio más altos, 3 de estos pertenecían a este grupo.

GRUPO EXPERIMENTAL					
	1	2	3	4	5
% Aciertos	82.11 (28.2)	64.21 (39.77)	76.84 (32.5)	82.3 (27.48)	74.8 (28.37)
TR	3.91 (3.21)	8.19 (6.75)	2.74 (2.12)	3.35 (1.12)	16.73 (12.04)

GRUPO CONTROL MOUSE					
	1	2	3	4	5
% Aciertos	89.14 (23.09)	85.26 (22.94)	90.53 (15.45)	98.42 (6.88)	88.42 (19.79)
TR	3.27 (2.78)	3.16 (1.72)	2.63 (1.04)	3.37 (2.09)	3.25 (2.14)

GRUPO CONTROL TECLA					
	1	2	3	4	5
% Aciertos	92.7 (16.64)	89.67 (19.6)	77.11 (26.17)	87.89 (22)	88.82 (17.16)
TR	4.78 (10.18)	2.52 (2.11)	2.79 (1.40)	2.16 (1.13)	3.42 (1.53)

Tabla 2. Porcentajes de aciertos y de TRs en Fases I, II y III en promedio para cada participante. Entre paréntesis se presenta la desviación estándar.

Pruebas. En la Figura 8 se muestran los porcentajes de respuestas correctas⁷ para cada participante durante la Fase IV, que corresponde a los diferentes tipos de pruebas de equivalencia. El porcentaje de respuestas correctas durante la prueba “Línea Base” fue de 100% para todos los participantes de los tres grupos, excepto para uno de los participantes del Grupo Control Teclado (P133), que cometió un error y, por tanto, obtuvo un porcentaje de 93.75% de respuestas correctas.

En la prueba “Simetría de la Línea Base” la mayoría de los participantes obtuvo porcentajes de aciertos superiores al 80%, excepto el mismo participante P133, perteneciente al Grupo Control Teclado, quien solamente alcanzó un 62.5% de respuestas correctas. En la prueba “Reflexividad”, un participante del Grupo Experimental (P111) obtuvo 12.5% de

⁷ En la Fase IV se designaron como respuestas “Correctas” aquellas que darían cuenta de la formación de clases de equivalencia.

respuestas correctas. En el Grupo Control Mouse se obtuvieron porcentajes de respuesta correctas bajos en esta prueba en los participantes P121, P122, P123 y P125, con 43.75%, 6.25%, 6.25% y 50%, respectivamente. En el Grupo Control Teclado, el participante P133 obtuvo 31.75%, de respuestas correctas en esta prueba. Los participantes restantes de los tres grupos obtuvieron porcentajes de aciertos cercanos al 100% durante esta prueba.

En la prueba “Transitividad” la mayoría de los participantes de Grupo Experimental (4/5) obtuvo porcentajes de aciertos superiores al 80%; el otro participante de este grupo (P111), obtuvo un 6.25% de aciertos, lo que nos indica que solamente en 1 de los 16 ensayos que conformaban esta prueba seleccionó el ECO designado como correcto. Por su parte, la mayoría de los participantes asignados a los Grupos Control (9/10), obtuvieron porcentajes de aciertos alrededor del nivel del azar (50%) con una media de 51.39% (DE = 16.76). El participante restante (P124) que hace parte del Grupo Control Mouse, obtuvo en la prueba “Transitividad” 87.5% de respuestas correctas.

En la prueba “Equivalencia” la mayoría de los participantes de Grupo Experimental (4/5) obtuvo porcentajes de aciertos del 100%; el otro participante de este Grupo (P111), obtuvo en esta prueba un 6.25%, lo que nos indica que, al igual que en la prueba inmediatamente anterior (“Transitividad”), solamente en 1 de los 16 ensayos que conformaban la prueba “Equivalencia” seleccionó el ECO designado como correcto. Por su parte, de forma muy semejante a lo encontrado en la prueba “Transitividad”, en la prueba “Equivalencia”, la mayoría de los participantes asignados a los Grupos Control (9/10), obtuvieron porcentajes de aciertos alrededor del nivel del azar con una media de 50% (DE = 8.27). Al igual que en la prueba anterior, el participante restante (P124) que hace parte del Grupo Control Mouse, obtuvo en la prueba “Equivalencia” un 100% de respuestas correctas.

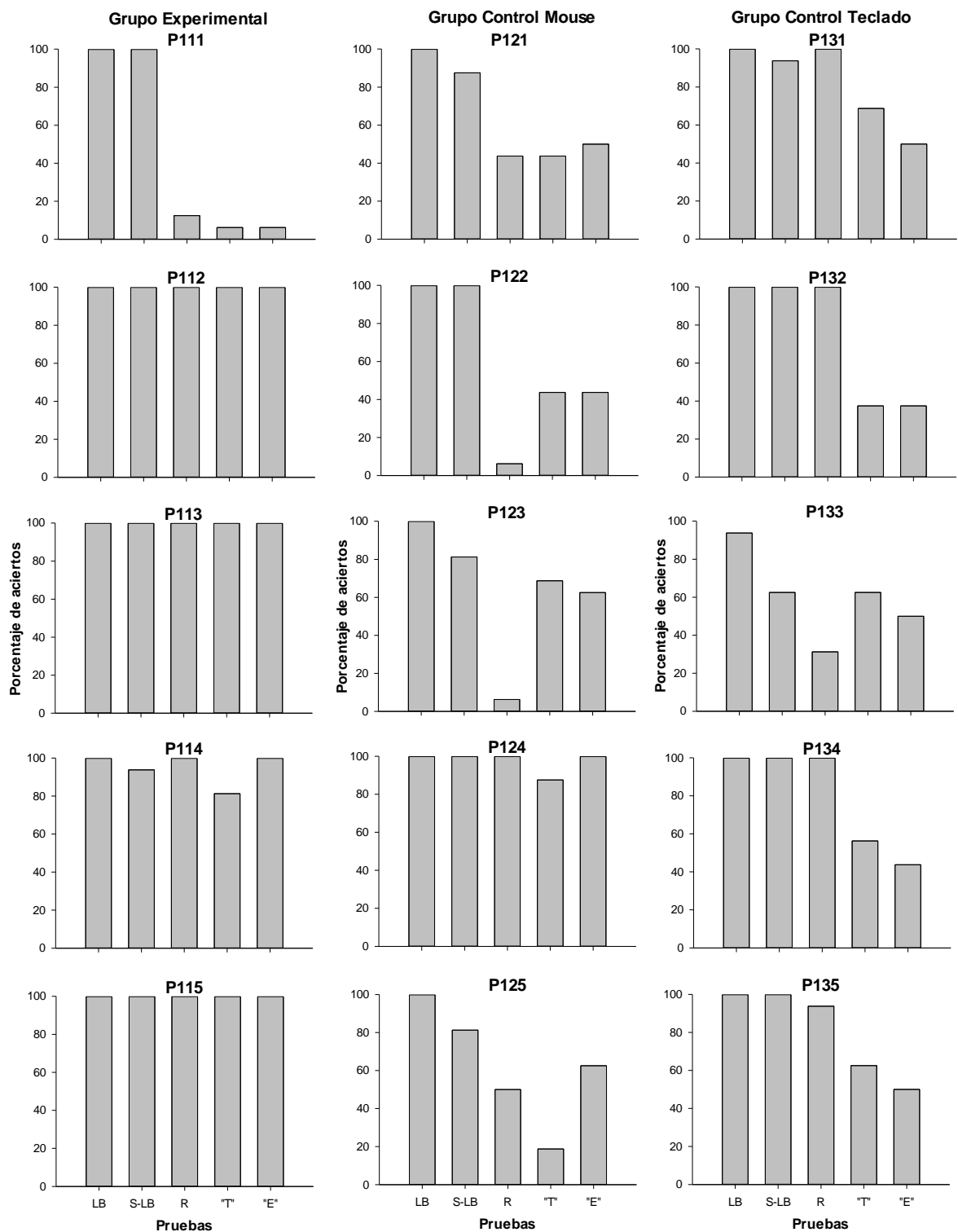


Figura 8. Resultados Fase de pruebas Experimento 1. LB: Línea Base, S-LB: Simetría de la línea base, R: Reflexividad, "T": Transitividad y "E": "Equivalencia".

Dada la condición a la que fueron expuestos los participantes del Grupo Experimental, durante cada ensayo de la fase de pruebas continuaban vigentes cuatro posibles formas de

responder, por lo que adicionalmente al porcentaje de respuestas correctas, podemos conocer la morfología de respuesta usada en cada ensayo para seleccionar el ECO.

Como se señala en la Figura 9, durante las pruebas “Línea Base” y “Simetría - Línea Base” los cinco participantes del Grupo Experimental seleccionaron de manera consistente el ECO designado como correcto usando la morfología de respuesta correcta, es decir, con la respuesta consistente con la clase (Barras negras de la columna de la derecha). Durante las pruebas de “Reflexividad”, “Transitividad” y “Equivalencia” tres de los participantes del Grupo Experimental (P112, P113 y P115), continuaron seleccionando el ECO designado como correcto con la morfología de respuesta correcta. El participante P114, aunque logró en las diferentes pruebas porcentajes de respuestas correctas superiores al 80%, en las pruebas “Reflexividad” y “Transitividad” seleccionó el ECO designado como correcto usando la morfología de respuesta consistente con la clase aproximadamente en la mitad de los ensayos (43.75% y 56.25% respectivamente). A diferencia de los demás participantes, durante las últimas tres pruebas el participante P111 (Grupo Experimental) seleccionó de manera consistente el ECO designado como incorrecto, es decir el ECO que pertenecía a la clase diferente a la cual pertenecía el EM, pero lo seleccionó usando la morfología de respuesta incorrecta respecto al EM, pero correcta respecto al ECO seleccionado, es decir, que para hacer su selección (ECO-) consistentemente usó la respuesta asociada al ECO incorrecto.

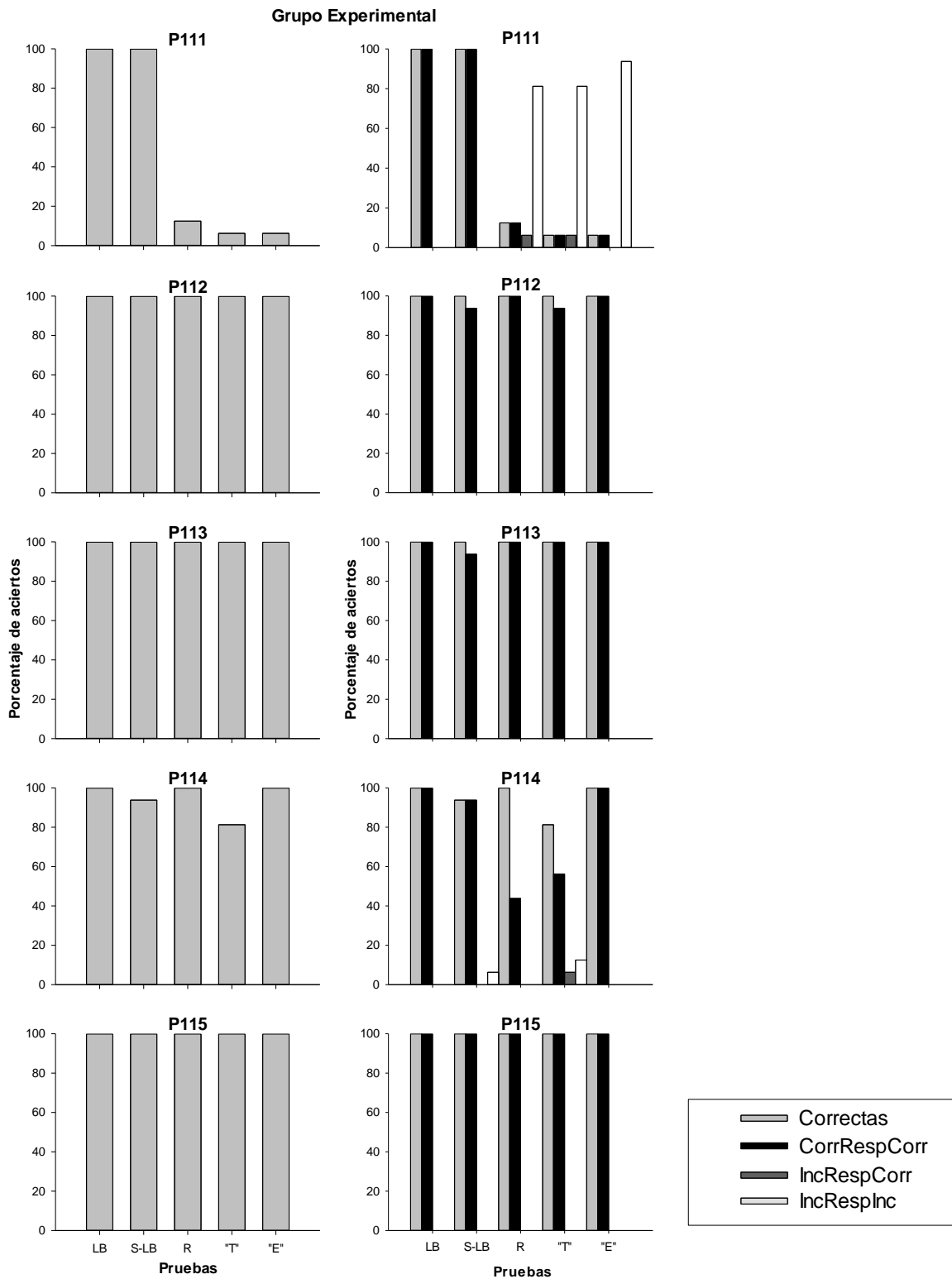


Figura 9. Porcentajes de respuestas correctas durante la Fase de pruebas para el Grupo Experimental (Columna de la izquierda) y tipo de respuestas usada en cada una de las pruebas para seleccionar el ECO (Columna de la derecha). Correctas: Porcentaje total de respuestas correctas. CorrRespCorr: Porcentaje de respuestas correctas, en que se usó la morfología de respuesta correcta. IncRespCorr: Porcentaje de respuestas incorrectas, en que se usó la morfología de respuesta correcta. IncRespInc: Porcentaje de respuestas incorrectas, en que se usó la morfología de respuesta incorrecta.

En la Figura 10 se representan los promedios para cada uno de los grupos en cada una de las 5 pruebas que conformaban la Fase IV. En esta figura se pueden observar porcentajes de aciertos cercanos al 100% para los tres Grupos en las pruebas “Línea Base” y “Simetría – Línea Base”, mientras que en la prueba “Reflexividad” el Grupo Experimental y el Grupo Control Teclado presentan puntuaciones promedio por encima del 80% de aciertos, a diferencia del Grupo Control Mouse, que obtuvo en promedio un 41.25% de respuestas correctas en esta prueba. En las pruebas “Transitividad” y “Equivalencia”, aunque existen altos niveles de variabilidad, es posible observar que el Grupo Experimental tiene en promedio porcentajes de aciertos de 77.5 en “Transitividad” y de 81.25 en “Equivalencia”, mayores que los promedios de los Grupos Control que se encuentran alrededor del 50% (57.5 y 52.5 en “Transitividad” y 46.25 y 63.75 en “Equivalencia”).

