

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



**RELACIONES DE EQUIVALENCIA: EXPLORACIÓN DEL EFECTO DE LA
MODALIDAD SENSORIAL DEL ESTÍMULO NODO**

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

PRESENTA

Luis Carlos Fonseca León

DIRECTOR: Dr. Carlos Javier Flores Aguirre

COMITÉ: Dra. María Elena Rodríguez Pérez

Guadalajara, Jalisco

Junio, 2015

Agradecimientos

Agradezco a mi familia por el apoyo y la paciencia, a mi mamá, Isabel, por permanentemente fomentar en mí el estudiar, a mi hermano Mauricio, por ser mi guía y mi ejemplo, a mi hermana Dolly por enseñarme a leer y a escribir, a mi papá Álvaro, por estar de la manera que puede, cuando puede.

El agradecimiento especial a mis tutores; al Dr. Carlos Flores, por promover y auspiciar que mi comportamiento académico sea de calidad con autonomía y a la Dra. María Elena Rodríguez, por enseñarme a no dejar de luchar a pesar de la adversidad. A los dos gracias por la confianza.

A todos los docentes investigadores del Centro de Estudios e Investigaciones del Comportamiento, por sus aportes en mi formación como Maestro en Ciencia del Comportamiento.

Al Dr. Erik Arntzen y a la Dra. Linda J. Parrott Hayes, por el tiempo dedicado y las recomendaciones hechas a este trabajo.

Al profe Telmo Peña, pues cada paso que doy en este mundo de la investigación en Psicología y Análisis Experimental del Comportamiento, se sostiene en las bases y fundamentos que construyó.

A mis amigos Luis Alejandro Herreño Pérez y Yildier José Flórez Flórez, que en la distancia y la adversidad se han convertido conductualmente en mis hermanos.

A quienes en principio eran solo mis colegas y compañeros, pero que el comportamiento hizo que fueran mucho más que eso: Andrés, Rocío, Luis, Conchita, Santiago y Natalia.

A Rebeca Selene, por acompañarme y por soportarme.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo No 333962 para poder realizar mis estudios de maestría y este documento.

TABLA DE CONTENIDO

Resumen	6
<i>Introducción</i>	7
<i>Relaciones de Equivalencia aspectos tecnológicos</i>	10
<i>Relaciones de Equivalencia y estímulos auditivos de naturaleza musical</i>	13
<i>Relaciones de Equivalencia y los aspectos estructurales de las formas de entrenamiento</i> .	17
EXPERIMENTO 1	20
Método.....	20
<i>Sujetos</i>	20
<i>Aparatos</i>	20
<i>Estímulos</i>	21
<i>Diseño y procedimiento</i>	21
RESULTADOS	30
DISCUSIÓN.....	41
EXPERIMENTO 2.....	48
<i>Introducción</i>	48
Método.....	48
<i>Sujetos</i>	48
<i>Aparatos</i>	49
<i>Estímulos</i>	49
<i>Diseño y procedimiento</i>	49
RESULTADOS	51
DISCUSIÓN.....	60
DISCUSIÓN GENERAL	68
REFERENCIAS	75

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estímulos empleados en la programación experimental.....	21
Figura 2. Porcentaje de aciertos de los participantes del Experimento 1, G1, G2 y G3.....	31
Figura 3. Latencias en segundos de los participantes del Experimento 1, G1, G2 y G3.....	34
Figura 4. Porcentaje de aciertos de los participantes del Experimento 2, G1, G2 y G3.....	52
Figura 5. Latencias en segundos de los participantes del Experimento 2, G1, G2 y G3.....	55

Lista de tablas

Tabla 1. Diseño Experimental del Experimento 1.....	29
Tabla 2. Resumen de datos agrupados, en términos de porcentaje de aciertos (% Aciertos) y Latencia Promedio (LTP) en segundos, de cada uno de los participantes de los tres grupos del Experimento 1, en las Fases de Entrenamiento (EI y EII) y en las Fases de Pruebas Simetría I (SI), Simetría II (SII), Transitividad (T), y Equivalencia (EQ).....	40
Tabla 3. Diseño Experimental del Experimento 2.....	50
Tabla 4. Resumen de datos agrupados, en términos de porcentaje de aciertos (% Aciertos) y Latencia Promedio (LTP) en segundos, de cada uno de los participantes de los tres grupos del Experimento 2, en las Fases de Entrenamiento (EI y EII) y en las Fases de Pruebas Simetría I (SI), Simetría II (SII), Transitividad (T), y Equivalencia (EQ).....	59

Resumen

Se llevaron a cabo dos experimentos para evaluar los efectos diferenciales en el establecimiento de relaciones condicionales y emergencia de las relaciones de equivalencia utilizando estímulos de naturaleza auditiva sonoro-musical pareados con estímulos visuales arbitrarios. El Experimento 1 controló, además, el criterio de precisión establecido para las Fases de Entrenamiento. Los resultados indican la emergencia de relaciones de equivalencia, identificando un efecto en las Pruebas de Simetría vinculadas con los respectivos entrenamientos que utilizaron estímulos auditivos. El Experimento 2 se llevó a cabo replicando las condiciones del Experimento 1, excepto que no se estableció un criterio de precisión en las Fases de Entrenamiento. Los resultados muestran una disminución en la cantidad de participantes que lograron emergencia de relaciones de equivalencia. Sin embargo, se replicó el efecto en las respectivas Pruebas de Simetría observado en el Experimento 1. Los datos se discuten en términos de considerar las ejecuciones como conexión actuales que se establecen entre las propiedades y dimensiones sensoriales de los estímulos con las respuestas que despliegan los participantes, mediadas por la retroalimentación, y que van estableciendo condiciones para conexiones potenciales que implicarán el despliegue de formas de comportamiento posterior que se presentarán cuando las condiciones sean pertinentes, aunque no exista retroalimentación.

Introducción

El comportamiento de los organismos está regulado y controlado por la variabilidad ambiental, en la medida en que el ambiente cambia, los organismos estructuran mecanismos que les permiten enfrentarse a las condiciones cambiantes. Conforme una característica o propiedad de uno de esos eventos del ambiente implique un aspecto fundamental para la supervivencia de un organismo, estas formas de comportamiento pueden mantenerse o modificarse por las consecuencias que éstas tienen (Skinner, 1938).

Buena parte de la obra de un psicólogo como Skinner se centró en identificar cómo ciertos aspectos de la actividad del organismo pueden cambiar respecto de la forma en la que se presentan las consecuencias. Esta noción establece toda una línea de investigación en Análisis Experimental del Comportamiento denominada Programas de Reforzamiento.