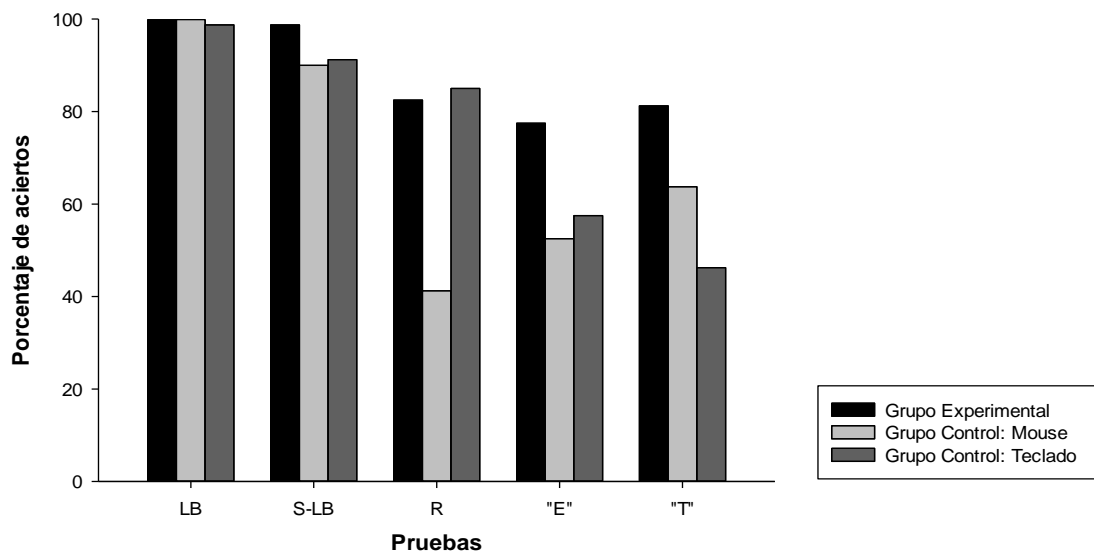


Figura 10. Porcentaje de aciertos en promedio para cada grupo en cada una de las cinco pruebas que conformaban la Fase IV del Experimento 1.

Finalmente se presentan los resultados por cada tipo de ensayo que se programó durante las pruebas “Transitividad” y “Equivalencia”. Dado el número de estímulos y las combinaciones usadas durante el entrenamiento (Fases I, II y III), se presentaron cuatro diferentes tipos de ensayos en la prueba “Transitividad” y sus cuatro correspondientes tipos de ensayos en la prueba “Equivalencia”, puesto que estos últimos comprenden la prueba

simétrica de los primeros. Estos tipos de ensayos, en los que el primer término designa el EM y el segundo término designa el ECO correcto son AC, AD, BC y BD en la prueba “Transitividad” y CA, DA, CB y DB en la prueba “Equivalencia”; durante cada una de estas pruebas se presentaban cuatro ensayos de cada tipo, por lo que el porcentaje de aciertos en cada caso solo puede tomar valores de 0, 25, 50, 75 y 100%.

En la Figura 11 se presentan los resultados para cada tipo de ensayo durante las pruebas “Transitividad” y “Equivalencia”, para cada uno de los 15 participantes del Experimento 1. Tres participantes del Grupo Experimental (P112, P113 y P115) obtuvieron 100% de aciertos en casi todos los tipos de ensayos de las dos pruebas, excepto P112 que en los ensayos AD obtuvo 75% de aciertos (cometió 1 error). P114 obtuvo 25% de aciertos en los ensayos AC y en los ensayos BD, y porcentajes superiores al 75% en los tipos de ensayos restantes. Como podría predecirse de sus resultados globales, el participante P111 no obtuvo ningún acierto en la mayoría de tipos de ensayos, excepto en los ensayos BC y DA, en los que logró 25% de aciertos en cada uno de ellos. Los participantes P123 y P124 del Grupo Control Mouse obtuvieron porcentajes de aciertos superiores a 75% en la mayoría de los tipos de ensayos, excepto P123 en BD (50%) y en CA (0%) y P124 en AD (50%). El participante P121 obtuvo 75% de aciertos en los ensayos AD, CB y DB, mientras que no obtuvo ningún acierto en los ensayos AC. El participante P122 obtuvo 100% de aciertos en ensayos AD y DA y 0% en ensayos BC y CB. El participante P125 no obtuvo ningún acierto en los ensayos BC y BD, obteniendo porcentaje de aciertos de 100 y 75 en CB y DB. Tres participantes del Grupo Control Teclado no obtuvieron aciertos en los ensayos CA. En general los participantes asignados a este grupo obtuvieron porcentajes de aciertos intermedios en todos los tipos de ensayos, excepto P131 en BD y CB (100%), P132 en BC (0%), P133 en CB y DB (0%) y en CA y DA (100%) y P135 en DA (0%), BC, CB y DB (100%)

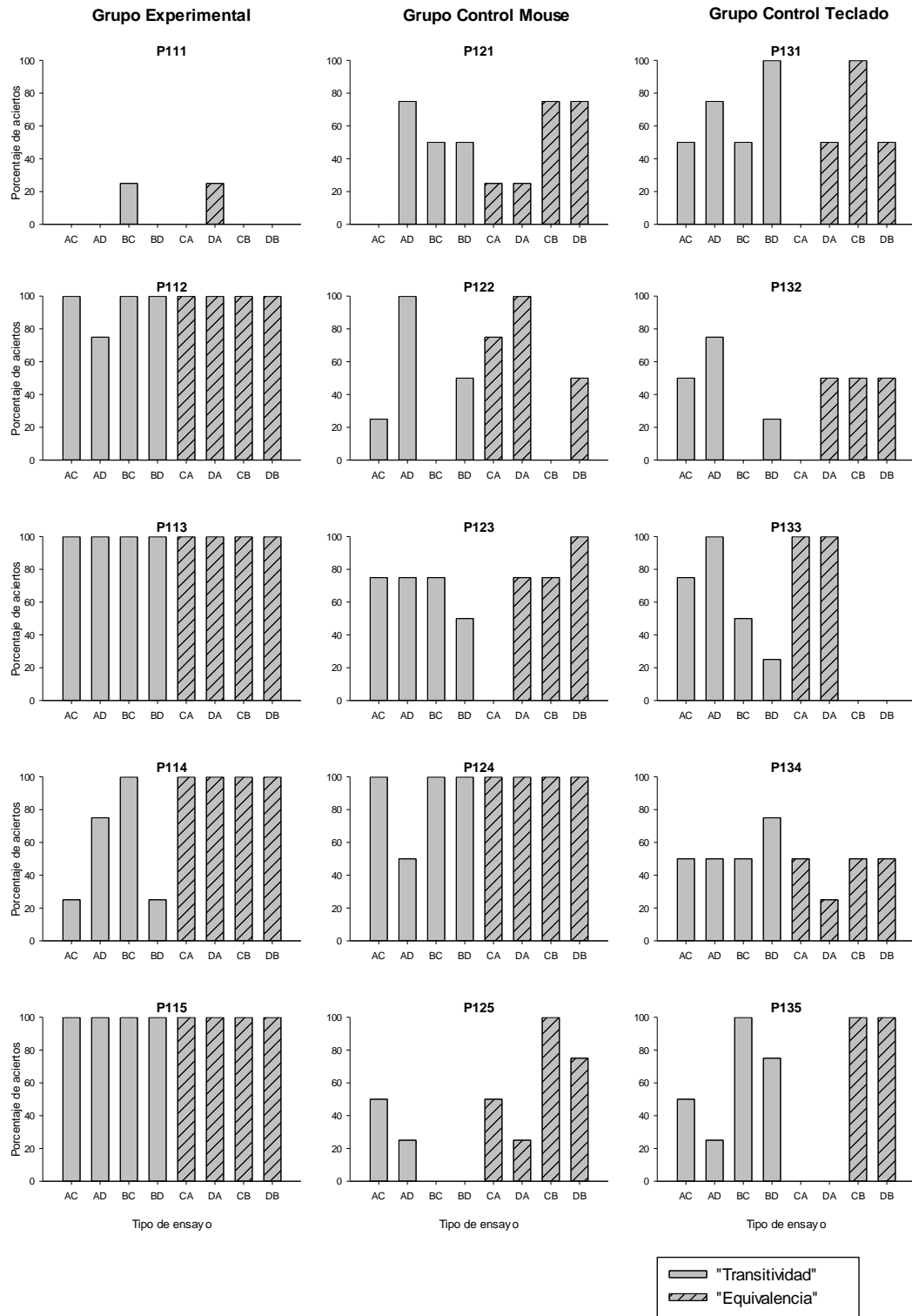


Figura 11. Porcentaje de aciertos por tipo de ensayo en las pruebas de “Transitividad” y “Equivalencia” en el Experimento 1.

En la Figura 12 se presentan los porcentajes de aciertos promedio para cada uno de los tres Grupos, en cada uno de los 8 tipos de ensayos. Puede observarse que los promedios para

el Grupo Experimental son más altos en todos los casos en comparación con los dos Grupos Control, especialmente en los ensayos BC (85% vs. 45% y 50%) y CA (80% vs. 50% y 30%).

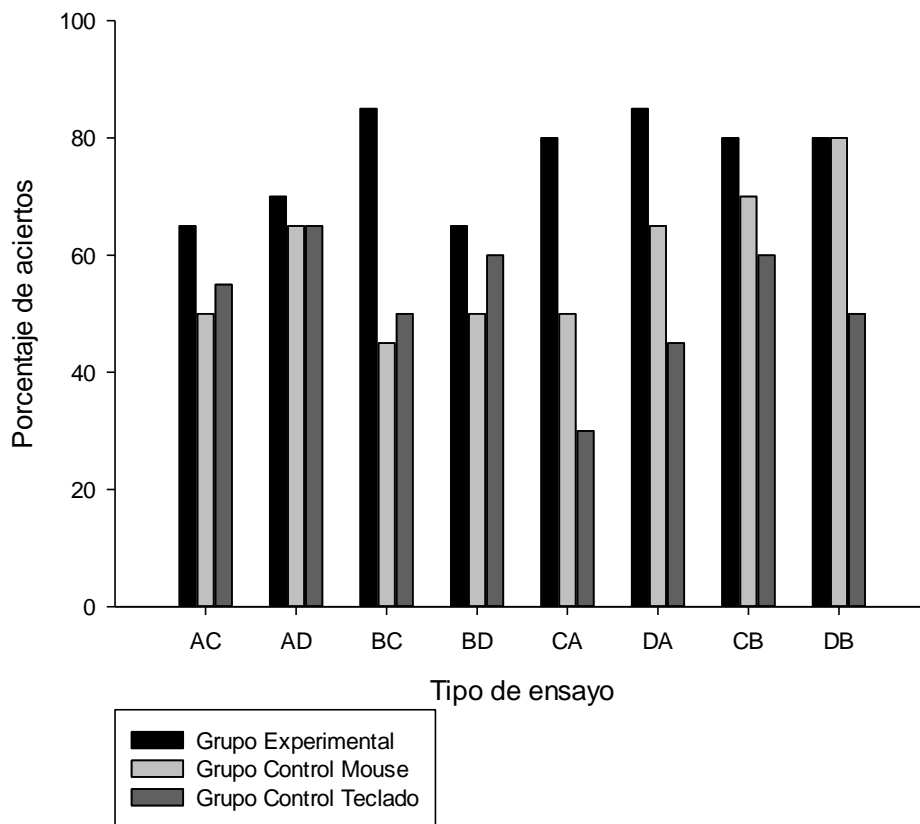


Figura 12. Promedios para cada Grupo por tipo de ensayo durante las pruebas “Transitividad” y “Equivalencia” en el Experimento 1.

DISCUSIÓN

El presente experimento tuvo como objetivo conocer si el uso de diferentes morfologías de respuesta permite la emergencia de relaciones de equivalencia entre estímulos que nunca estuvieron relacionados durante el entrenamiento, pero que compartían una respuesta común y obtener, adicionalmente, información que permitiera suponer la inclusión de estas respuestas en la clase de equivalencia. Teniendo en cuenta los estudios sobre respuestas diferenciales, durante las tres fases que comprendían el entrenamiento de las discriminaciones condicionales, se esperaba observar diferencias entre el Grupo Experimental y los dos Grupos Control: Mouse y Teclado. Este efecto esperado consistía en un incremento en la velocidad de adquisición de las discriminaciones condicionales en el Grupo Experimental para el que se programaron respuestas específicas. Este incremento en la velocidad de adquisición se vería

reflejado en porcentajes de aciertos más altos y, por tanto, en el cumplimiento del criterio de logro (por ejemplo, 80% de aciertos) en un menor número de exposiciones a bloques de 10 ensayos para el Grupo Experimental, a diferencia de los participantes asignados a los dos Grupos Control, quienes mostrarían una velocidad de adquisición menor.

Sin embargo, los resultados obtenidos en el presente experimento no apoyan esta predicción teórica puesto que no se observa tal efecto en el Grupo Experimental. La adquisición de las discriminaciones condicionales fue más lenta para este grupo y un poco más rápida para los grupos Control. Como se ha reportado previamente en la literatura (e. g. Romero & Vila, 2005), el efecto de consecuencias diferenciales, y por extensión un efecto que podríamos llamar de respuestas diferenciales (Davison & Nevin, 1999), no es posible observarse en la velocidad de adquisición en el caso de tareas muy fáciles⁸; esto sugiere que la tarea usada en este experimento puede considerarse una tarea fácil y que usar dos tipos de respuestas, como en el caso del Grupo Experimental, convierte esta tarea fácil en una tarea más difícil, puesto que ya no se debe aprender una relación entre dos eventos (EM-ECO), sino una relación entre tres eventos (EM-ECO-Respuesta), que intuitivamente convierte la situación en algo más difícil.

Ahora bien, en los casos en los que se usan tareas fáciles en las que no puede observarse una diferencia entre grupos en la velocidad de adquisición, se ha sugerido que es posible observar diferencias en los TRs, que consistirían en TRs menores para el grupo en el cual se usan respuestas diferenciales (e. g. Plaza, Esteban, Estévez y Fuentes, 2013; Estévez, Vivas, Alonso, Marí-Beffa, Fuentes & Overmier, 2007). De nuevo, no fue el caso con los resultados del Experimento 1, puesto que se encontró consistentemente que, en general, los TRs fueron mayores para el Grupo Experimental en comparación con los dos grupos Control, cuyos participantes mostraron TRs muy semejantes y siempre por debajo de los TRs de los participantes asignados al Grupo Experimental. Parece ser que, dado el efecto observado tanto en velocidad de adquisición como en TRs, el uso de dos diferentes morfologías de respuesta durante el entrenamiento programadas de la forma en que se hizo en este experimento, hacen que una tarea relativamente fácil se convierta en una tarea difícil.

En la Fase IV de este experimento, que consistía en cinco diferentes tipos de prueba, se observó que en la prueba “Línea Base”, todos los participantes mostraron ejecuciones con

⁸ Solamente puede predicarse la facilidad de una tarea *a posteriori*, y aunque pueden señalarse diferentes criterios, aquí se hace referencia a procedimientos en que los sujetos control muestran altos niveles de precisión, indicando la posible presencia de un efecto techo (Estévez, Fuentes, Marí-Beffa, González & Álvarez, 2001).

100% de aciertos, señalando que las ejecuciones se mantuvieron estables en todos los casos aún cuando se retirara la retroalimentación, lo que indica que el entrenamiento fue suficiente para que se diera el aprendizaje de las discriminaciones condicionales entrenadas.

Las puntuaciones en la prueba “Simetría-Línea Base” fueron, en la mayoría de los casos, cercanas al 100% de aciertos, lo que parece sugerir que la posición relativa de los estímulos durante las fases de entrenamiento no fue el factor determinante que ejerció control sobre las ejecuciones de los participantes y, por tanto, que la función inicial de los estímulos (EM o ECO) es intercambiable, característica que parece ser la responsable de las ejecuciones en pruebas de simetría, tal como lo predicen los supuestos teóricos desarrollados por Sidman y colaboradores durante las tres últimas décadas (e. g. Sidman, 1994; Sidman & Tailby, 1982). Solamente un participante del Grupo Control Teclado mostró un porcentaje de aciertos relativamente bajo en la prueba “Simetría”, que luego de examinar en detalle su ejecución puede ser atribuido a los errores cometidos al inicio de esta prueba, ya que en los cinco primeros ensayos de esta prueba el participante seleccionó el ECO incorrecto, posiblemente como un efecto resultante ante el cambio en la situación (intercambio de función entre EM y ECO).

La prueba “Reflexividad” nos permitió observar tres diferentes tipos de ejecuciones entre los diferentes participantes del presente estudio, independientemente del grupo al cual habían sido asignados, ya que en este tipo de prueba no se esperaban diferencias entre grupos. El primer tipo de ejecución, es el patrón esperado en estos casos, que consiste en seleccionar sistemáticamente el ECO que es idéntico al EM; este fue el caso de la mayoría de los participantes del experimento, lo que estaría de acuerdo con los supuestos sobre equivalencia de estímulos (Saunders & Green, 1992) o, de manera más general, con el fenómeno de igualación por identidad generalizada, que algunos autores han planteado como una tendencia “natural” en diferentes especies, incluyendo humanos (e. g. Barros, Galvão & McIlvane, 2002; Oden, Thompson & Premack, 1988; Peña, Pitts & Galizio, 2006).

El segundo tipo de ejecución en esta prueba, consistió en seleccionar sistemáticamente el ECO, que no compartía las mismas características morfológicas que el EM, lo que representa un hallazgo no esperado. Si bien este tipo de ejecución no está de acuerdo con las predicciones teóricas del área de equivalencia de estímulos, podría explicarse en términos de un efecto de la historia de entrenamiento inmediatamente anterior que, dado el tipo de procedimiento utilizado (igualación a la muestra arbitraria), consistía en seleccionar un ECO que no compartía las características morfológicas con el EM; lo contrario no era posible, ya

que durante el entrenamiento no se programaron ECOs, con las mismas características morfológicas que el EM. Por tanto, parece ser que, en estos casos, la historia inmediatamente anterior de seleccionar un ECO diferente al EM, continuó teniendo efecto durante la prueba “Reflexividad”, en la que se seguía seleccionando consistentemente el ECO diferente, ensombreciendo aquella tendencia a elegir el ECO idéntico al EM. En estos casos, el efecto observado podría indicar una mayor sensibilidad a las contingencias vigentes durante el entrenamiento por parte de estos participantes.

El tercer y último tipo de ejecución observada en esta prueba, consistió en seleccionar el ECO idéntico al EM en la mitad de ensayos y el ECO diferente en la otra mitad, lo que representa una ejecución un poco más difícil de explicar, puesto que no es posible identificar con certeza el elemento que ejerció control sobre la ejecución de estos participantes. Sin embargo, es posible sugerir que, dado el cambio en la situación (introducción de un ECO idéntico al EM), los participantes que mostraron este tipo de ejecución respondieron de manera sesgada respecto a una posición o respondieron al azar independientemente del EM presentado en cada ensayo. Cualquiera de estos dos patrones de respuesta conduciría a obtener puntuaciones cercanas al 50% de aciertos en esta prueba, como fue el caso. Al analizar la forma en que respondieron estos participantes fue posible determinar la posición del ECO seleccionado en cada ensayo, lo que permitió descartar la hipótesis del sesgo por posición, por lo que la hipótesis de una ejecución azarosa durante esta prueba se torna más plausible.

Los diferentes resultados observados en la prueba de “Reflexividad”, no pueden compararse fácilmente con hallazgos de otros estudios sobre equivalencia de estímulos puesto que, en su mayoría, no se prueba reflexividad, sino que se asume su emergencia (Green & Saunders, 1998) por lo que, en sentido estricto y si tenemos en cuenta que es necesario que se cumplan las tres propiedades (simetría, reflexividad y transitividad) para poder afirmar que hay equivalencia de estímulos y que se formaron las diferentes clases, en tales estudios no es posible afirmar ni negar que se hayan formado las clases de equivalencia, al igual que no se puede afirmar que se hayan formado las clases de equivalencia en este presente experimento en el caso de los participantes con puntuaciones intermedias o bajas en la prueba “Reflexividad”.

En las pruebas “Transitividad” y “Equivalencia” realizadas en el presente experimento, cuatro de los participantes asignados al Grupo Experimental mostraron ejecuciones por encima del 80% de aciertos, resultado que a primera vista apoya la hipótesis

que guió la elaboración del presente estudio, derivada del planteamiento descrito por Sidman (2000), puesto que podríamos afirmar que el uso de morfologías de respuesta diferenciales permite que se formen clases de equivalencia entre estímulos que comparten una misma morfología de respuesta y que no han sido correlacionados de otra forma durante el entrenamiento.

Al examinar con detalle las ejecuciones de los participantes asignados al Grupo Experimental durante las pruebas, y buscando evidencia que permita discutir sobre la posible inclusión de la respuesta en la clase de equivalencia correspondiente, se analizó la morfología de respuesta usada para seleccionar el ECO durante cada ensayo de la fase de pruebas. De los cuatro participantes del Grupo Experimental con puntuaciones por encima del 80% en estas pruebas, tres de ellos seleccionaron consistentemente el ECO+ con la morfología de respuesta correlacionada con la clase de equivalencia de la que hacían parte el ECO+ y el EM, lo que en un primer momento constituiría evidencia indirecta de la inclusión de la respuesta en la clase de equivalencia. El otro participante con puntuaciones altas en la fase de pruebas, únicamente usó la morfología de respuesta consistente con la clase aproximadamente en la mitad de los ensayos de las pruebas “Reflexividad” y “Transitividad”. Por su parte, el participante del Grupo Experimental que mostró puntuaciones bajas en estas pruebas, también mostró una forma consistente de seleccionar el ECO, que consistía en seleccionarlo con la respuesta incorrecta respecto al EM pero correcta respecto al ECO mismo; es decir, lo seleccionaba con la respuesta consistente con la clase misma del ECO-, lo que parece sugerir que este participante respondió a una relación ECO-Respuesta, independiente del EM presentado en cada ensayo.

Este hallazgo nos permite vislumbrar otra alternativa para interpretar los resultados de los cuatro participantes del Grupo Experimental con puntuaciones altas en estas pruebas, ya no en términos de formación de clases de equivalencia, sino únicamente en términos de aprendizaje de relaciones estímulo-respuesta: de la misma forma que el participante que obtuvo puntuaciones bajas pudo haber respondido a la relación ECO-Respuesta, los cuatro participantes restantes también pudieron responder de esta misma forma, es decir, independientemente del EM, lo que pudo haber conllevado a puntuaciones altas en las pruebas “Transitividad” y “Equivalencia” y a seleccionar consistentemente el ECO+ con la respuesta asociada a este durante las fases de entrenamiento, aun sin haber aprendido al relación EM-ECO-Respuesta. Dadas las características de la metodología utilizada, esta hipótesis no se contrastó empíricamente puesto que para comprobarla sería necesario hacer

manipulaciones adicionales, que permitieran determinar con certeza el elemento que controló la ejecución de estos participantes, usando por ejemplo estímulos diferentes (que no aparecen en el entrenamiento) durante la fase de pruebas como EM, y contrastar si se responde dependiente o independientemente de estos.

Como se esperaba, los participantes asignados a los dos Grupos Control no mostraron ejecuciones diferenciales, y aunque en algunos casos pueden observarse porcentajes de aciertos relativamente bajos o altos, es posible afirmar que se encuentran en un rango cercano al 50% de aciertos, excepto un participante quien obtuvo puntuaciones casi perfectas en las pruebas “Transitividad” y “Equivalencia”. Este dato es difícil de explicar, pues en cada ensayo los dos ECOs habían sido asociados con la misma morfología de respuesta durante el entrenamiento, puesto que en cada Grupo Control solo se usaba una morfología de respuesta, razón por la cual no se explica el sesgo hacia unos estímulos en particular. Podría apelarse al uso de un criterio de igualación “subjetivo” por parte de este participante que correspondió con el criterio usado por el experimentador. Si bien un efecto de este tipo es difícil de comprobar, es posible dado el pequeño número de estímulos usados en total y al establecimiento de relaciones entre estos dada alguna característica particular (por ejemplo, forma o número de líneas).

Tenemos entonces que, dados los resultados obtenidos, el procedimiento propuesto, diseñado y aplicado en este experimento, derivado a su vez de los planteamientos de Sidman (2000) para comprobar los supuestos teóricos más recientes respecto al área de equivalencia de estímulos, no parece ser un procedimiento adecuado para dar cuenta de los supuestos teóricos, dado que existen factores diferentes a los tenidos en cuenta por los teóricos del área (ver, Shimizu, 2006) que pueden haber ejercido control sobre la conducta de los participantes y ser responsables de los resultados aquí obtenidos, a saber relaciones estímulo-respuesta.

Por último, respecto al tipo de ensayos que componían las pruebas “Transitividad” y “Equivalencia”, se consideró que podrían existir diferencias entre estos, puesto que en algunos tipos de ensayos se conservaba la función (EM o ECO) que los estímulos habían tenido durante el entrenamiento (ensayos AD y CB), mientras que en los tipos de ensayos restantes la función de uno o los dos estímulos cambiaba en las pruebas respecto al entrenamiento y, en caso de que la posición de los estímulos ejerciera control sobre la ejecución de los participantes, se planteó que en ensayos AD y CB podrían obtenerse puntuaciones más altas que en los demás. Los resultados del Experimento 1 no apoyaron esta predicción, ya que los cuatro participantes del Grupo Experimental con puntuaciones altas

mantuvieron estos niveles de ejecución en todos los tipos de ensayos, mientras que el participante con puntuaciones bajas tuvo igualmente el mismo nivel bajo de ejecución en todos los tipos de ensayos. Por su parte, los participantes asignados a los dos grupos Control no mostraron ejecuciones sistemáticas y diferenciables respecto al tipo de ensayo, aunque en promedio tuvieron las puntuaciones más altas en los ensayos AD y CB, en comparación con los otros tipos de ensayos. En general, estos hallazgos sugieren que, dado que es intercambiable, la función de los estímulos como EM o ECO no es un factor determinante en el control sobre la conducta de los participantes en la fase de pruebas, hallazgo consistente con los resultados en la prueba “Simetría- Línea Base”, en los que se observaron altos porcentajes de respuestas correctas.

EXPERIMENTO 2

Con el objetivo de recabar evidencia respecto a la posible inclusión del reforzador en la clase de equivalencia, en el segundo experimento, se exploró el efecto del uso de un procedimiento de consecuencias diferenciales, sobre la emergencia de relaciones de equivalencia entre estímulos que comparten una misma consecuencia, y que no han sido correlacionados de otra forma durante el entrenamiento. El efecto de consecuencias diferenciales con participantes humanos se ha estudiado principalmente en poblaciones infantiles o con algún tipo de discapacidad (i.e. autismo, déficit cognitivo) y para ello se han usado como consecuencias primordialmente diferentes tipos de comida o reforzadores condicionados que pueden intercambiarse por diferentes tipos de comida dentro de un sistema de economía de fichas (e. g. Dube, McIlvane, Mackay & Stoddard, 1987; Dube, McIlvane, Maguiere, Mackay & Stoddard, 1989). En el presente experimento se utilizaron diferentes modalidades sensoriales (visual y auditiva) para presentar las consecuencias, manipulación ha permitido dar cuenta del efecto de consecuencias diferenciales en estudios en los que participaron estudiantes universitarios sin ningún tipo de discapacidad (e. g. Mok & Overmier, 2007; Flores-Aguirre & Mateos-Morfín, 2013).

Método

Sujetos. Participaron 15 estudiantes de nivel licenciatura (12 mujeres y 3 hombres) de dos diferentes Universidades ubicadas en la zona Metropolitana de Guadalajara (Jalisco), con un promedio de edad de 20.53 años ($DE = 2.1$), quienes desconocían la investigación sobre equivalencia de estímulos, no habían participado previamente en experimentos que involucraban discriminaciones condicionales y no tenían experiencia previa con los estímulos

que se usaron en la tarea (caracteres Kanji japoneses). Dependiendo del orden de llegada los participantes fueron asignados aleatoriamente a uno de tres grupos: Grupo Experimental: Consecuencias Diferenciales, Grupo Control: Retroalimentación Visual y Grupo Control: Retroalimentación Auditiva, cada uno integrado por 5 participantes.

Aparatos. Los sujetos se sentaron frente a un escritorio con una computadora personal de marca comercial que contaba con una pantalla policromática en la que se mostraron las instrucciones y los estímulos, teclado, audífonos y un mouse para computadora estándar. Las respuestas se proporcionaron por medio del botón izquierdo del mouse, dando click sobre uno de los estímulos de comparación. La retroalimentación durante la fase de entrenamiento se presentó visualmente a través de la pantalla de la computadora y/o auditivamente por medio de los audífonos, dependiendo del grupo al que fuese asignado cada participante. La presentación de los estímulos y la recolección de los datos se hizo por medio del software AuthorWare, que permitió registrar el ECO elegido en cada ensayo y el tiempo de los eventos experimentales.

Estímulos. Los estímulos usados como EMs y como ECOs, así como la estructura del entrenamiento y de las pruebas, y las relaciones de equivalencia esperadas son semejantes a los del Experimento 1, excepto en que en el presente estudio se usó un procedimiento de consecuencias diferenciales y se mantuvo constante la morfología de respuesta, mientras que en el Experimento 1 se usó un procedimiento de morfologías de respuesta diferenciales y se mantuvo constante el tipo de consecuencia. Cada estímulo tenía una dimensión aproximada de 5cm x 5cm, y consistían en caracteres japoneses Kanji de color negro, presentados en un fondo blanco. El EM se presentó centrado en la mitad superior de la pantalla junto con dos (2) ECOs en cada ensayo, estos últimos presentados en línea horizontal en la mitad inferior de la pantalla y ubicados en una posición equidistante respecto de los demás estímulos y de los bordes de la pantalla.

La retroalimentación para las respuestas correctas consistió en dos diferentes modalidades sensoriales de presentación de la retroalimentación y dependía, en cada ensayo, de la clase preestablecida a la que pertenecieran EM y ECO correcto. Para la Clase 1, la retroalimentación consistió en la presentación de la palabra “CORRECTO/INCORRECTO” escrita en letras rojas en la parte central de la pantalla (retroalimentación visual) y para la

Clase 2, la retroalimentación consistió en la presentación de la palabra “*ACIERTO/ERROR*” por medio de los audífonos (retroalimentación auditiva).

Diseño y procedimiento

Grupo (n = 5)	Entrenamiento en discriminación condicional			Pruebas	
	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV	
Experimental	Consecuencias diferenciales	A1-B1-Ref1	C1-D1-Ref1	A1-B1-Ref1, A2-B2-Ref2 C1-D1-Ref1, C2-D2-Ref2	Línea Base Simetría Reflexividad “Transitividad” “Equivalencia”
		A2-B2-Ref2	C2-D2-Ref2		
Control 1	Consecuencias no diferenciales	A1-B1-Ref1	C1-D1-Ref1	A1-B1-Ref1, A2-B2-Ref1 C1-D1-Ref1, C2-D2-Ref1	
		A2-B2-Ref1	C2-D2-Ref1		
Control 2	Consecuencias no diferenciales	A1-B1-Ref2	C1-D1-Ref2	A1-B1-Ref2, A2-B2-Ref2 C1-D1-Ref2, C2-D2-Ref2	
		A2-B2-Ref2	C2-D2-Ref2		
<i>p</i>	1.0	1.0	0.6;0.3;0.0	0.0	
Bloques/Ensayos	5/16	5/16	3/16	5/16	

Ref1: Retroalimentación visual.

Ref2: Retroalimentación auditiva.

p = Probabilidad de la retroalimentación.

Tabla 3. Condiciones a las que serán expuestos los participantes.