De manera general, los programas de reforzamiento pueden definirse como los criterios que se pueden tener en cuenta para identificar la instancia de una clase de respuesta que va a ser reforzada. Hay mínimo dos criterios que se pueden seguir para identificar la instancia de una clase de respuesta que va a ser reforzada, a saber, el criterio ordinal, que se relaciona con el número necesario de respuestas para la entrega del reforzador y el segundo criterio es el temporal, que tiene que ver con el tiempo necesario para la entrega del reforzador, esa actividad puntual de la respuesta puede cambiar en frecuencia y distribución dependiendo de las contingencias de reforzamiento (Ferster & Skinner, 1957).

Por otra parte, se ha establecido una línea de investigación interesada en identificar en qué medida una propiedad o característica del estímulo puede modificar la respuesta. Esta línea de investigación se conoce con el nombre de Control del Estímulo e implica abordar la forma en cómo el comportamiento de un organismo puede verse diferenciado dependiendo de la forma en que se refuerza respecto de las dimensiones del estímulo y del rol que puede adoptar, ya sea como Estímulo Discriminativo (E^D), en donde las respuestas que despliegue el organismo serán reforzadas, o como Estímulo Delta (E^A), en donde las respuestas que despliega el organismo no generan una instancia de reforzamiento.

La variabilidad ambiental determina cierto grado ante el cual el organismo se ajusta, pero dicha variabilidad puede ser mayor cuando las propiedades de E^D y de E^A cambian momento a momento. Es en este contexto que se identifican los fenómenos de

Discriminación Simple y Discriminación Condicional, caracterizados de manera general por requerir de un evento de estímulo adicional que determine la función del E^D y del E^A .

La discriminación condicional es uno de los dos tipos de discriminación de estímulos que la literatura teórica y los experimentos en condicionamiento operante han reportado (Cumming & Berryman, 1965). Este tipo de discriminación se caracteriza por el reforzamiento de una respuesta ante un estímulo discriminativo, que establece la ocasión para la ocurrencia de una operante condicionada (Skinner, 1938), sí y solo sí otro estímulo (condicional) se encuentra presente.

Son diversos los procedimientos que han proporcionado las condiciones para el uso experimental de las discriminaciones condicionales, siendo los arreglos de *igualación a la muestra* tanto de *primer orden* como de *segundo orden*, los más utilizados en el análisis experimental del comportamiento. El procedimiento de *igualación a la muestra de primer orden* se caracteriza por la presentación de dos o más estímulos comparativos cuyas propiedades discriminativas dependen de las propiedades de otro estímulo que recibe el nombre de estímulo muestra. Cuando un organismo responde a uno de los estímulos de comparación en términos de las propiedades que el estímulo muestra especifica, y responde a otro de los estímulos al cambiar el estímulo muestra, se considera que hay igualación a la muestra y que el proceso involucrado es una discriminación condicional. Este arreglo experimental se ha utilizado en estudios con diferentes especies, incluyendo participantes humanos. Con participantes humanos ha habido una larga historia de investigación experimental en el campo de la equivalencia de estímulos (Sidman, 1994) y de los marcos relacionales (Hayes, Barnes-Holmes & Roche, 2001).

El procedimiento utilizado con participantes humanos consiste, tradicionalmente, en la presentación de tres figuras ubicadas en la parte inferior de la pantalla de un computador (estímulos comparativos) y una figura en la parte superior (estímulo muestra). El participante debe escoger uno de los estímulos inferiores con base en el criterio morfológico o funcional establecido por el experimentador, de tal manera que debe seleccionar aquel estímulo comparativo que corresponda con dicho criterio cuando esté presente el estímulo de muestra indicado. Por ejemplo, si el experimentador establece como criterio de igualación morfológico la “identidad”, entonces en un arreglo donde aparezca como estímulo de muestra un triángulo verde; y como estímulos de comparación un círculo

rojo, un cuadrado verde, y un triángulo verde, el participante deberá escoger este último ya que corresponde al criterio previamente establecido. Comúnmente, luego de una o varias series de ensayos, debido a la retroalimentación que es entregada (“correcto” cuando se ajusta al criterio de igualdad, “incorrecto” en el caso opuesto), el individuo responderá de forma sistemática en función de la relación que se establece (diferencia, semejanza y/o identidad) a pesar de que ensayo a ensayo las instancias estimulativas varíen en su morfología (Cumming & Berryman, 1965).

En este sentido, se han descrito tres formas fundamentales igualdad a la muestra dependiendo de la relación prescrita entre los estímulos muestra y los estímulos de comparación, a saber: Igualación por Identidad, Igualación por Singularidad e Igualación Simbólica (Cumming & Berryman, 1965).

La *Igualación por Identidad* se caracteriza porque la entrega del reforzador es condicional a la respuesta que se emite frente al estímulo de comparación que comparte exactamente las mismas propiedades que el estímulo muestra. En la *Igualación por Singularidad* la respuesta que es reforzada es la que se emite frente al estímulo de comparación que es diferente al estímulo muestra. En *Igualación simbólica*, identidad arbitraria, el criterio que se establece para reforzar las respuestas frente a los estímulos de comparación no depende de propiedades morfológicas o fisicoquímicas del estímulo muestra, sino que es un criterio establecido de forma arbitraria, debido a que en esta instancia ninguno de los estímulos de comparación comparte propiedades morfológicas o fisicoquímicas respecto del estímulo muestra (Cumming & Berryman, 1965).

La discriminación condicional permite que aparezcan, no solo relaciones condicionales entre estímulos, sino una serie de relaciones de control discriminativo entre estímulos que no habían tenido contacto previamente. El fenómeno estudiado por Sidman (Sidman, 1971; Sidman & Tailby, 1982) con participantes humanos, denominado *Relaciones de Equivalencia*, se obtiene partiendo del entrenamiento de una serie de discriminaciones condicionales arbitrarias, y la posterior evaluación de la emergencia de otras relaciones discriminativas sin entrenamiento previo, las cuales evalúan las propiedades de reflexividad, simetría y transitividad.

Al Utilizar un entrenamiento de igualdad a la muestra para relacionar un estímulo B ante la presencia de un estímulo A y posteriormente al emplear un entrenamiento para

relacionar un tercer estímulo C, ante la presencia del estímulo B, las relaciones entrenadas fueron A-B y B-C, estas relaciones entrenadas se caracterizan por ser unidireccionales. Por ejemplo, se entrena la relación entre un estímulo auditivo la palabra “r-o-m-b-o” (B) en presencia de la figura geométrica del rombo (A). Posteriormente se entrena la relación entre el estímulo auditivo palabra “r-o-m-b-o” con un tercer estímulo (C) la palabra escrita “rombo”. Una vez llevado a cabo este entrenamiento el participante puede relacionar la figura geométrica del rombo con el estímulo auditivo (A-B), asimismo el estímulo auditivo (B) con la palabra escrita (C) (B-C), Además, relaciona la figura con la palabra escrita (A-C) que no había sido entrenada previamente.