En la Tabla 3 se presenta el procedimiento de manera resumida. Los participantes eran recibidos por el experimentador; según orden de llegada se asignaban a uno de los tres grupos, se les dirigía a uno de los cubículos del Laboratorio de Conducta Humana del Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento (CEIC) y antes de iniciar la sesión experimental se les presentaban las siguientes instrucciones en la pantalla de la computadora:

Bienvenido. En esta tarea se te presentarán algunos símbolos japoneses, tú deberás aprender cuáles de ellos van juntos. Cada vez aparecerán tres símbolos en la pantalla, uno de ellos centrado en la mitad superior y los otros dos aparecerán en fila en la mitad inferior de la pantalla. De los de abajo, tú deberás escoger el que crees que va con el de arriba. Para escoger uno debes seleccionarlo señalándolo con el mouse y dar click sobre este. Al principio deberás tratar de adivinar cuál es el símbolo correcto, pero a medida que avances irás aprendiendo a resolver la tarea puesto que cada vez se te dirá si tu elección fue correcta o incorrecta.

En algún momento se presentarán diferentes intentos y es posible que algunos de estos se repitan, no te preocupes por eso y trata de responder correctamente el mayor número de ensayos posible.

A medida que avances se te irán proporcionando las instrucciones adicionales necesarias.

Si tienes alguna pregunta hazla en este momento.

Si estás listo para comenzar, da click en continuar.

Se usó una estructura de entrenamiento que se esperaba permitiría en el Grupo Experimental la emergencia de 2 clases de equivalencia de 4 miembros cada una, gracias al uso de consecuencias diferenciales que, según las predicciones teóricas, permitirían la emergencia de relaciones de simetría, reflexividad y transitividad/equivalencia entre los cuatro estímulos que compartían la misma modalidad sensorial de retroalimentación. Para los participantes asignados a los dos Grupos Control se esperaban puntuaciones cercanas al nivel del azar (50% de aciertos) durante las pruebas de “Transitividad” y “Equivalencia”, lo que nos indicaría que no se formaron clases de equivalencia, puesto que en todos los ensayos y para todos los estímulos solo se programó una modalidad de retroalimentación: visual para un grupo y auditiva para el otro.

Al igual que el Experimento 1, el presente experimento constaba de tres Fases de entrenamiento (Fases I, II y III) y una Fase de pruebas (Fase IV):

Fase I: En esta fase se entrenaron dos discriminaciones condicionales, usando un formato de igualación a la muestra simultáneo. Se expuso a los participantes a un bloque de 16 ensayos, separados por un intervalo entre ensayos de 1.5 segundos. El bloque de ensayos se repitió cinco veces, para sumar un total de 80 ensayos de entrenamiento durante la Fase I. Para el Grupo Experimental existía una consecuencia específica para cada discriminación entrenada, (A1-B1-Consecuencia1 y A2-B2-Consecuencia2). Para los Grupos Control esta fase fue muy semejante, siendo la única diferencia el hecho que existía solo una consecuencia para todas las discriminaciones entrenadas (A1-B1-Consecuencia1 y A2-B2-Consecuencia1 para el Grupo Control 1 y A1-B1-Consecuencia2 y A2-B2-Consecuencia2 para el Grupo Control 2). La retroalimentación (“Correcto” o “Incorrecto”) para cada ensayo en la Fase I tuvo un valor de probabilidad igual a uno, es decir que fue presentada en todos y cada uno de los ensayos.

Esta fase continuaba hasta la quinta repetición del bloque de 16 ensayos; si en esta quinta repetición se lograba un porcentaje de aciertos mayor a 80, el participante pasaba inmediatamente a la Fase II, de lo contrario el participante terminaba su participación en el experimento en ese momento. Si este criterio se lograba antes de la quinta repetición, de igual manera el participante era expuesto a las cinco repeticiones, con el fin de asegurar que todos los participantes fueran expuestos a la misma cantidad de ensayos durante el entrenamiento.

Fase II: Usando el mismo formato de la Fase I, en esta sección se entrenaron dos nuevas discriminaciones condicionales usando estímulos diferentes a los que se usaron en la fase previa, nuevamente con consecuencias diferenciales para el Grupo Experimental (C1-D1-Consecuencia1 y C2-D2-Consecuencia 2) y con una consecuencia única para los Grupos

Control (C1-D1- Consecuancia1 y C2-D2- Consecuancia1, para el Grupo Control 1 y C1-D1- Consecuancia2 y C2-D2- Consecuancia2, para el Grupo Control 2). Las características de la Fase II son semejantes a las de la fase previa, y al igual que aquella, continuó hasta lograrse un criterio del 80% de aciertos y cinco repeticiones del bloque de ensayos. De no lograrse este porcentaje de respuestas correctas durante la quinta exposición al bloque de ensayos, el participante terminaba su participación en el experimento en ese momento. Al igual que en la fase anterior, la retroalimentación para cada ensayo tenía un valor de probabilidad igual a uno.

La Fase II finalizó con la presentación de la siguiente instrucción, que daba paso a la Fase III, en la que se eliminó progresivamente la retroalimentación:

La tarea continuará, pero ahora solamente se te informará si tus respuestas son correctas o incorrectas en algunas ocasiones. En algunos casos independientemente de tu respuesta se presentarán las mismas pantallas en más de una oportunidad, no te preocupes por esto y vuelve a dar tu respuesta.

Tómate un breve descanso y da click para continuar.

Fase III: En esta fase, se eliminó progresivamente la retroalimentación. Para ello, se presentaron consecutivamente ensayos de las Fases I y II, mezclados de manera aleatoria, con una probabilidad de retroalimentación de 0.66, 0.33 y 0.00. Para pasar a un nivel de retroalimentación menor, se debía alcanzar un criterio de 80% de respuestas correctas en el bloque de ensayos inmediatamente anterior. Si no se alcanzaba este porcentaje, se pasaba a un nivel de retroalimentación mayor; de persistir un porcentaje por debajo del 80%, el experimento terminaba para el participante. Justo antes de iniciar el bloque que tenía una probabilidad de retroalimentación con valor de 0.00, a los participantes se les presentaba la siguiente instrucción:

La tarea continuará, pero ahora no se te informará si tus respuestas son correctas o incorrectas. En algunos casos independientemente de tu respuesta se presentarán las mismas pantallas en más de una oportunidad, no te preocupes por esto y vuelve a dar tu respuesta.

Tómate un breve descanso y da click para continuar.

Fase IV: La Fase de prueba consistió en un conjunto de 80 ensayos que fueron presentados sin retroalimentación. Esta fase incluía 16 ensayos de línea base (LB), 16 ensayos de simetría de la línea base (S-LB), 16 ensayos de reflexividad (R), 16 ensayos de "Transitividad" (T) y 16 ensayos de "Equivalencia" o simetría de estos últimos (E), presentados en ese orden. A diferencia de las fases anteriores, esta fase de prueba no tuvo ningún criterio de ejecución asociado, puesto que el experimento finalizó una vez el participante fue expuesto a todas las pruebas que conformaban esta fase.

RESULTADOS

Entrenamiento. En la Figura 13 se muestran los porcentajes de respuestas correctas para cada uno de los participantes durante las Fases I, II y III. Al igual que en el Experimento 1, para representar la adquisición de las diferentes discriminaciones condicionales, el total de 160 ensayos que componen la fase I y la Fase II, fue dividido en 16 bloques de 10 ensayos cada uno. Los bloques de 16 ensayos correspondientes a la Fase III, se representan, cada uno señalado con el valor de probabilidad de la retroalimentación (0.6, 0.3 y 0.0).

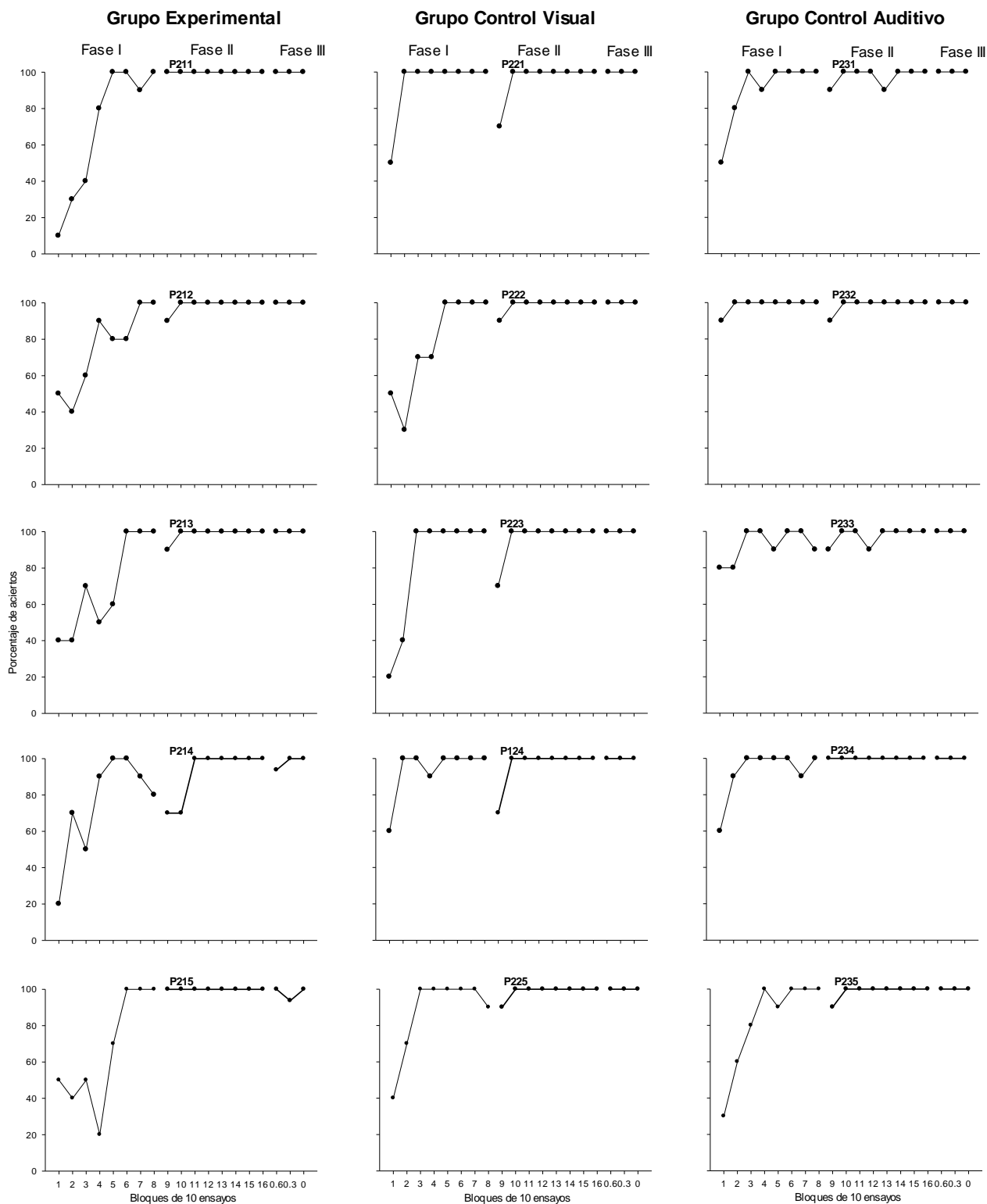


Figura 13. Porcentaje de aciertos para cada participante durante Fase I (Bloques de 10 ensayos 1-8), Fase II (Bloques de 10 ensayos 9-16) y Fase III (Bloques de ensayos 0.6, 0.3 y 0.0).

Los participantes del Grupo Experimental requirieron en promedio 4.8 exposiciones a bloques de 10 ensayos de entrenamiento para lograr un porcentaje de respuestas correctas superior al 80% durante la Fase I, en comparación con los Grupos Control Visual y Auditivo cuyos participantes requirieron 3 y 1.8 repeticiones respectivamente. En la Fase II, los participantes asignados al Grupo Experimental requirieron en promedio 1.4 exposiciones al bloque 2 de entrenamiento, mientras que los Grupos Control Visual y Auditivo requirieron de 1.6 y 1 repeticiones en promedio respectivamente, evidenciándose un aprendizaje más rápido de las discriminaciones condicionales de esta fase, en comparación con las discriminaciones de la Fase I. Para los participantes de los tres grupos una vez que se lograba este criterio de ejecución (80% de aciertos), este se mantenía alto y estable (99.58% de aciertos en promedio) aún en la Fase III, en la que se eliminó progresivamente la retroalimentación y en la que se presentaron ensayos de las Fases I y II mezclados de manera aleatoria.

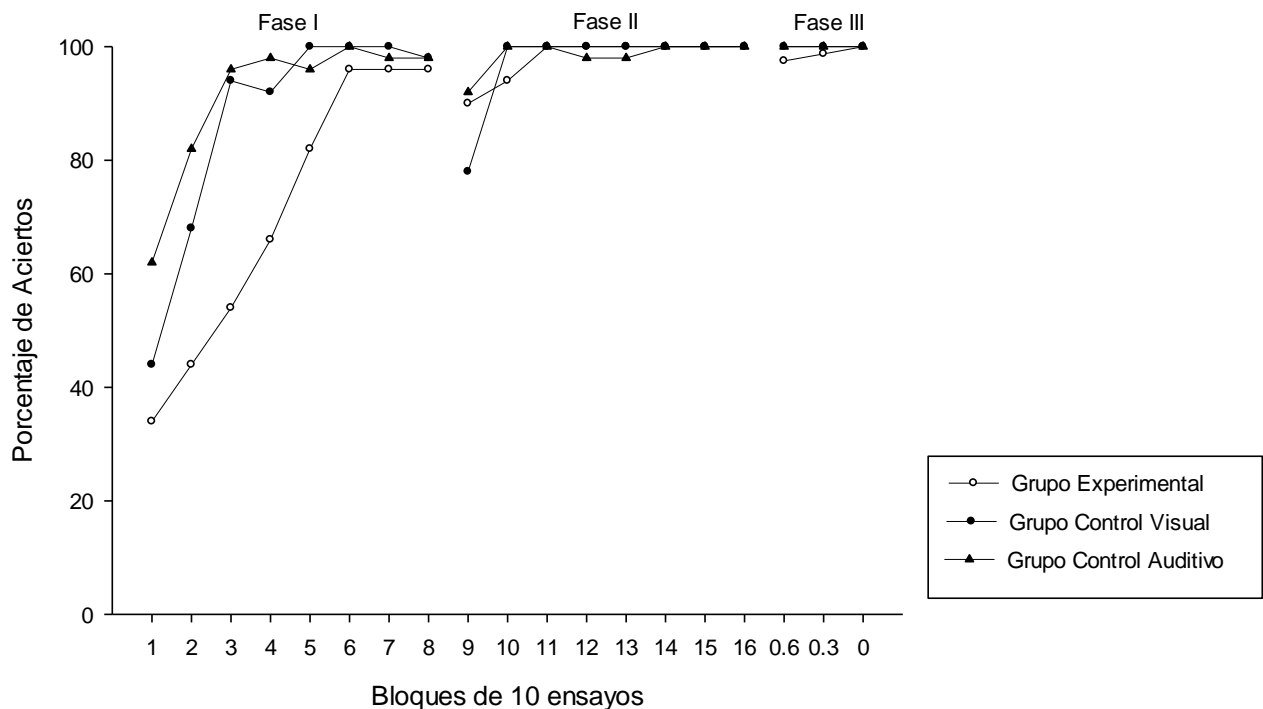


Figura 14. Porcentaje de aciertos promedio para cada Grupo en las Fases I, II y III.

La Figura 14 muestra los porcentajes de aciertos promedio para cada grupo durante las Fases I, II y III. Como se puede observar, para los tres grupos, la consecución del criterio del 80% de aciertos fue ligeramente más lenta durante la Fase I, pues requirió en promedio de la exposición a 3.33 bloques de entrenamiento de 10 ensayos, en comparación con la Fase II,

que requirió en promedio de la exposición a únicamente 1.33 bloques de entrenamiento de 10 ensayos. Durante la Fase III, en la que se eliminó progresivamente la retroalimentación, las ejecuciones en todos los grupos se mantuvieron por encima del 90% de aciertos independientemente del valor de probabilidad asociado a cada bloque de ensayos, mostrando ejecuciones estables aun en ausencia de retroalimentación.

Inicialmente las puntuaciones promedio para el Grupo Experimental durante la Fase I, fueron más bajas que las puntuaciones promedio para los grupos Control 1 y 2, aunque al final de esta fase los tres grupos mostraron porcentajes de aciertos muy semejantes entre sí, cercanos al 100%. En la Fase III no se observan diferencias en los puntajes promedio entre grupos, ya que en todos los casos estos se mantienen cercanos al 100% de aciertos aun en ausencia de retroalimentación.

Se registró el tiempo de reacción (TR) en cada uno de los ensayos, que luego fue promediado en bloques de 10 ensayos. Estos tiempos de reacción promedio se presentan en la Figura 15, la cual permite observar que los participantes de los tres grupos presentan TRs de alrededor de 5 segundos al inicio del entrenamiento, que van disminuyendo a medida que pasan los bloques de entrenamiento, hasta llegar a TRs de alrededor de 2 segundos. Varios participantes presentan un ligero incremento en el TR durante la Fase III en el bloque con probabilidad de retroalimentación 0.6, que rápidamente disminuye durante los dos siguientes bloques, hasta llegar nuevamente a TRs de 2 segundos aproximadamente.

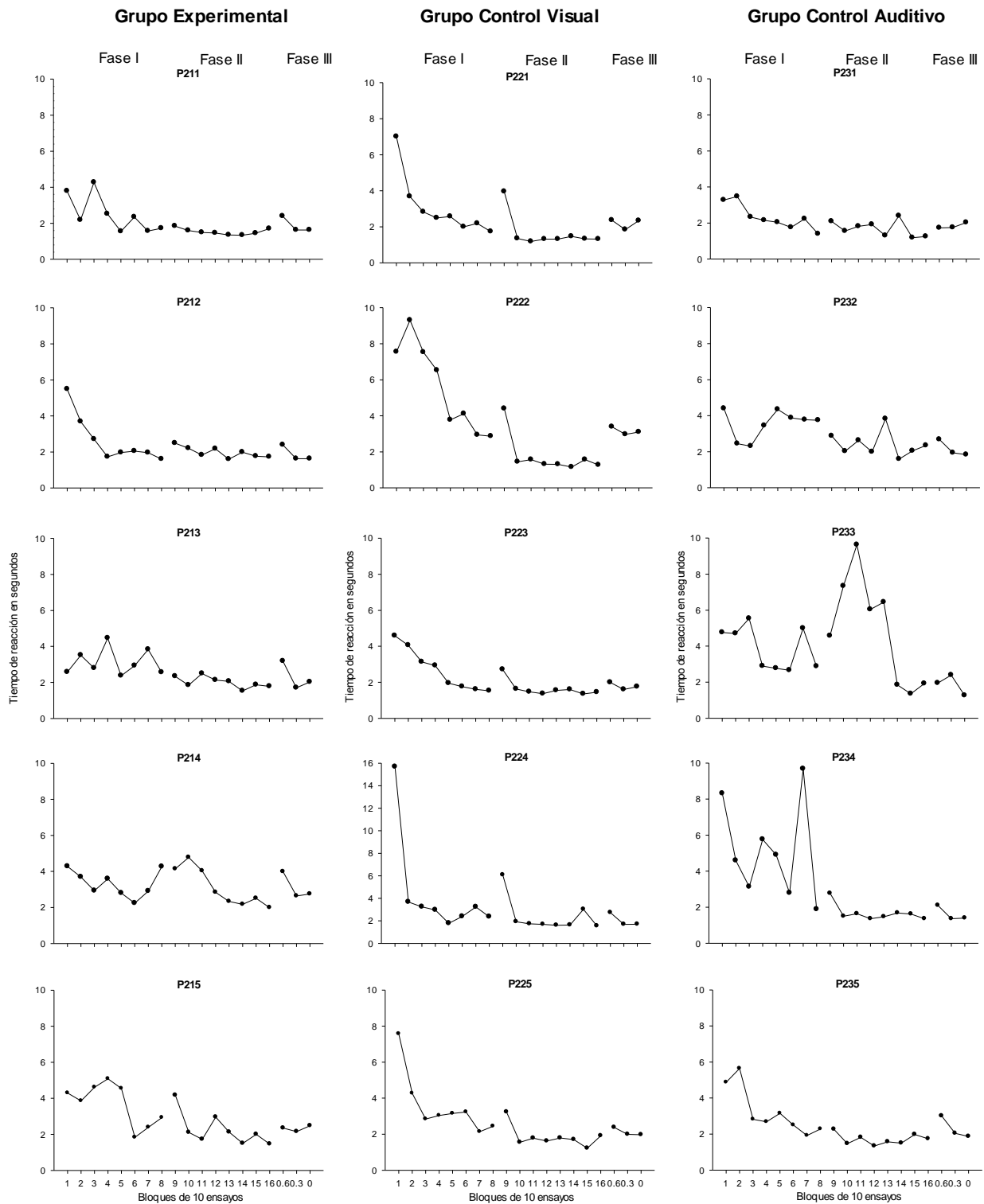


Figura 15. Tiempos de reacción en promedio por bloque de 10 ensayos durante las Fases I, II y III para cada uno de los participantes.

En la Figura 16 se presentan los TRs en promedio para cada uno de los grupos del estudio. Esta figura nos permite observar de forma más evidente el efecto en la disminución de los TRs como resultado de la exposición a los diferentes bloques de entrenamiento.

Nuevamente, observamos TRs altos al inicio de la Fase I y de la Fase II, que van disminuyendo progresivamente y que durante el primer bloque de la Fase III (0.6) se ven ligeramente incrementados, para decaer nuevamente a valores cercanos a los valores de los TRs presentados en los bloques finales de las Fases I y II.

La Figura 16 nos permite observar diferencias entre los grupos Control y el Grupo Experimental. Aunque en general se observan TRs muy semejantes para todos los grupos, durante los 4 primeros bloques de la Fase I se observan TRs más altos para el Grupo Control Visual, que disminuyen sistemáticamente durante los 4 bloques finales de esta misma fase. El Grupo Experimental y el Grupo Control Auditivo muestran en promedio TRs muy semejantes durante la Fase I, excepto en el bloque 7 de ensayos, en el que el Grupo Control Visual muestra un TR mayor que el Grupo Experimental (2.53 en comparación con 4.52 segundos). Durante los bloques de entrenamiento correspondientes a la Fase II (Bloques 9 a 16), el Grupo Control Visual inicia con un TR de 4.08 segundos, que disminuye rápidamente alrededor de 1.5 segundos, mientras que el Grupo Experimental y el Grupo Control Auditivo muestran TRs semejantes, alrededor de los 3 segundos, siendo más altos al inicio de la fase respecto de los mostrados por el Grupo Control Visual; a medida que pasan los bloques de entrenamiento de la Fase II, todos los grupos alcanzan TRs muy semejantes (aproximadamente 2 segundos).

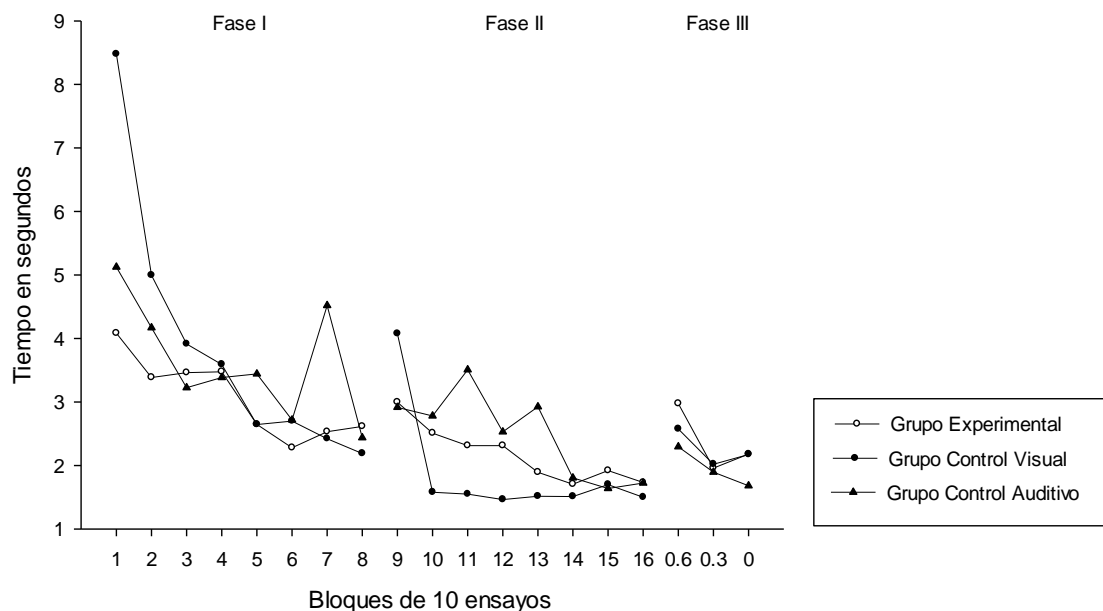


Figura 16. Tiempos de reacción promedio para cada Grupo durante las Fases I, II y III.

Para finalizar la presentación de los resultados del entrenamiento (Fases I, II y III), en la Tabla 4 se presentan los resultados promedio para cada uno de los participantes, tanto en porcentaje de aciertos como en TRs. Respecto a los porcentajes de aciertos, podemos decir que todos los participantes del Grupo Experimental obtuvieron individualmente promedios de aciertos más bajos que cualquiera de sus compañeros de los grupos Control, quienes tuvieron entre si porcentajes de aciertos, en promedio, muy semejantes en las tres fases del entrenamiento. En cuanto a los TRs, los participantes de los tres grupos obtuvieron datos promedio muy semejantes; al ordenarlos según sus TRs de menor a mayor, los participantes del Grupo Experimental generalmente tienen TRs menores que sus compañeros, ya sean del Grupo Control Visual o Grupo Control Auditivo.

GRUPO EXPERIMENTAL					
	211	212	213	214	215
% Aciertos	86.84 (27.7)	88.62 (18.68)	86.84 (22.37)	85.99 (21.74)	85.46 (25.74)
TR	1.99 (0.81)	2.30 (0.93)	2.52 (0.78)	3.20 (.085)	2.87 (1.17)

GRUPO CONTROL AUDITIVO					
	221	222	223	224	225
% Aciertos	94.74 (12.19)	98.95 (3.15)	95.79 (6.92)	96.84 (9.46)	92.11 (18.13)
TR	1.98 (0.61)	2.85 (0.91)	4.00 (2.28)	3.12 (2.46)	2.45 (1.13)

GRUPO CONTROL VISUAL					
	231	232	233	234	235
% Aciertos	95.79 (13.05)	90 (20.28)	91.05 (22.83)	95.79 (11.21)	94.21 (15.02)
TR	2.33 (1.38)	3.59 (2.47)	2.11 (0.94)	3.19 (3.22)	2.62 (1.42)

Tabla 4. Porcentajes de aciertos y de TRs durante las Fases I, II y III en promedio para cada participante. Entre paréntesis se presentan las desviaciones estándar.

Pruebas. En la Figura 17 podemos observar que el porcentaje de respuestas correctas durante la prueba “Línea Base” fue de 100% para los participantes de los tres grupos. En la prueba de “Simetría de la Línea Base” todos los participantes lograron porcentajes de aciertos superiores al 90%, excepto el participante P231 del Grupo Control Auditivo, quien solo alcanzó un 25% de respuestas correctas. En la prueba de “Reflexividad”, el participante P214 del Grupo Experimental y, nuevamente, el participante P231 del Grupo Control Auditivo no tuvieron respuestas correctas (0%), mientras que el participante P225 del Grupo Control Visual obtuvo un 6.25% de respuestas correctas en esta misma prueba. Por último, el participante P233 del Grupo Control Auditivo obtuvo un porcentaje de aciertos intermedio (50%), los participantes restantes de los tres grupos tuvieron 100% de aciertos.

En la prueba “Transitividad”, observamos que la mayoría de los participantes del Grupo Experimental obtuvo porcentajes de aciertos menores al 60%, solamente el participante P211 obtuvo un alto porcentaje de aciertos (100%). En los Grupos Control Visual y Control Auditivo, no se observaron puntajes superiores al 70% de aciertos en ningún caso durante la prueba de “Transitividad”. Finalmente, en la prueba “Equivalencia” se observaron en los participantes de los tres grupos porcentajes de respuestas correctas inferiores al 63%, excepto en el participante P211 del Grupo Experimental quien, al igual que en la prueba de “Transitividad”, logró una ejecución perfecta, es decir, que obtuvo un 100% de respuestas correctas.

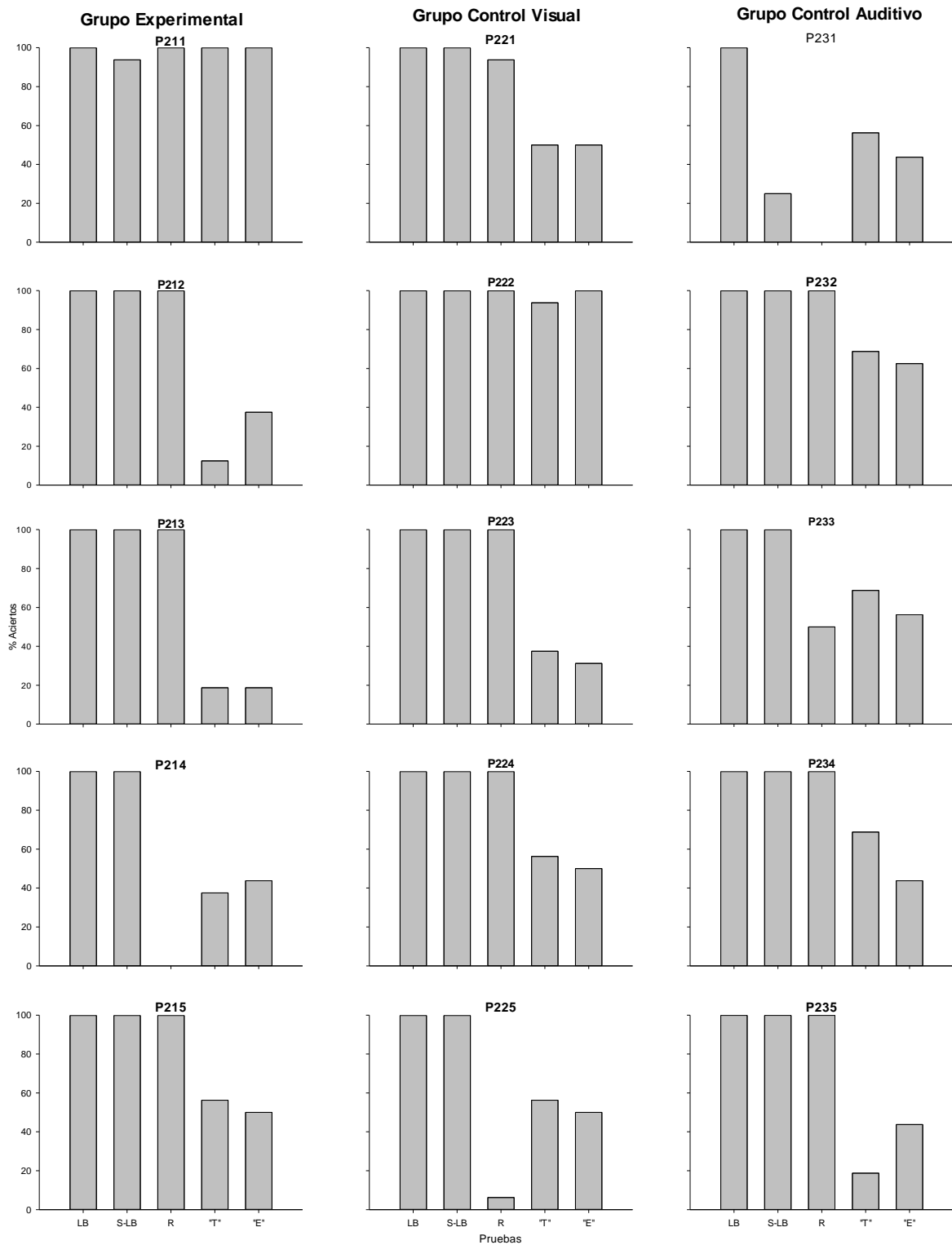


Figura 17. Resultados Fase de pruebas Experimento 1. LB: Línea Base, S-LB: Simetría de la línea base, R: Reflexividad, “T”: Transitividad y “E”: “Equivalencia”.