Al ser entrenados de esta manera, los seres humanos tienden a mostrar comportamientos novedosos, es decir, relacionan de manera bidireccional los estímulos de los dos primeros entrenamientos en la forma B-A y B-C y además se relacionan de forma bidireccional al estímulo A, del primer entrenamiento, con el estímulo C del segundo entrenamiento (C-A). Así, los participantes responden a relaciones entre estímulos que no han sido directamente entrenadas (Sidman, 1994, 2000, Hayes & Hayes 1989; Sidman & Tailby, 1982). Esta forma de comportamiento cumple con las propiedades de simetría (B-A, C-B), transitividad (A-C) y equivalencia (C-A). En este sentido, se considera que los estímulos A, B y C conforman una clase de estímulos equivalentes siempre que exhiban las propiedades mencionadas previamente.

Relaciones de Equivalencia aspectos tecnológicos

La investigación en relaciones de equivalencia siempre ha estado de la mano con la implementación práctica de sus hallazgos, en dimensiones terapéuticas, vinculadas con la salud, y especialmente en la educación. En este sentido, pueden identificarse cómo en el área de la educación ha sido de gran ayuda en la promoción de habilidades que van desde la enseñanza de la lectura de textos, hasta la formación de categorías pictóricas entre fotos de pinturas figurativas y no figurativas con palabras (Ferro & Valero, 2005).

El objetivo del trabajo de Ferro y Valero (2005) consistió en crear determinadas categorías artísticas sobre pinturas contemporáneas. No se trataba de enseñar todos los ejemplos de una categoría determinada, como tradicionalmente se realiza en un procedimiento de enseñanza estandarizado. Tampoco pretendían utilizar la generalización

por las características estimulares de las pinturas. Intentaron establecer relaciones arbitrarias entre conceptos de estilos artísticos (palabras) con determinados cuadros (estímulos visuales) de tal modo que mediante el entrenamiento sólo de una parte de esas relaciones surjan otras nuevas sin entrenamiento explícito, a través de las relaciones de equivalencia.

Utilizaron un diseño de caso único de tratamientos alternos, con evaluaciones pre-post de las relaciones de equivalencia que han de surgir como nuevas, para realizar una comparación intrasujeto sobre la aparición o no de las nuevas relaciones, así como de sus índices en porcentaje de respuestas correctas. Participaron 10 sujetos, 6 hombres y 4 mujeres, 3 de ellos eran niños. Las edades fluctuaron entre los 11 y los 41 años. Su formación académica era muy variada, desde educación primaria hasta universitaria (Ferro & Valero, 2005).

Los resultados reportados por Ferro y Valero (2005) indican que todos los sujetos establecieron correctamente las categorías pictóricas pretendidas, a través de relaciones de equivalencia. Respecto al entrenamiento de las discriminaciones condicionales, todos los sujetos establecieron de forma correcta las relaciones emergentes entre las distintas pinturas. El entrenamiento de la relación entre un estímulo pictórico con su correspondiente categoría verbal fue establecida sin problemas por todos los sujetos. En términos generales lograron demostrar la formación de conceptos artísticos a través de la emergencia de relaciones de equivalencia con pinturas y sus categorías verbales en diferentes tipos de sujetos.

Por otra parte, se ha reportado que la ruptura de clases de equivalencia previamente formadas ha sido una herramienta eficaz en el campo de la psicoterapia (Gómez, 1998). Estos breves ejemplos son muestra de cómo el paradigma de las relaciones de equivalencia puede originar formas económicas y eficientes para construir o reinstaurar repertorios relacionales complejos en los ámbitos educativos y terapéuticos.

El estudio sobre las relaciones de equivalencia ha sido considerado como uno de los más importantes desarrollos del Análisis Experimental del Comportamiento, pues plantea explicaciones alternas a la aparición de conductas complejas (razonamiento, conducta verbal, actividad simbólica) sin una historia de reforzamiento para cada instancia conductual. En lugar de apelar a las cogniciones, representaciones o correspondencias

almacenadas para explicar la ocurrencia inicial de conducta nueva y apropiada, puede encontrarse una explicación alternativa, en las unidades de análisis, estudiadas a través de las pruebas de equivalencia, que son prerequisites para la conducta emergente (Zarate, 1996).

Zarate (1996) reporta que la mayoría de los estudios realizados durante la década de los 70's y 80's, acerca del paradigma de relaciones de equivalencia, fueron de carácter visual, auditivo o de tipo arbitrario. Esto hizo que se reconociera como importante la demostración de “que se podía utilizar otro tipo de estímulos que fueran percibidos por otros sistemas sensoriales, para extender la aplicabilidad del enfoque de las relaciones de equivalencia, demostrando empíricamente la posibilidad de incluir de manera práctica cualquier modalidad estimulativa” (p. 69).

Zarate (1996) menciona algunas de las investigaciones en las que se han abordado otros tipos de conducta y que se han estudiado mediante el uso de estímulos arbitrarios, entre ellas se encuentran la formación de relaciones con estímulos gustativos (Hayes, Tilley & Hayes, 1988); con estímulos interoceptivos, produciendo ciertos estados por medio de drogas (Degrandpre, Bickel & Higgins, 1992); con estímulos táctiles o hápticos (Bush, 1993); series de números con series de sílabas sin sentido (McIlvane, Kledaras, Munson, King, de Rose & Stoddard, 1987); sílabas sin sentido con líneas de diferente longitud (Fields, Reeve, Adam & Verhave, 1991).

Para Schrier y Thompson (1980) el aprendizaje por medio de la discriminación condicional es útil para realizar estudios comparativos de procesos psicológicos. Además, Lazar y Kotlarchyk (1986) afirman que las técnicas de igualación a la muestra dan cuenta de relaciones de secuencia en determinados procesos como en la gramática.

Se han llevado a cabo otros estudios que utilizan el procedimiento de discriminación condicional para situaciones de carácter instruccional, y no únicamente para probar la emergencia de relaciones de equivalencia. Se ha enseñado destrezas matemáticas complejas, como la correspondencia entre los números fraccionarios y el sistema decimal (Lynch & Cuvo, 1995), y la enseñanza del concepto de cantidad, por ejemplo, mayor que y menor que (Kennedy & Serna, 1995); la corrección de problemas de escritura en la copia y dictado (Macotela, 1992).

Los estudios previamente mencionados señalan la efectividad del procedimiento de discriminación condicional y de la investigación en relaciones de equivalencia en diversos ámbitos. Sin embargo, hay que tener en cuenta que las tareas de igualdad a la muestra que se suelen utilizar en la investigación de relaciones de equivalencia, están caracterizadas por arreglos diseñados en los que predominan las relaciones entre estímulos tanto muestra como de comparación en dimensiones visuales, o relaciones entre estímulos visuales y estímulos auditivos en la forma de palabras.

Relaciones de Equivalencia y estímulos auditivos de naturaleza musical

El análisis del fenómeno de relaciones de equivalencia ha generado diversas líneas de investigación orientadas a abordar aspectos tanto básicos como aplicados de lo que se considera conducta humana compleja, sin dejar de lado por supuesto las aproximaciones que han intentado describir y explicar el fenómeno utilizando organismos no humanos, reiterando el énfasis de los investigadores por los arreglos experimentales que pueden considerarse predominantemente de naturaleza visual.

Por otra parte y aunque escasas, puede identificarse que se han llevado a cabo investigaciones que han utilizados tareas de igualdad a la muestra que relacionen estímulos auditivos como sonidos musicales con estímulos visuales (Oropeza & Ayala, 1997; Escuer, García, Bohórquez, & Gutiérrez, 2006).

Una primera aproximación fue el trabajo exploratorio de Oropeza y Ayala (1997) en el que estudiaron la utilidad de un procedimiento de discriminación condicional en la enseñanza de la lectura de las notas musicales.

Según Oropeza y Ayala (1997) son diversos los temas que la investigación experimental en música ha abordado, haciendo especial énfasis en la educación musical en general (Colwell, 1967; Frega, 1986), la educación musical en niños (Swanson, 1964), sensibilización musical (Meyer, 1961), música y desarrollo (Gardner, 1973; Hargreaves, 1986); análisis musical (Walsh, 1984); habilidades musicales (Shuter-Dyson & Gabriel, 1981) y desarrollo del ritmo (Davidson & Colley, 1987).

El objetivo del estudio de Oropeza y Ayala (1997) fue evaluar si a través del procedimiento de Discriminación Condicional, se podía enseñar a niños (de entre cuatro y cinco años) a leer notas musicales en el pentagrama (en clave de sol).

En el experimento se usaron siete letras del alfabeto latino en mayúsculas (A, B, C, D, E, F, G) los nombres de las siete notas en clave de sol con letras minúsculas (do, re, mi, fa, sol, la, si) y las siete notas en clave de sol en el pentagrama en (en sol 5). Se emplearon las letras A, B, C, D, E, F y G ya que en la enseñanza tradicional de la música estas letras son equivalentes a los nombres de las notas musicales (C=do, D=re, E=mi, F=fa, G=sol, A=la y B=si).

Participaron cuatro niñas y tres niños, cuyas edades fluctuaban entre los 4 y 5 años de edad al comenzar el estudio. Los criterios de selección fueron 1) que asistieran al segundo grado del Jardín de niños; 2) que no supieran leer ni escribir; 3) que no tuvieran problemas de atención o de comportamiento; 4) que no estuvieran familiarizados con ninguno de los estímulos utilizados.

El procedimiento general constó de tres fases: I Familiarización-igualación; II Enseñanza de línea de base, pruebas *criterio* y pruebas de simetría; y III Pruebas finales.

Los resultados de este experimento mostraron, en términos generales que cuatro sujetos, quienes terminaron el experimento, fueron capaces de leer los estímulos cuando pertenecían al conjunto de letras minúsculas que correspondían con los nombres de las notas, cuando pertenecían al conjunto de los nombres en mayúsculas de las notas impresas y cuando pertenecían al conjunto de las notas en el pentagrama en clave de sol.

Los autores concluyeron que este estudio se ofrece como una alternativa concreta y rigurosa experimentalmente para la enseñanza de la lectura de notas musicales y que se puede extender a muchos aspectos que tienen que ver con el lenguaje de la música, tales como la lecturas de notas en diferentes claves, los dictados musicales (de ritmo, de *alturas tonales*, de acordes) y la afinación entre muchas otras cuestiones. Además, sugirieron que, en futuras investigaciones, se podría trabajar este procedimiento pero enseñando las diferentes *alturas tonales de los sonidos*. También se podría trabajar el procedimiento pero con el prerrequisito de que los niños ya supieran leer y escribir para no tener que perder tiempo en la enseñanza de estas actividades (Oropeza & Ayala, 1997).

Otra investigación que se ha interesado por la formación de clases de equivalencia con el fin de realizar una propuesta educativa relativa al ámbito de las actividades musicales fue la realizada por Escuer, García, Bohórquez y Gutiérrez (2006). El objetivo de este trabajo fue estudiar, con niños (como participantes que no dominaban el significado de

las notas musicales), la formación y ampliación de clases de equivalencia con este tipo de estímulos.

En este estudio llevaron a cabo tres experimentos. En el primero, trabajaron con 4 participantes con una media de 4 años y 6 meses: 2 niños y 2 niñas. Los criterios que utilizaron para seleccionar a los participantes fueron: a) pertenecer a una escuela municipal en su primer año de aprendizaje de lenguaje musical; b) no haber tenido contacto con la simbología relacionada con la música con anterioridad al inicio del curso (septiembre de 2003); y c) tener como docente a la misma profesora (diplomada del Magisterio con la especialidad de pedagogía musical).

Este primer experimento tuvo como objetivo formar las clases de equivalencia con las notas DO, MI y SOL, escritas en un pentagrama en clave de sol, las palabras escritas correspondientes a las mismas notas en letras minúsculas (do, mi y sol), las palabras habladas por la profesora “do”-“mi”-“sol”, el sonido de las notas do, mi y sol, emitido por un teclado y el sonido producido por los estudiantes mediante el uso de una baqueta de madera y un xilófono metálico, correspondiente a las mismas notas do, mi y sol. Como sistema de reforzamiento contingente a las respuestas correctas se diseñó un juego con un formato de economía de fichas.

En este estudio, se trabajó con tres notas musicales *do*, *mi* y *sol*, en diferentes modalidades, y consistió de tres fases: una evaluación inicial, una fase de entrenamiento y una fase de prueba. En esta investigación los autores consiguieron que cuatro niños de aproximadamente cuatro años y medio de edad formaran tres clases de equivalencia de cinco miembros cada una. Los autores reportaron que replicaron el fenómeno de relaciones de equivalencia en un nuevo tipo de estímulos (las notas musicales en sus diferentes modalidades) añadiendo otro elemento a la variedad de estímulos con los que se ha trabajado en estudios que documentan la aparición de relaciones de equivalencia (Escuer et al., 2006).

El Experimento 2 consistió en una ampliación del primer experimento ya que, en el primero, comprobaron la utilidad de seguir la metodología de la formación de las clases de equivalencia de cara a producir el aprendizaje de las tres notas musicales. En este segundo experimento intentaron replicar el fenómeno pero, ahora, añadiendo dos notas musicales más en la tarea y trabajando con niños dos años mayores. Se unieron a la investigación

cuatro niñas y dos niños con una media de edad de 6 años y 6 meses. Los criterios de selección utilizados fueron exactamente los mismos del primer experimento.