En la Figura 18 se muestran los promedios de respuestas correctas para cada uno de los grupos en cada una de las cinco pruebas que conformaban la Fase IV. Se puede observar

que los tres grupos obtuvieron, en promedio, 100% de aciertos en la prueba “Línea Base”, mientras que en la prueba “Simetría–Línea Base”, los promedios son un poco más bajos, pero en todo caso siempre están por encima del 80% de respuestas correctas. En la prueba “Reflexividad”, el Grupo Experimental y el Grupo Control Visual presentan puntuaciones promedio de 80% de aciertos, a diferencia del Grupo Control Auditivo, que obtuvo en promedio un 70% de respuestas correctas en esta prueba. En las pruebas “Transitividad” y “Equivalencia”, los tres grupos mostraron puntajes muy semejantes siendo, en todos los casos, cercanos al 50% de respuestas correctas, con un rango que va desde 45% (Grupo Experimental en la prueba “Transitividad”) hasta 58.75% (Grupo Control Visual en la prueba “Transitividad”).

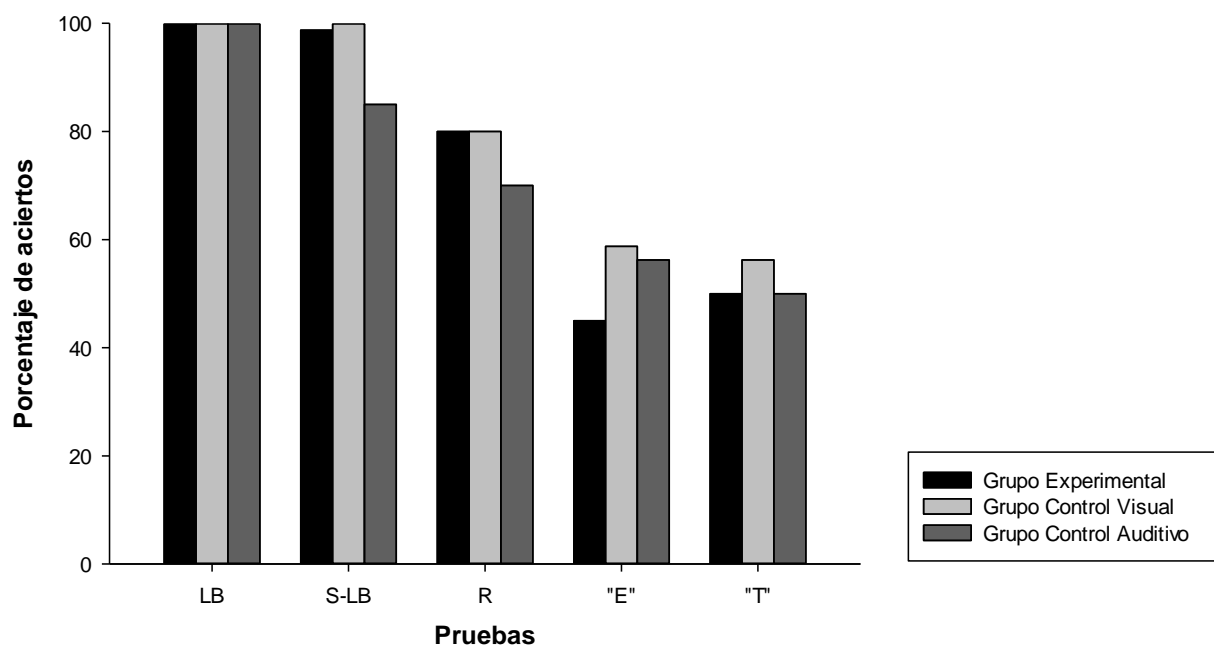


Figura 18. Porcentaje de aciertos promedio por grupo en cada prueba de la Fase IV del Experimento 2.

Finalmente se presentan los resultados por cada tipo de ensayo que se programó durante las pruebas “Transitividad” y “Equivalencia”. Dado el número de estímulos y las combinaciones usadas durante el entrenamiento (fases I, II y III), se presentaron cuatro diferentes tipos de ensayos en la prueba “Transitividad” y sus cuatro correspondientes tipos de ensayos en la prueba “Equivalencia”, puesto que estos últimos comprenden la prueba simétrica de los primeros. Estos tipos de ensayos, en los que el primer término designa el EM y el segundo término designa el ECO correcto son AC, AD, BC y BD en la prueba “Transitividad” y CA, DA, CB y DB en la prueba “Equivalencia”; durante cada una de estas

pruebas se presentaban cuatro ensayos de cada tipo, por lo que el porcentaje de aciertos en cada caso solo podía tomar valores de 0, 25, 50, 75 y 100%.

En la Figura 19 se presentan los resultados por cada tipo de ensayo durante las pruebas “Transitividad” y “Equivalencia”, para cada participante. Un participante del Grupo Experimental (P211) y un participante del Grupo Control Visual (P222) obtuvieron 100% de aciertos en la mayoría de tipos de ensayos, excepto P222 en los ensayos tipo AC de la prueba de “Transitividad” en los que obtuvo un 75% de respuestas correctas. P212 obtuvo 25% de respuestas correctas en los ensayos AC, BD y CA, 50% y 75% de respuestas correctas en los ensayos CB y DB, respectivamente y no obtuvo ningún acierto en los ensayos tipo AD, BC y DA. El participante P213 obtuvo un 25% de aciertos en los ensayos AD, BC y BD, un 75% de aciertos en los ensayos CA, y ningún acierto en los demás tipos de ensayo. P214 obtuvo 25% de aciertos en los ensayos AC, AD, BD y DB, un 50% de aciertos en los ensayos CA, DA y CB y un 75% de aciertos en los ensayos BC.

El participante P215 del Grupo Experimental, obtuvo un 50% de aciertos en todos los tipos de ensayo, excepto en los ensayos AC en los que alcanzo un 75% de respuestas correctas. En el Grupo Control Visual P221 obtuvo 50% de aciertos en los ensayos AD, CB y DB, 75% de aciertos en los ensayos BC y BD, 100% de aciertos en los ensayos DA y ningún acierto en los ensayos AC y CA. P223 obtuvo 25% de aciertos en los ensayos AC y DB, 50% de aciertos en los ensayos BD, CA y CB y ningún acierto en los ensayos restantes. P224 obtuvo 25% de aciertos en los ensayos BC y DA, 50% de aciertos en los ensayos BD, CA y DB y 75% de aciertos en los ensayos AC, AD y CB. Por su parte, el participante P225 obtuvo 25% de aciertos en los ensayos DA, 50% de aciertos en los ensayos AD, BC y BD, 75% de aciertos en los ensayos AC y CA, 100% de aciertos en los ensayos DB y ningún acierto en los ensayos CB.

En el Grupo Control Auditivo, P231 obtuvo 25% de aciertos en los ensayos CA y CB, 50% de aciertos en los ensayos AC, AD, BD y DA y 100% de aciertos en los ensayos BC y DB. El participante P232 obtuvo 25% de aciertos en los ensayos DB, 50% de aciertos en los ensayos BC, BD y CB, 75% de aciertos en los ensayos AD y CA y 100% de aciertos en los ensayos AC y DA. P233 obtuvo 25% de aciertos en los ensayos CB, 50% de aciertos en los ensayos BD y CA y 75% de aciertos en los tipos de ensayos restantes. P234 obtuvo 25% de aciertos en los ensayos AC, DA y CB, 50% de aciertos en los ensayos DB, 75% de aciertos en los ensayos AC, BC y CA y 100% de aciertos en los ensayos BD. Por su parte, P235 obtuvo

25% de aciertos en los ensayos BD, 50% de aciertos en los ensayos AD, DA y CB, 75% de aciertos en los ensayos DB y ningún acierto en los ensayos AC, BC y CA.

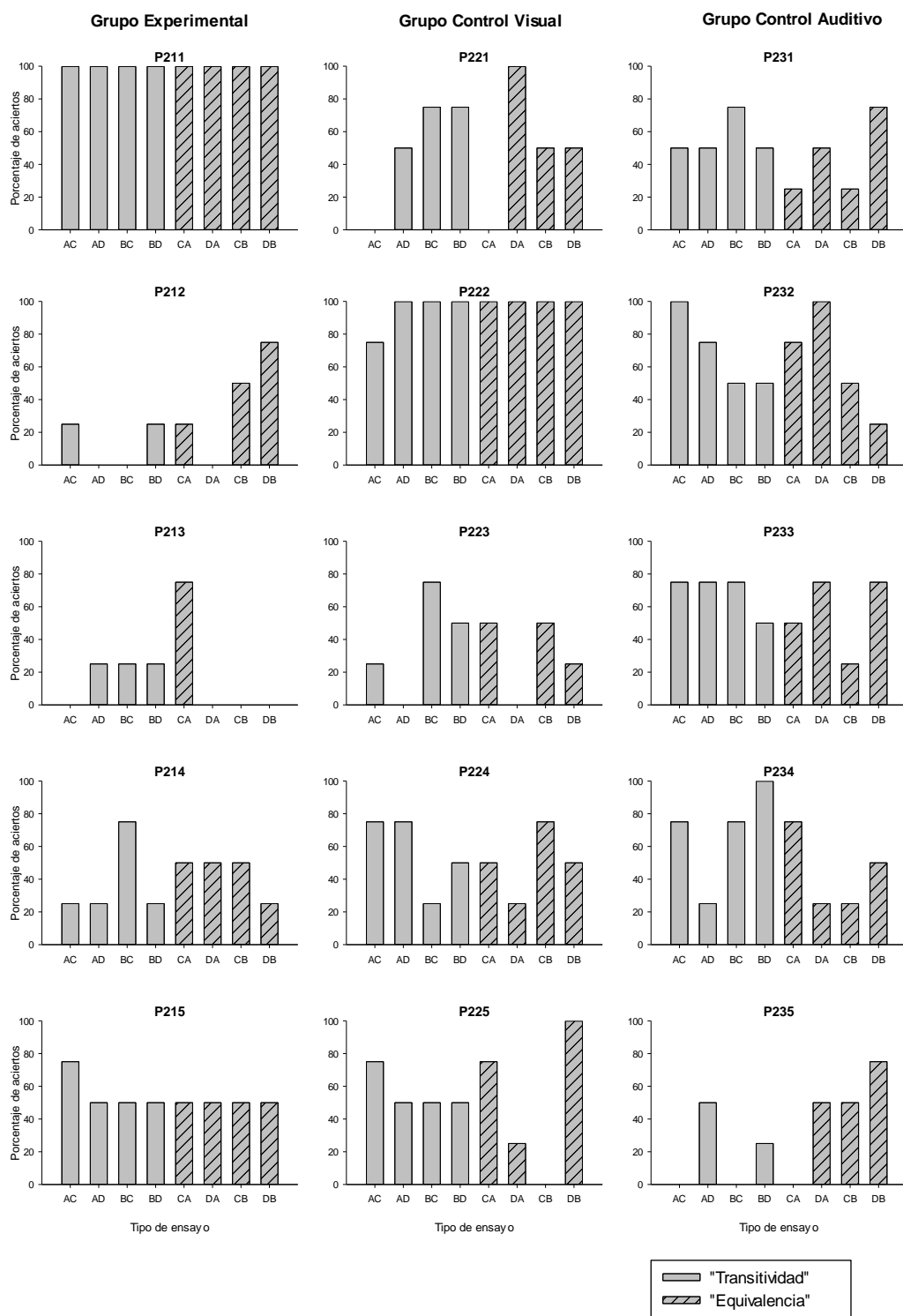


Figura 19. Porcentaje de aciertos por tipo de ensayo en las pruebas de “Transitividad” y “Equivalencia”.

En la Figura 20 se presentan los porcentajes de aciertos promedio para cada uno de los tres grupos, en cada uno de los ocho tipos de ensayos. Puede observarse que los promedios se encuentran alrededor del 50% de aciertos, con un rango que va desde 35% (Grupo Control

Auditivo en los ensayos CB) hasta 65% (Grupo Control Visual en los ensayos BC, BD y DB). En general, las puntuaciones promedio del Grupo Experimental siempre son menores que las de los grupos Control, excepto en los ensayos tipo CA, en los que el Grupo Experimental tiene en promedio 60% de respuestas correctas en comparación con 55% y 45% de los Grupos Control Visual y Control Auditivo respectivamente. El Grupo Control Visual tiene los promedios más altos en los ensayos BC, BD, CB y DB (65%, 65%, 55% y 65% respectivamente), mientras que el Grupo Control Auditivo tiene los promedios más altos en los ensayos AC y DA (60% y 60% respectivamente).

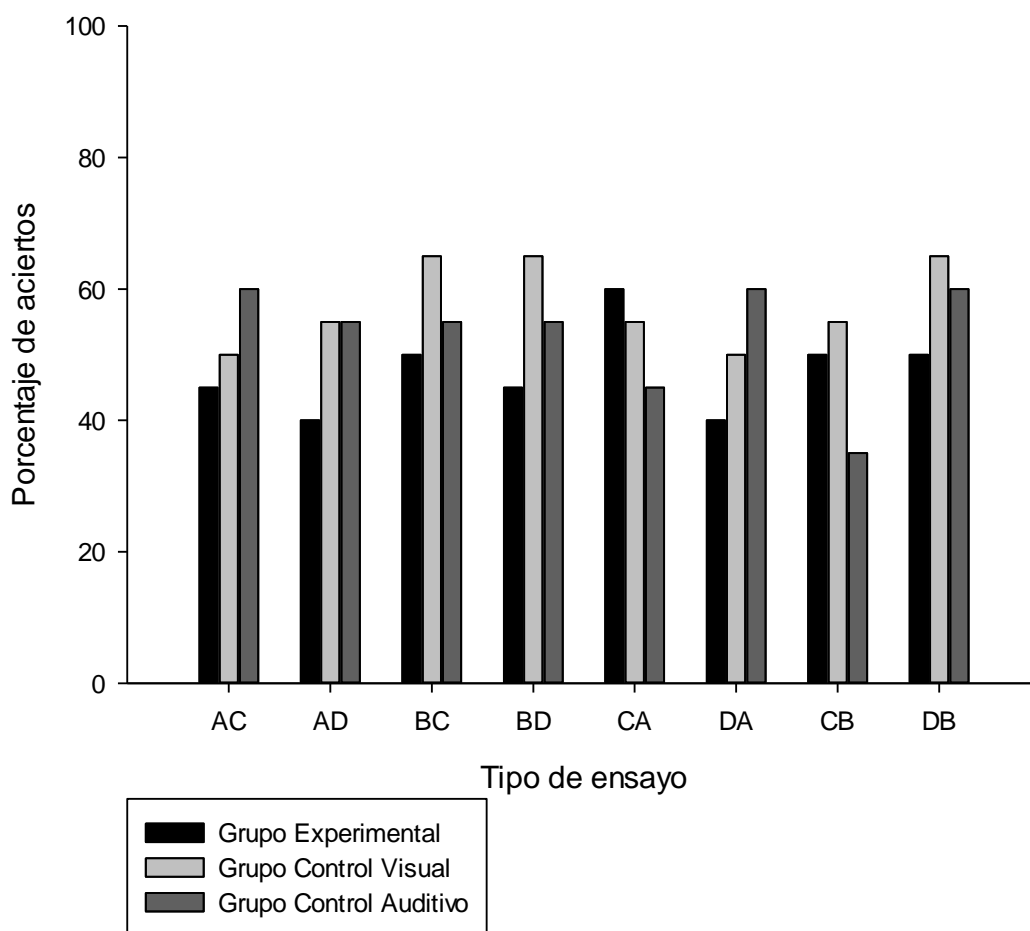


Figura 20. Promedios para cada Grupo por tipo de ensayo durante las pruebas “Transitividad” y “Equivalencia”

DISCUSIÓN

El objetivo del presente estudio radicó en determinar si el uso de un procedimiento de consecuencias diferenciales permite la emergencia de relaciones de equivalencia entre estímulos que comparten la misma consecuencia y que no estuvieron relacionados de otra

manera durante el entrenamiento. Al analizar los porcentajes de aciertos de los diferentes grupos durante las fases I, II y III (entrenamiento), no es posible observar el efecto de consecuencias diferenciales en el Grupo Experimental, puesto que no se observa que la adquisición de las discriminaciones condicionales sea más rápida, respecto de la mostrada por participantes de los grupos Control, lo que se vería reflejado en la consecución del criterio con un menor número de exposiciones a bloques de ensayos. Por el contrario, se observa una adquisición más lenta en este grupo respecto a los grupos Control, pues durante la Fase I, específicamente en los bloques de ensayos 1-5, se observan porcentajes de aciertos más bajos en el Grupo Experimental y, en general, se requiere mayor número de exposiciones a bloques de 10 ensayos en este grupo para lograr ejecuciones cercanas al 100% de aciertos.