Durante la realización del experimento se emplearon los mismos estímulos utilizados en el Experimento 1, excepto que se ampliaba el número de notas musicales con las que se trabajó (do, re, mi, fa, y sol). El procedimiento fue el mismo utilizado en el Experimento 1, pasando por las mismas fases de evaluación inicial, entrenamiento y prueba, aunque en este caso los elementos evaluados inicialmente, entrenados y probados fueron las cinco notas musicales *do, re, mi, fa y sol*.

En este experimento los investigadores consiguieron que seis niños formaran cinco clases de equivalencia de cinco miembros cada una, reportando, de esta manera, la ampliación del número de clases formadas usando como estímulos las notas musicales y replicado con niños de más edad los hallazgos del Experimento 1.

El tercer experimento se propuso tras haber comprobado en el Experimento 2 que se podía extender los hallazgos del Experimento 1 a una situación en la que se trabajó con cinco notas musicales y con una muestra de niños dos años mayores. Llevaron a cabo este experimento con las siete notas de la escala con la participación de un adolescente con síndrome de Down. Trabajaron con las siete notas musicales (do, re, mi, fa, sol, la y si) en las mismas cinco modalidades descritas en los dos experimentos previos.

En esta investigación trabajaron con un participante diagnosticado con síndrome de Down, de 17 años de edad cronológica y un nivel de escolarización de 6º grado de enseñanza primaria y por tanto, con necesidades educativas especiales (valorado con un 65% de capacidad intelectual por los servicios del Departamento de Bienestar y Familia del Gobierno de Cataluña).

En este estudio lograron conseguir que el participante formara siete clases de cinco miembros cada una. Extendiendo así, mediante el uso de los estímulos correspondientes a las notas musicales, los resultados positivos en cuanto a las relaciones de equivalencia que aparecen en estudios con población psicológicamente discapacitada.

De manera general, estos hallazgos mostraron que, utilizando el procedimiento de discriminación condicional, lograron que niños aprendieran a leer y a discriminar auditivamente una serie de notas musicales, comprobando además la emergencia de nuevas relaciones no entrenadas y que cumplieron con las propiedades de reflexividad, simetría y

transitividad, características de la formación de clases de equivalencia.

Como se mencionó previamente, son diversos los estudios en los que se puede identificar la efectividad del procedimiento de discriminación condicional y de la investigación en relaciones de equivalencia en varios ámbitos (Ferro & Valero 2005; Hayes, Tilley & Hayes, 1988; Degrandpre, Bickel & Higgins, 1992; Bush, 1993; McIlvane, Kledaras, Munson, King, de Rose & Stoddard, 1987; Fields, Reeve, Adam & Verhave, 1991). Cabe resaltar que las tareas de igualación a la muestra que se suelen utilizar en la investigación de relaciones de equivalencia se caracterizan por tener arreglos en los que predominan las relaciones entre estímulos visuales, o relaciones entre estímulos visuales y estímulos auditivos en la forma de palabras. Aunque escasas, pueden encontrarse investigaciones que han utilizado tareas de igualación a la muestra que relacionen estímulos auditivos como sonidos musicales con estímulos visuales (Oropeza & Ayala, 1997; Escuer et al., 2006).

Relaciones de Equivalencia y los aspectos estructurales de las formas de entrenamiento

El estudio de las relaciones de equivalencia ha permitido que se organicen en torno a su análisis diversos protocolos experimentales y estrategias metodológicas en sus dimensiones vinculadas con aspectos básicos y aplicados del fenómeno. Pero también ha implicado el examen riguroso de las condiciones que permiten la emergencia de las relaciones que no han sido entrenadas previamente y de las formas en las que tradicionalmente se explica, generando así un nivel de análisis que se interesa no sólo por el abordaje de aspectos metodológicos sino que, además, se interesan por llevar a cabo una aproximación de índole conceptual y teórica.

En este sentido, Fields y sus colegas (Fields, Doran & Marroquin, 2009; Fields, Reeve, Varelas, Rosen & Belanich, 1997), Green y Saunders (1998) y Saunders y Green (1999) han señalado las diversas limitaciones que han podido identificar en el procedimiento de Igualación a la Muestra, planteando que para considerar el fenómeno de relaciones de equivalencia como una explicación convincente de la conducta humana compleja, deben proponerse para su demostración experimental alternativas que no estén limitadas a un único procedimiento o formato, como serían las tareas de Igualación a la Muestra.

Según Saunders y Green (1999), los desempeños en este tipo de tareas indican que el desarrollo de relaciones condicionales son prerequisites para probar la posibilidad de que las relaciones entrenadas poseen las propiedades características del fenómeno de relaciones de equivalencia de reflexividad, simetría y transitividad (Saunders & Green, 1999).

Las relaciones condicionales que deben desarrollarse como prerequisite del fenómeno se establecen en la forma y momento del entrenamiento con los estímulos respecto de los cuales se pretende la emergencia de una clase de estímulos equivalente. El término estructura de entrenamiento ha sido utilizado para hacer referencia a la secuencia de discriminaciones condicionales y a los arreglos de estímulos comunes o “vinculantes” presentados a los participantes en la fase de entrenamiento (Saunders & Green, 1999).

Para poder realizar un abordaje analítico en torno a la estructura de entrenamiento hay que tener en cuenta las consideraciones de Fields y Verhave (1987) que denominaron a los estímulos que están en relación con sólo uno de los otros estímulos en el entrenamiento como “single” y llamaron “nodo” a los estímulos que están relacionados con más de un estímulo. Al entrenar una relación entre estímulos AB y posteriormente entrenarse una relación entre estímulos BC, B es el estímulo común a los dos tipos de relaciones condicionales entrenadas. En este ejemplo, el estímulo B que es común a los dos tipos de relaciones condicionales es el estímulo “nodo”.

En este sentido, Fields y Verhave (1987) plantean que la estructura de las clases de equivalencia puede describirse en términos de cuatro parámetros: a) el número de estímulos en cada clase, b) el número de nodos, c) el patrón de “singles” relacionados con los nodos y d) el patrón formado por la asignación de los roles de muestra y comparación durante el entrenamiento.

Desde el punto de vista de Saunders y Green (1999), el análisis original de la equivalencia de estímulos no sugiere que los resultados en las pruebas de equivalencia deban variar en función de la estructura de entrenamiento, orden o dirección (Sidman & Tailby, 1982; Carrigan & Sidman, 1992; Green & Saunders, 1998; Sidman, 1994).

Asimismo, Sidman plantea que si el entrenamiento establece las relaciones condicionales previstas y además se controla la presencia estímulos extraños, las respuestas en las pruebas para las relaciones no entrenadas debería ser consistente con la equivalencia,

independientemente del orden y del arreglo de las relaciones condicionales entrenadas (Sidman & Tailby, 1982; Carrigan & Sidman, 1992; Green & Saunders, 1998; Sidman, 1994).

Los aspectos estructurales que abordan Saunders y Green (1999) y los paramétricos propuestos por Fields & Verhave (1987) para describir la equivalencia de estímulos, se centran en características, por una parte, cuantitativas como el número de estímulos, el número de nodos, los patrones de relación entre “single” y nodos, y los patrones establecidos por la asignación del rol del estímulo ya sea muestra o comparación. De la misma manera, se centran en el tipo de estructura de entrenamiento determinado por la posición del nodo, por el orden o dirección del entrenamiento que va a determinar la cantidad de clases de equivalencia a formar.

Entre los aspectos mencionados por Saunders y Green (1999), por Fields y Verhave (1987) y el mismo Sidman (1994) para describir las relaciones de equivalencia, no se ha considerado a la modalidad sensorial del estímulo nodo como un factor que pueda tener efectos en el establecimiento de las relaciones condicionales y la emergencia de relaciones de equivalencia. Esto bajo el entendido de que cualquier estímulo en cualquiera de sus dimensiones sensoriales tiene la disponibilidad de pertenecer a una clase de estímulos equivalentes. Sin embargo, se considera necesario abordar, además de las diversas dimensiones paramétricas y estructurales que ya se han descrito, una dimensión cualitativa como la modalidad sensorial del estímulo nodo.

Asimismo, puede identificarse que una característica que comparten los estudios reportados es el elevado número de ensayos a los que se exponen los participantes en las fases de entrenamiento para establecer las discriminaciones condicionales que son prerequisite de las relaciones emergentes. Esto implica que pueden estar ocurriendo efectos de sobre-entrenamiento que generarían sesgos en la forma de estructuración del fenómeno de relaciones de equivalencia.

El objetivo de este estudio es explorar el efecto de la modalidad sensorial del estímulo nodo, la manera en que una propiedad estimulativa, en este caso auditiva o visual, del estímulo que ha sido vinculado mediante retroalimentación con dos o más estímulos, se integra de manera coordinada y sistemática a un campo de interacciones o de discriminaciones condicionales en el entrenamiento y la forma en que se integra

sistemáticamente a relaciones emergentes.

EXPERIMENTO 1

En este apartado se describen las características generales de los experimentos llevados a cabo, determinadas por los objetivos de los mismos. El primer experimento tiene como objetivo la exploración del efecto de la modalidad sensorial del estímulo nodo en el establecimiento de relaciones condicionales y la posterior emergencia de relaciones de equivalencia utilizando estímulos visuales (figuras geométricas, un cuadrado rojo y un triángulo amarillo) y estímulos auditivos que implican la relación entre alturas tonales de los sonidos (Re-Re#, Re-Re ♭). Asimismo, pretende observar el efecto de determinar un criterio de precisión que no implique la sobreexposición a ensayos y el sobre-entrenamiento en las fases iniciales.

Método

Sujetos. Participaron 15 estudiantes de licenciatura, 10 mujeres y 5 hombres, de dos universidades de la Zona Metropolitana de Guadalajara (Jalisco, México), cuyo rango de edad fluctuó entre los 18 y los 29 años y un promedio de edad de 21,8 años ($DE=3,16$). Un criterio de selección de los participantes consistió en que fueran ingenuos en la investigación en relaciones de equivalencia y que no tuvieran formación musical previa ni conocimientos de gramática musical. Los participantes se asignaron de manera aleatoria a tres grupos G1 (3 mujeres y 2 hombres), G2 (3 hombres y 2 mujeres) y G3 (5 mujeres).

Aparatos. Se utilizó una prueba de igualación a la muestra programada en computador con el sistema Authorware Macromedia ®. El experimento se llevó a cabo en los cubículos del Laboratorio de Análisis de la Conducta Humana del Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento de la Universidad de Guadalajara que cuenta cada uno con un escritorio, una silla y una computadora con pantalla policromática, teclado, mouse y sistema de sonido estándar. La selección de estímulos se ejecutaba mediante la presión del botón izquierdo del mouse. Además de la presentación de las instrucciones y los estímulos, la programación permitía la recolección de datos registrando el ECO seleccionado en cada ensayo y el tiempo de respuesta invertido en cada instancia experimental.

Estímulos. Los estímulos utilizados fueron, en la dimensión visual, dos figuras geométricas (cuadrado rojo y triángulo amarillo), y los símbolos que en gramática musical denotan la relación entre un tono y su semitono ascendente (sostenido, – #–) y la relación entre un tono y su semitono descendente (bemo –b –), estos últimos eran de color negro y se presentaban sobre un fondo blanco. En la dimensión auditiva, se utilizaron las grabaciones de los sonidos de un piano de la relación entre el tono generado por la nota musical Re y su semitono ascendente (Re-sostenido) y la grabación del tono generado por la nota musical Re y su semitono descendente (Re-bemo). Para poder contactar con estos sonidos los participantes debían emitir una respuesta de observación que consistía en dar “click” en los botones programados en la prueba y que aparecían en la pantalla. La Figura 1 muestra los estímulos usados en el experimento.

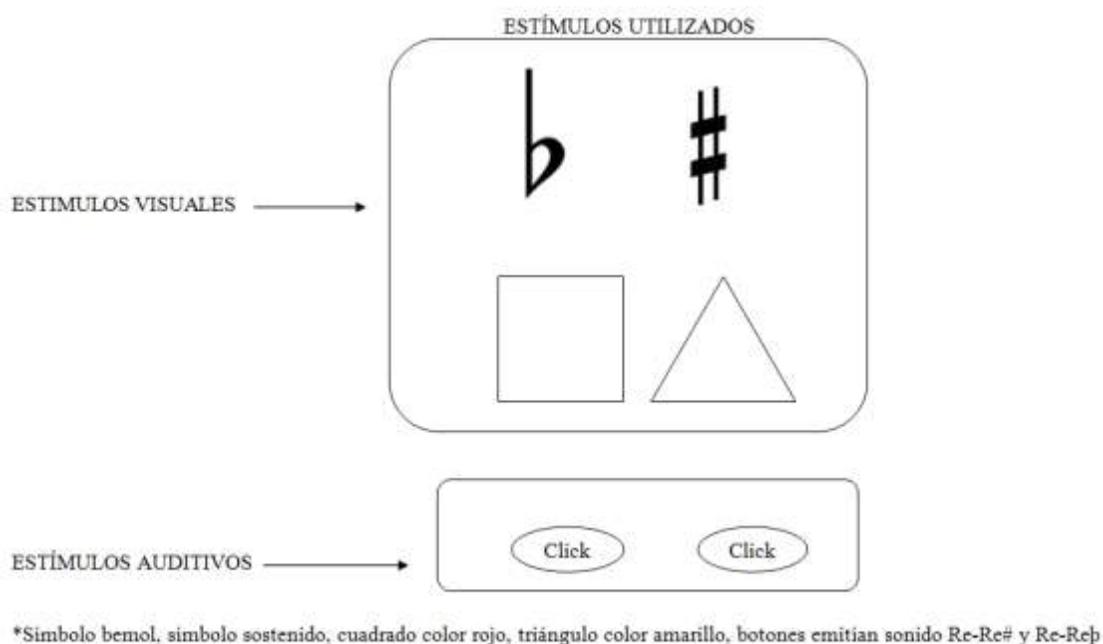


Figura 1. Estímulos empleados en la programación experimental

Diseño y procedimiento. En esta propuesta se realiza una alteración al formato tradicional de las tareas de igualación a la muestra, que relacionan Estímulos Muestra en su modalidad sensorial visual, con Estímulos de Comparación en la misma modalidad sensorial. Para la presente preparación se integran estímulos auditivos en los diversos arreglos de los ensayos programando una respuesta de observación para entrar en contacto con los estímulos