Al igual que en el Experimento 1, parece que la tarea usada en el presente experimento es muy fácil y, por tanto, no es posible observar el efecto de consecuencias diferenciales; sin embargo, lo esperado en el caso de tareas fáciles, serían puntuaciones semejantes entre grupos, lo que ocurre durante las Fases II y III, pero no durante la Fase I. ¿Por qué la tarea es inicialmente más difícil para el Grupo Experimental? Aunque se desconoce la razón exacta, existe la posibilidad de que una tarea fácil con dos modalidades sensoriales para presentar la retroalimentación, sea comparativamente más difícil que una tarea fácil con una única modalidad de retroalimentación.

Teniendo en cuenta los porcentajes de respuestas correctas durante el entrenamiento, y los hallazgos respecto a las investigaciones sobre consecuencias diferenciales (e. g. Romero & Vila, 2005; Plaza, Esteban, Estévez & Fuentes, 2013; Estévez, Vivas, Alonso, Marí-Beffa, Fuentes & Overmier, 2007), en tareas fáciles sería factible observar un efecto en los TRs, que se esperaría fueran menores para el grupo en el que se usaron consecuencias diferenciales. A pesar de la variabilidad observada, en general se observan TRs muy semejantes para los tres grupos, aunque en los primeros bloques de ensayos (Bloques 1 y 2), se puede ver que los TRs son menores para el Grupo Experimental en comparación con los dos grupos control, lo que sugiere un efecto de consecuencias diferenciales al inicio del experimento, mientras que en las fases II y III se observan TRs más bajos para el Grupo Control Visual.

Este resultado puede deberse a la facilidad de la tarea y a un posible efecto de techo presente ya al inicio del entrenamiento, lo que permite ver diferencias en los dos primeros bloques en los cuales el Grupo Experimental tiene TRs menores. Por su parte, los TRs bajos del Grupo Control Visual en el resto del entrenamiento pueden deberse a una diferencia en el tiempo de duración existente entre las diferentes modalidades de presentación de la

retroalimentación que no se controló. Se sugiere que, la modalidad auditiva posiblemente tenía una mayor duración, haciendo más lento el avance de los ensayos y, generando, como consecuencia, ejecuciones más lentas por parte de los participantes asignados a este grupo.

Los hallazgos en la Fase IV, correspondiente a las diferentes pruebas, nos permiten señalar que existieron altos porcentajes en la prueba “Línea Base” para todos los participantes, lo que da cuenta del mantenimiento de ejecuciones estables aun en ausencia de retroalimentación y sugiere la efectividad del entrenamiento para que se dé el aprendizaje de las discriminaciones condicionales entrenadas. En la prueba “Simetría-Línea Base”, un participante (P231) mostró una puntuación muy baja (25% de respuestas correctas), indicando que, posiblemente, la posición/función de cada uno de los estímulos durante las fases de entrenamiento ejercieron control de la conducta de este participante durante esta prueba, a diferencia de los demás participantes, cuyas ejecuciones dieron cuenta de la intercambiabilidad de las funciones de los estímulos (EM y ECO) en la fase de pruebas, respecto a las fases de entrenamiento.

En las ejecuciones en la prueba “Reflexividad” nuevamente se encontraron los tres tipos de ejecuciones descritos en la discusión del Experimento 1. Así, algunos participantes mostraron ejecuciones muy bajas en esta prueba, dando cuenta de la selección sistemática del ECO que no compartía las mismas características morfológicas que el EM, lo cual puede ser resultado de un efecto de historia debido al entrenamiento en un procedimiento de igualación arbitraria en la que se reforzaba la selección de un ECO diferente al EM. También se encontró que uno de los participantes mostró una ejecución intermedia en esta prueba, lo que puede indicar un sesgo por alguna posición (derecha/izquierda) o una ejecución controlada por el azar. Los participantes restantes, que constituyen la mayoría de ellos (11/15), mostraron ejecuciones cercanas al 100% de aciertos en esta prueba, dando cuenta ya sea de la emergencia de esta propiedad, o de una tendencia natural a seleccionar el ECO idéntico al EM. En caso de la segunda opción, el entrenamiento no puede ser responsable de tal emergencia, dado que aún en su ausencia se observarían ejecuciones similares, aspecto que representa un ámbito crucial para la consistencia de la teoría sobre relaciones de equivalencia puesto que, de ser así, la reflexividad no podría ser una característica definitoria de la equivalencia de estímulos, ya que esta propiedad no representaría una consecuencia de las contingencias vigentes durante el entrenamiento, sino un efecto “natural” observado en este tipo de preparaciones experimentales, debido a factores históricos extra-experimentales.

En las pruebas “Transitividad” y “Equivalencia”, solamente un participante del Grupo Experimental mostró ejecuciones altas, resultado que estaría en dirección de la hipótesis inicial, que permitiría afirmar que el uso de consecuencias diferenciales favorece la formación de clases de equivalencia de acuerdo con las predicciones teóricas de Sidman (2000). Sin embargo, es posible considerar la misma interpretación alternativa de los resultados del Grupo Experimental del Experimento 1, en la que este participante pudo haber respondido a una relación ECO-Consecuencia independientemente del EM presentado en cada ensayo, lo que de inicio no permite afirmar que este participante haya aprendido las discriminaciones condicionales entrenadas. Los demás participantes del Grupo Experimental, y la mayoría de los participantes de los grupos Control (9/10), obtuvieron puntuaciones intermedias o, en algunos casos, muy bajas, pero en cualquier caso en un rango aceptable cercano al 50% de aciertos, tal como se esperaba en los grupos control, pero no para los participantes del Grupo Experimental.

El participante restante de los grupos Control mostró puntuaciones cercanas al 100% de aciertos en estas dos últimas pruebas, de manera muy semejante al participante P124 del Experimento 1 (los dos fueron expuestos a la misma programación, respuesta: mouse y consecuencia: visual). Es difícil explicar este hallazgo, pero es posible sugerir un criterio de igualdad subjetivo de carácter idiosincrático, usado por parte de este participante, que correspondió con el criterio usado por el experimentador (e. g. Sidman, 1987).

Por último, respecto al tipo de ensayos que componían las pruebas “Transitividad” y “Equivalencia”, se consideró que podrían existir diferencias dado el tipo de ensayo, puesto que en algunos ensayos se conservaba la posición/función que los estímulos habían tenido durante el entrenamiento (ensayos AD y CB), lo que podría favorecer puntuaciones más altas que en los demás tipos de ensayos, en los que la posición/función de uno o los dos estímulos cambiaba en las pruebas respecto al entrenamiento. Los resultados del Experimento 2, al igual que en el Experimento 1, no apoyan esta predicción, puesto que el participante del Grupo Experimental con puntuaciones altas tuvo puntuaciones altas en todos los tipos de ensayos y los demás participantes de este grupo, al igual que los participantes asignados a los grupos Control, no mostraron ejecuciones sistemáticas y diferenciables respecto al tipo de ensayo, aunque en promedio el Grupo Control Visual tiene puntuaciones altas en los ensayos BC, BD y DB, en comparación con los otros tipos, mientras que los resultados en los ensayos tipo CA son en promedio los más altos para el Grupo experimental. En general, estos hallazgos parecen sugerir que la posición/función (EM o ECO) no es un factor determinante que ejerza

control sobre la conducta de los participantes en la fase de pruebas, hallazgo consistente con los resultados en la prueba “Simetría- Línea Base”.

DISCUSIÓN GENERAL

El fenómeno conocido como equivalencia de estímulos ha generado un gran interés por parte de diversos grupos de investigadores alrededor de todo el mundo. Muchos de los estudios realizados en este campo, se han centrado en evaluar aspectos relacionados con variables de tipo paramétrico, es decir, el número de clases que se pueden formar, el número de elementos que puede contener una clase, la modalidad sensorial de los estímulos, entre otras. De manera un tanto diferente, la presente investigación pretendía indagar cuestiones relacionadas con la teoría misma, y se buscaba dar cuenta del efecto del uso de respuestas y consecuencias diferenciales en la formación de clases de equivalencia. Los resultados de una investigación de esta naturaleza pueden ser críticos, puesto que permiten discutir aspectos medulares de la teoría desarrollada por Sidman y colaboradores, como son el denominado conflicto entre unidades analíticas y relaciones de equivalencia, la posibilidad de que respuestas y reforzadores específicos permitan la formación de clases de equivalencia y en consecuencia, que estas respuestas y reforzadores hagan parte de la clase de equivalencia.

Con este objetivo presente, se diseñó y se aplicó el procedimiento descrito en los experimentos realizados, con el cual se buscó contrastar empíricamente algunas de las nociones consideradas centrales para la teoría sobre equivalencia de estímulos que tienen que ver con la definición misma de equivalencia y la posibilidad de que tanto respuestas como consecuencias hagan parte de las clases de equivalencia. Este interés esencialmente teórico pudo llevar a descuidar ciertos aspectos procedimentales y paramétricos, que sin duda pueden dar lugar a que el presente estudio sea objeto de importantes críticas. Describiremos a continuación algunas de ellas.

En los experimentos realizados se usó un procedimiento de igualación a la muestra simultáneo: Se ha planteado que usar un procedimiento de igualación a la muestra demorado, favorece mejores ejecuciones en pruebas de equivalencia (de Rose, 2013), posiblemente porque este tipo de diseño permite que los sujetos y/o participantes interactúen en cada ensayo con cada uno de los estímulos en tanto unidades discretas y no como un patrón general de estimulación (Wright, 1993).

Ausencia de respuesta de observación: A los participantes de esta investigación no se les requería que emitieran una respuesta ante el EM como condición para que los ECOS

fuesen presentados, sino que todos los estímulos eran presentados simultáneamente, luego de la respuesta dada en el ensayo inmediatamente anterior y de transcurrido el tiempo correspondiente al intervalo entre ensayos. Este aspecto, en conjunto con el anterior, pudo haber representado cierta limitación, puesto que no favorecía que el EM fuese saliente y pudo conllevar a ejecuciones en las que los participantes seleccionaban un ECO independientemente del EM presentado en cada ensayo.

Igualación a la muestra con dos comparativos: Con el fin de simplificar el método, se usaron solamente dos ECOs en cada ensayo, lo que pudo haber representado un problema, porque es posible lograr puntajes relativamente altos (75% de aciertos) sin que, efectivamente, se hayan aprendido las relaciones condicionales de línea base ya que es igualmente probable que exista un control por exclusión, que un control por selección (e. g. Carrigan & Sidman, 1992; Green & Saunders, 1998; Johnson & Sidman, 1993; Sidman, 1987)⁹.

A pesar de que estas condiciones estuvieron presentes en los dos experimentos realizados, los resultados obtenidos en cada uno de ellos difieren entre si, lo que conlleva a plantear diferentes variables como las responsables de los resultados en cada experimento. ¿A que debemos entonces la diferencia observada al usar respuestas diferenciales en comparación con el uso de consecuencias diferenciales? Si admitimos que la hipótesis se cumplió en el Experimento 1 y que no se cumplió en el Experimento 2, es decir, que el uso de morfologías de respuesta diferenciales permite la formación de clases de equivalencia (siendo estas respuestas parte de las mismas) y no así el uso de consecuencias diferenciales, tendríamos que apelar a que las respuestas usadas son suficientemente discriminables entre si, pero las consecuencias no lo son, es decir que no son diferenciales en sentido estricto. Sin embargo, un razonamiento de este tipo se torna un poco circular, puesto que nos llevaría a plantear que si observamos el efecto esperado, las consecuencias son diferenciales y si no lo observamos, entonces la consecuencias no son diferenciales; adicionalmente a la circularidad del argumento, existe evidencia que señala que mediante el uso de consecuencias como las aquí utilizadas es posible observar el efecto de consecuencias diferenciales.

Si aceptamos que tanto respuestas como consecuencias son diferenciales, ¿que nos queda para explicar las diferencias observadas? Si volvemos a los estudios pioneros sobre

⁹ Para una defensa del procedimiento con dos ECOs en estudios sobre equivalencia de estímulos, ver Boelens (2002).

equivalencia de estímulos descritos en Sidman (1994), aparece un concepto que fue abandonado y se encuentra en desuso en este campo de estudio, a saber, el concepto *mediación* (Jenkins, 1963; Schoenfeld & Cumming, 1963). Mediación hace referencia a la relación que se establece entre dos elementos (generalmente estímulos), gracias a que son vinculados con un tercer elemento en común, sea este un estímulo o una respuesta. Así, la respuesta común en un caso y, la consecuencia común en el otro, podrán dar cuenta de resultados positivos en experimentos semejantes a los aquí realizados, sin apelar siquiera a la noción de equivalencia de estímulos, puesto que se esperarían relaciones entre estímulos que comparten este tercer elemento común (mediador).

Planteamos en el caso del Experimento 1 una mediación “expresiva”, posibilitada por la respuesta, ya que diferentes estímulos controlaron la misma respuesta, mientras que en el Experimento 2 se presenta una mediación “receptiva”, posibilitada por las consecuencias, ya que diferentes estímulos se relacionaron con un tercer estímulo en común (la consecuencia). La mediación posibilitada por las respuestas es consistente con teorías estímulo-respuesta, pues sin tales respuestas las ejecuciones en igualación a la muestra deben ser vistas como asociaciones directas estímulo-estímulo. Adicionalmente, este tipo de mediación representa una señal adicional para las respuestas de comparación adecuadas, puesto que también van acompañadas de consecuencias diferenciales (estímulos propioceptivos) que favorecen la ejecución. Tenemos entonces que, a diferencia de la consecuencia, la respuesta funcionó como factor mediador, puesto que dos estímulos se relacionaron entre si, gracias a que fueron relacionados con una respuesta como tercer evento en común.