auditivos que hacen parte de las configuraciones estimulativas organizadas, aspecto que no había sido explorado al realizar un abordaje de manera experimental con estímulos de naturaleza auditiva musical en este tipo de estudios. La Tabla 1 describe de manera general el diseño y los aspectos metodológicos que a continuación se mencionan con profundidad y especificidad.

Inicialmente, los participantes se sentaban frente al monitor del computador y se expusieron a una solicitud de datos personales y a aspectos instruccionales generales de la prueba. Estos fueron iguales para todos los grupos como se menciona a continuación. En primera instancia una pantalla solicitaba el llenado de los datos personales, a saber, Nombre, Edad, Carrera y un Código para uso interno de la información en la investigación dado por el experimentador. Una vez terminaba el llenado de los datos personales, aparecían dos botones uno a la izquierda que indicaba “BORRAR” por si el participantes consideraba que debía corregir algún dato y otro botón a la derecha que indicaba “CONTINUAR” para proceder con la tarea experimental.

Al continuar, los participantes se exponían a una pantalla con la siguiente información:

Bienvenido:

Gracias por participar en este estudio. Esta es una investigación sobre procesos de aprendizaje que son comunes a la mayoría de las personas.

La tarea que vas a realizar no tiene que ver con pruebas de inteligencia o de personalidad, sino con el proceso de solución de cierto tipo de problemas. Tus datos personales serán empleados para fines investigativos exclusivamente.

Al final de este texto se encontraba un botón con la palabra “CONTINUAR” que al oprimirlo haría que el participante continuara en la prueba. En la pantalla aparecía la siguiente información:

Debes leer detenidamente las indicaciones que se presentan a continuación, es una condición necesaria para que puedas desarrollar el ejercicio.

De la misma manera que en la pantalla anterior, se ubicó un botón con la palabra “CONTINUAR” que al ser oprimido permitía que el participante continuara con la tarea.

La siguiente pantalla exponía al participante a una instrucción referida a la organización general del arreglo y a la forma en la que el participante debía realizar la selección de los estímulos de la siguiente manera:

En la pantalla, aparecerán un botón en el centro de la misma y dos figuras abajo. Siempre debes

hacer clic primero en el botón y luego debes elegir una de las figuras de abajo, haciendo clic sobre ella.

La meta es lograr tantos aciertos como sea posible.

Si tienes alguna pregunta hazla en este momento, pues más adelante no se te podrá suministrar información adicional.

De igual forma que en las pantallas anteriores, y para las pantallas posteriores, junto con las instrucciones escritas generales referidas a la organización de los ensayos y a la manera de seleccionar los estímulos, se presentó un botón con la palabra “CONTINUAR”, que el participante debía oprimir para poder dar comienzo con la tarea experimental y para continuar y transitar entre cada una de las fases de la tarea experimental.

Hasta este punto todos los participantes del experimento se exponían al mismo tipo de requerimientos de datos personales y recomendaciones instruccionales generales para ejecutar la tarea. Las descripciones realizadas a continuación varían dependiendo del grupo pues las organizaciones de las fases de entrenamientos fueron diferenciales para cada grupo respecto de la modalidad sensorial del estímulo nodo y esas organizaciones a su vez determinan la manera en la que se organizarán las pruebas de Simetría, Transitividad y Equivalencia para cada grupo experimental.

En las Fases de Entrenamiento I y II, para los tres grupos experimentales, los bloques de entrenamiento constaban de 32 ensayos, para poder pasar de la Fase de Entrenamiento I a la Fase de Entrenamiento II, los participantes debían superar el criterio de precisión establecido en \geq a 81,25% de aciertos, de no hacerlo en el primer intento, los participantes se exponían hasta máximo dos veces adicionales al bloque de entrenamiento completo, de no lograr el criterio la programación de la tarea los excluía inmediatamente de la participación en el experimento. Asimismo, para poder pasar de la Fase de Entrenamiento II a la Fase de Pruebas, los participantes debían cumplir los mismos criterios establecidos para el paso de la Fase de Entrenamiento I a la Fase de Entrenamiento II.

Las Fase de Entrenamiento I y II, para los tres grupos experimentales, implicaban que una vez realizada la selección del EC, un segundo después aparecía la retroalimentación, la palabra “CORRECTO” o “INCORRECTO”, dependiendo de la elección correspondiente y permanecía en la pantalla durante un segundo. Inmediatamente después el participante se exponía al siguiente ensayo.

Para los tres grupos experimentales, las organizaciones tanto de los Estímulos Muestra (EM) como de los Estímulos de Comparación (EC) ensayo a ensayo se fueron

presentando alternadamente de manera semialeatorizada y contrabalanceada. Tanto EM como EC se presentaron siempre de manera simultánea, los EM ubicados en el centro de la pantalla y los EC en la parte inferior de la pantalla. Cuando los EM y EC fueron de modalidad sensorial visual, se seleccionaban dando click directamente sobre los estímulos. Por otra parte, cuando los EM fueron de modalidad sensorial auditiva, para contactar con esa dimensión estimulativa, los participantes debían ejecutar una respuesta de observación sobre el botón y posteriormente realizar la respectiva selección de los estímulos al hacer click sobre los EC determinados. Lo mismo ocurrió cuando los EC fueron de modalidad sensorial auditiva, primero se ejecutó la respuesta de observación sobre cada uno de los botones y posteriormente se seleccionó el estímulo correspondiente al hacer click sobre la palabra “CORRECTO” que se presentaba debajo de cada uno de los botones EC.

En las tareas de igualación a la muestra llevadas a cabo, se establecieron organizaciones diferenciales dependiendo de la modalidad sensorial del estímulo nodo. En el Grupo 1 (G1), los estímulos nodo fueron de modalidad sensorial visual, las figuras geométricas (cuadrado rojo y triángulo amarillo).