Ahora bien, aún si reconocemos que existe la posibilidad de que relaciones ECO-Respuesta sean las responsables de las ejecuciones en el Experimento 1 y, por tanto, que diferentes estímulos controlen la misma respuesta, esto no es suficiente para definir una clase de estímulos, puesto que los estímulos que controlan la misma respuesta pueden ser independientes entre si en otros aspectos. En términos de Goldiamond (1962), una respuesta común define una clase, pero no por ello establece relaciones de equivalencia entre los miembros de una clase; por tanto, aunque los resultados en la fase de pruebas dan cuenta de la emergencia de clases de equivalencia, esto podría ser solamente un falso positivo del que los factores señalados previamente serían responsables.

Podemos, adicionalmente, atribuir una característica que diferenciaría a las respuestas y a las consecuencias: mientras la respuesta implica producción, la consecuencia implica reconocimiento. En este sentido, quizás la producción necesariamente implique diferenciar

dos respuestas, mientras que la presentación de dos consecuencias no nos asegura su reconocimiento como diferentes entre si. En cada ensayo, la respuesta específica era producida por los participantes, mientras que la consecuencia era producida por el experimentador, es decir que el participante no tenía control sobre la presentación de una u otra modalidad de retroalimentación, pero sí sobre la producción de una u otra respuesta.

Existe una posibilidad alternativa que nos permitiría explicar los hallazgos diferenciales entre experimentos: Los resultados obtenidos en la presente investigación son esperables, si en el Experimento 1 existió un control por selección (EM-ECO Correcto) y en el Experimento 2 un control por exclusión (EM-ECO Incorrecto). Para obtener resultados que dieran cuenta de la formación de clases de equivalencia, se requería necesariamente que el aprendizaje de las discriminaciones condicionales se diera gracias a un control por selección. Teniendo en cuenta la forma en que se programaron los ensayos durante la fase de pruebas, el control por exclusión era incompatible con la formación de clases de equivalencia, es decir que solo uno de los dos eventos podía ocurrir, puesto que los ECOs incorrectos que acompañaban a cada EM durante el entrenamiento, nunca aparecieron junto con este mismo EM durante la fase de pruebas. De existir un control por exclusión durante el entrenamiento, la fase de pruebas representaba una nueva situación con dos ECOs novedosos, por lo que la ejecución podría caer nuevamente al nivel del azar. De existir control por exclusión en estos experimentos, este sería el responsable de las ejecuciones de los participantes de todos los grupos en los dos experimentos, excepto el Grupo Experimental del Experimento 1, en el que un control por selección representaba cierta ventaja, puesto que un control por exclusión implicaría una doble exclusión, por un lado la exclusión del ECO incorrecto y, por otro lado, la exclusión de la respuesta incorrecta.

Tenemos entonces que las ejecuciones cercanas al nivel del azar (50% de aciertos), ya sea que el participante haga parte de un Grupo Control o de un Grupo Experimental, pueden deberse a un control por exclusión; con certeza sólo sería diferente en los participantes del Grupo experimental del Experimento 1, que tuvieron puntuaciones altas en pruebas, puesto que estos resultados son incompatibles con un control por exclusión.

Si aceptamos que los resultados del Experimento 1 apoyan los supuestos teóricos de Sidman (1994; 2000), tenemos que decir que el procedimiento señalado para contrastarlos empíricamente requiere de ciertas modificaciones para que los resultados puedan ser interpretados sin dar lugar a dudas sobre las variables responsables, pues los resultados aquí obtenidos pueden ser interpretados de diferentes maneras. Adicionalmente, si tenemos en

cuenta que los resultados de un experimento apoyan la hipótesis y los resultados del otro experimento no la apoyan, y que los elementos de la unidad analítica en tanto equivalentes son intercambiables entre sí, esta diferencia obtenida entre experimentos haría que la teoría fuese parcialmente falsa, lo que la haría, de hecho, falsa (Popper, 1959).

En términos de Popper, “*nunca podemos probar que una teoría es verdadera, sin embargo si es posible demostrar que una teoría es falsa, puesto que para ello basta con una sola observación confiable que la contradiga*” (Sokal & Bricmont, 1999, p. 74). Entonces, si las observaciones del Experimento 2 son confiables, sería factible asumir que la teoría sobre equivalencia de estímulos es falsa. Ahora bien, también es posible que exista una falla en alguna de las hipótesis auxiliares de la teoría y no en la teoría en sí misma, aunque los supuestos aquí contrastados, hacen parte del núcleo central de la teoría, puesto que implican la noción misma de equivalencia. Por otro lado, desde una perspectiva relativista “*una teoría nunca es falsa simplemente porque la contradigan los hechos, sino que son los hechos los que cambian al modificarse las teorías*” (Fourez, 1998).

Con el objetivo de avanzar en la misma dirección señalada por los objetivos de esta investigación, se propone replicar los experimentos aquí realizados, haciendo los respectivos cambios al procedimiento que permitan solventar las críticas señaladas y, en segundo lugar realizar modificaciones usando nuevos EM en el Experimento 1 para probar la interpretación alternativa, lo que permitiría obtener resultados consistentes y evidencia sólida respecto a la teoría de relaciones de equivalencia tipo Sidman. En este sentido, se plantea como posibilidad replicar los experimentos realizados, pero usando por ejemplo un procedimiento con tres ECOs, ya sea que se pretendan formar dos o tres clases de equivalencia, disminuyendo así la posibilidad de un control por exclusión y aumentando la dificultad de la tarea, esperando con ello observar diferencias entre las condiciones experimentales durante el entrenamiento y unos resultados más consistentes durante la fase de pruebas.

REFERENCIAS

- Barros, R., Galvão, O. & McIlvane, W. J. (2002). Generalized identity matching-to-sample in cebus apella. *The Psychological Record*, 52:441–460.
- Boelens, H. (2002). Studying stimulus equivalence: Defense of the two-choice procedure. *The Psychological Record*, 52(3), 305–314.
- Carrigan, P. F., & 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.

- Cohen, L. R., Looney, T. A., Brady, J. H., & Aucella, A. F. (1976). Differential sample response schedules in the acquisition of conditional discriminations by pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 26 (2), 301-314. doi: 10.1901/jeab.1976.26-301.
- Cumming, W. W., & Berryman, R. (1965). The complex discriminated operant: Studies of matching-to-sample and related problems. In D. I. Mostofsky (Ed.), *Stimulus generalization* (pp. 284–330). Stanford, CA: Stanford University Press.
- Davison, M. & Nevin, J. A. (1999). Stimuli, reinforcers and behavior: An integration. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 71(3), 439-482. doi: 10.1901/jeab.1999.71-439.
- de Rose, J. (2013). Stimulus Equivalence as a Model of Symbolic Behavior. Conferencia presentada en la ABAI Seventh International Conference. Mérida, México.
- Doran, E. & Fields, L. (2012). All stimuli are equal, but some are more equal than others: measuring relational preferences within an equivalence class. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 98(3):243-256. doi: 10.1901/jeab.2012.98-243.
- Dube, W. V., McIlvane, W. J., Mackay, H. A., & Stoddard, L. T. (1987). Stimulus class membership established via stimulus-reinforcer relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 47, 159–175. doi: 10.1901/jeab.1987.47-159.
- Dube, W. V., McIlvane, W. J., Maguire, R. W., Mackay, H. A., & Stoddard, L. T. (1989). Stimulus class formation and stimulus-reinforcer relations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51, 65–76. doi: : 10.1901/jeab.1989.51-65.
- Dugdale, N., & Lowe, C. F. (1990). Naming and stimulus equivalence. In D. E. Blackman, & H. Lejeune (Eds.), *Behavior analysis in theory and practice: Contributions and controversies* (pp. 115–138). Hove, England: Lawrence Erlbaum Associates.
- Eckerman, D. A. (1970). Generalization and response mediation of a conditional discrimination. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13 (3), 301–316. doi: 10.1901/jeab.1970.13-301.
- Estévez, A. F., Fuentes, L. J., Marí-Beffa, P., González, C. & Álvarez, D. (2001). The differential outcome effect as a useful tool to improve conditional discrimination learning in children. *Learning and Motivation*, 32, 48-64. doi: 10.1006/lmot.2000.1060.
- Estévez, A. F., Vivas, A. B., Alonso, D., Marí-Beffa, P., Fuentes, L. J., & Overmier, J. B. (2007). Enhancing Challenged Students' Recognition of Mathematical Relations through Differential Outcomes Training. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 60 (4), 571-580. doi: 10.1080/17470210600820039.
- Fields, L. & Verhave, T. (1987). The structure of equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48, 317–332. doi: 10.1901/jeab.1987.48-317.
- Fields, L., Verhave, T., & Fath, S. (1984). Stimulus equivalence and transitive associations: A methodological analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42, 143-157. doi: 10.1901/jeab.1984.42-143.

- Flores-Aguirre, C. J., & Mateos-Morfín, R. (2013). The Differential Outcomes Effect in Humans Using a Many-To-One Matching-To-Sample Task and Sensory Outcomes. Cartel presentado en la ABAI Seventh International Conference. Mérida, México.
- Fourez, G. (1998). *La construcción del conocimiento científico*. Madrid: Narcea.
- Goeters, S., Blakely, F., y Poling, A. (1992). The differential outcomes effect. *The Psychological Record*, 42, 389-411.
- Goldiamond, I. (1962). Perception. En Bachrach, A. J. (Ed.). *The experimental foundations of clinical psychology* (pp. 280-340). New York: Basic Books.
- Goyos, C. (2000). Equivalence class formation via common reinforcers among preschool children. *The Psychological Record*, 50, 629–654.
- Green, G., & Saunders, R. R. (1998). Stimulus equivalence. En K. A. Lattal & M. Perone (Eds.). *Handbook of Research Methods in Human Operant Behavior* (pp. 229-261). New York: Plenum Press.
- Hayes, L. J. (1992). Equivalence as process. In S. C. Hayes & L. J. Hayes (Eds.), *Understanding verbal relations* (pp. 97-108). Reno, NV: Context Press.
- Hayes, S. C. (1989). Nonhumans have not yet shown stimulus equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 51, 385-392. doi: 10.1901/jeab.1989.51-385.
- Hayes, S. C. (1991). A relational control theory of stimulus equivalence. In L. J. Hayes & P. N. Chase (Eds.), *Dialogues on verbal behavior* (pp. 19-40). Reno, NV: Context Press.
- Horne, P. J., Hughes, J. C. & Lowe, C. F. (2006). Naming and categorization in young children: IV: Listener behavior training and transfer of function. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85, (2), 247-273. doi: 10.1901/jeab.2006.125-04.
- Horne, P. J., Lowe, C. F., & Randle, V. R. L. (2004). Naming and categorization in young children: II. Listener Behavior training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 81 (3), 267-288. doi: 10.1901/jeab.2004.81-267.
- Iversen, I. H., Sidman, M. & Carrigan, P. (1986). Stimulus definition in conditional discriminations. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 45, 3, 297-304. doi: 10.1901/jeab.1986.45-297.
- Jenkins, J. (1963). Mediated associations: Paradigms and situations. En C. N. Cofer & B. S. Musgrave (Eds). *Verbal behavior and learning* (pp. 210-245). New York: McGraw-Hill.
- Johnson, C., & 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.
- Lionello-DeNolf, K. L., & Urcuioli, P. J. (2003). A procedure for generating differential “sample” responding without different exteroceptive stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 79, 21–35. doi: 10.1901/jeab.2003.79-21.

- Lowe, C. F., Horne, P. J., Harris, F. D. A., & Randle, V. R. L. (2002). Naming and categorization in young children: Vocal tact training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 78, 527-549. doi: 10.1901/jeab.2002.78-527.
- McIntire, K. D., Cleary, J., & 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.
- Manabe, K., Kawashima, T., & Staddon, J.E. (1995). Differential vocalization in budgerigars: towards an experimental analysis of naming. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 63(1):111–126. doi: 10.1901/jeab.1995.63-111.
- Markham, M. R., & Dougher, M. J. (1993). Compound stimuli in emergent stimulus relations: Extending the scope of stimulus equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60, 529–542. doi: 10.1901/jeab.1993.60-529.
- Minster, S.T., Jones, M., Elliffe, D., & Muthukumaraswamy, S.D. (2006). Stimulus equivalence: Testing Sidman's (2000) theory. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 85:371–391. doi: 10.1901/jeab.2006.15-05.
- Mok, L. W. & Overmier, J. B. (2007). The differential outcomes effect in normal human adults using a concurrent-task within-subjects design and sensory outcomes. *The Psychological Record*, 57: 187–200.
- Oden, D.L, Thompson, R., & Premack, D. (1988). Spontaneous transfer of matching by infant chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 14, 140–145. doi: 10.1037/0097-7403.14.2.140.
- Peña, T., Pitts, R., & Galizio, M. (2006). Identity matching-to-sample with olfactory stimuli in rats. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85, 203–221. doi: 10.1901/jeab.2006.111-04.
- Plaza, V., Esteban, L., Estévez, A. F. y Fuentes, L. J. (2013). El procedimiento de consecuencias diferenciales mejora el reconocimiento de rostros con independencia de su valencia emocional. *Psicológica*, 34, 79-95.
- Popper, K. R. (1959). *La lógica de la investigación científica*, Barcelona, Círculo de Lectores.
- Romero, M. y Vila, J. (2005). El procedimiento de consecuencias diferenciales y la recuperación de información en humanos. *Revista Colombiana de Psicología*, 14, 119-136.
- Saunders, R. & 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, K. J. & Williams, D. C. (1998). Do parakeets exhibit derived stimulus control? Some thoughts on experimental control procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 70, 321–324. doi: 10.1901/jeab.1998.70-321.
- Schenk, J. J. (1994). Emergent relations of equivalence generated by outcome-specific consequences in conditional discrimination. *The Psychological Record*, 44, 537–558.

- Schoenfeld, W. N. & Cumming, W. W. (1963). Behavior and perception. En S. Koch (Ed.). *Psychology: A study of a science*. Vol. 5. New York: Mc Graw Hill.
- Shimizu, H. (2006). Testing response-stimulus equivalence relations using differential responses as a sample. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 86, 239–251. doi: 10.1901/jeab.2006.04-03.
- Sidman, M. (1987). Two choices are not enough. *Behavior Analysis*, 22, 11-18.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston, MA: 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., & 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.
- Sigurdardottir, Z. G., Green, G. & Saunders, R. R. (1990). Equivalence classes generated by sequence training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53, 47-63. doi: 10.1901/jeab.1990.53-47.
- Smeets, P. M. & Barnes, D. (1997). Emergent Conditional Discriminations in Children and Adults: Stimulus Equivalence Derived from Simple Discriminations. *Journal of Experimental Child Psychology*, 66, 64-84. doi: 10.1006/jecp.1997.2377.
- Sokal, A. & Bricmont, J. (1999). *Imposturas intelectuales*. Barcelona: Paidós.
- Stoddard, L. T. (1968). An observation on stimulus control in a tilt discrimination by children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11(3), 321–324. doi: 10.1901/jeab.1968.11-321.
- Tonneau, F. (2001). Equivalence relations: A critical analysis. *European Journal of Behavior Analysis*, 2, 1-33.
- Trapold, M. A. (1970). Are expectancies based upon different positive reinforcing events discriminably different? *Learning & Motivation*, 1, 129-140. doi: 10.1016/0023-9690(70)90079-2.
- Urcuioli, P.J. (2005). Behavioral and associative effects of differential outcomes in discrimination learning. *Learning and Behavior*, 33(1), 1-21. doi: 10.3758/BF03196047.
- Wright, A. A. (1993). When Is a Stimulus a Pattern? En Zentall, T. R. (Ed.), *Animal Cognition: A Tribute to Donald A. Riley*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- Zentall, T. R. (1996). An analysis of stimulus class formation in animals. En T. R. Zentall & P. M. Smeets (Eds.), *Stimulus class formation in humans and animals* (pp. 15-34).