En la Fase de Entrenamiento I, se expuso a los participantes a un Estímulo Muestra (EM) en su modalidad sensorial auditiva, un botón que al ser oprimido generaba un sonido correspondiente a la presión de las teclas del piano que implican la relación entre el tono musical Re y su semitono ascendente (Re-Re#) (A1) o un tono musical Re y su semitono descendente (Re-Re ♭) (A2). Por otra parte, los estímulos de comparación (EC) fueron dos figuras geométricas, un cuadrado rojo (B1) y un triángulo amarillo (B2). Las relaciones entrenadas fueron A1B1 y A2B2.

En la Fase de Entrenamiento II, se les asignó el rol como EM, en su modalidad visual, a las figuras geométricas, cuadrado rojo (B1) y triángulo amarillo (B2) y se asignó la posición de EC a las imágenes de color negro en fondo blanco, símbolos de la notación musical con los que se identifica sostenido – # – (C1) y bemol – ♭ – (C2). Las relaciones entrenadas fueron B1C1 y B2C2.

Las Fases Prueba de Simetría I y II, Transitividad y Equivalencia, para los tres grupos experimentales, constaban de 12 ensayos sin retroalimentación. Antes de empezar la ejecución en cada una de las fases de prueba se presentaba una pantalla con información general de los arreglos y la forma en que los participantes debían realizar la selección de los

estímulos. Esta pantalla se presentó una vez terminada la ejecución del participante en el último ensayo de la fase inmediatamente anterior.

La Fase Prueba de Simetría I, implicaba el cambio de posición de los estímulos utilizados en la Fase de Entrenamiento I. Es decir, ahora los EM eran las figuras geométricas, el cuadrado rojo (B1) y el triángulo amarillo (B2). Asimismo los EC, de modalidad sensorial auditiva, fueron dos botones que al ser oprimidos generaban el sonido correspondiente a la presión de las teclas del piano que implican la relación entre el tono musical Re y su semitono ascendente (Re-Re#) (A1) y un tono musical Re y su semitono descendente (Re-Re \flat) (A2). Esta fase buscó evaluar las relaciones no entrenadas previamente en la dirección B1A1 y B2A2.

La Fase Prueba de Simetría II, implicaba el cambio de posición de los estímulos utilizados en la Fase de Entrenamiento II. Es decir, ahora los EM eran las imágenes de color negro en fondo blanco, símbolos de la notación musical con los que se identifica sostenido – #– (C1) y bemol – \flat – (C2). Igualmente los EC, en su modalidad visual, fueron las figuras geométricas, cuadrado rojo (B1) y triángulo amarillo (B2). Esta fase buscó evaluar las relaciones no entrenadas previamente en la dirección C1B1 y C2B2.

La prueba de Transitividad busca evaluar relaciones no entrenadas previamente con estímulos que en ninguna instancia experimental han aparecido juntos. Aquí los EM se presentan en su modalidad sensorial auditiva, un botón que al ser oprimido generaba un sonido correspondiente a la presión de las teclas del piano que implican la relación entre el tono musical Re y su semitono ascendente (Re-Re#) (A1) o un tono musical Re y su semitono descendente (Re-Re \flat) (A2). Por otra parte los estímulos de comparación EC fueron dos imágenes de color negro en fondo blanco, símbolos de la notación musical con los que se identifica sostenido – #– (C1) y bemol – \flat – (C2). Las relaciones emergentes implican la dirección A1C1 y A2C2.

La prueba de Equivalencia evaluó la relación simétrica de una relación no entrenada previamente con estímulos que en ninguna instancia experimental han aparecido juntos. En esta instancia, los EM se presentan en su modalidad sensorial visual, imágenes de color negro en fondo blanco, símbolos de la notación musical con los que se identifica sostenido – #– (C1) y bemol – \flat – (C2). Por otra parte, los estímulos de comparación EC fueron dos botones que al ser oprimidos generaban un sonido correspondiente a la presión de las teclas

del piano que implican la relación entre el tono musical Re y su semitono ascendente (Re-Re#) (A1) o un tono musical Re y su semitono descendente (Re-Re \flat) (A2). Las relaciones emergentes implican la dirección C1A1 y C2A2.

Una vez terminada la ejecución de la tarea, para los tres grupos experimentales, la programación exponía a los participantes a una pantalla en la que se le agradecía por su colaboración en el experimento, dando por culminada su participación en el mismo.

En el Grupo 2 (G2), los estímulos nodo fueron de modalidad sensorial auditiva, los botones que al oprimirlos emitían el sonido de la presión de las teclas del piano que implican la relación entre el tono musical Re y su semitono ascendente (Re-Re#) o un tono musical Re y su semitono descendente (Re-Re \flat).

En la Fase de Entrenamiento I, se expuso a los participantes a un Estímulo Muestra (EM) en su modalidad sensorial visual las figuras geométricas cuadrado rojo (A1) y triángulo amarillo (A2). Por otra parte los estímulos de comparación (EC) fueron los botones que al oprimirlos emitían el sonido de la presión de las teclas del piano que implican la relación entre el tono musical Re y su semitono ascendente (Re-Re#) (B1) y un tono musical Re y su semitono descendente (Re-Re \flat) (B2). Las relaciones entrenadas implicaban la dirección A1B1 y A2B2.

En la Fase de Entrenamiento II, se les asignó el rol como EM, en su modalidad auditiva a un botón que al ser oprimido generaba un sonido correspondiente a la presión de las teclas del piano que implican la relación entre el tono musical Re y su semitono ascendente (Re-Re#) (B1) o un tono musical Re y su semitono descendente (Re-Re \flat) (B2) y se asignó la posición de EC a las imágenes de color negro en fondo blanco, símbolos de la notación musical con los que se identifica sostenido – # – (C1) y bemol – \flat – (C2), que se presentaron de manera simultánea ensayo a ensayo. La dirección de las relaciones entrenadas fueron B1C1 y B2C2.

En la fase de pruebas, la Prueba de Simetría I, implicaba el cambio de posición de los estímulos utilizados en la Fase de Entrenamiento I. Es decir, ahora los EM, en su modalidad sensorial auditiva, fue un botón que al ser oprimido generaba un sonido correspondiente a la presión de las teclas del piano que implican la relación entre el tono musical Re y su semitono ascendente (Re-Re#) (B1) o un tono musical Re y su semitono descendente (Re-Re \flat) (B2). Por otra parte los estímulos de comparación (EC) fueron dos

figuras geométricas, un cuadrado rojo (A1) y un triángulo amarillo (A2). Esta fase busca evaluar las relaciones no entrenadas previamente en la dirección B1A1 y B2A2.

La prueba de Simetría II busca evaluar una relación no entrenada previamente e implicaba el cambio de posición de los estímulos utilizados en la Fase de Entrenamiento II. Es decir, ahora los EM en esta prueba se presentaron en su modalidad sensorial visual, imágenes de color negro en fondo blanco, símbolos de la notación musical con los que se identifica sostenido – #– (C1) y bemol –b– (C2). Por otra parte los estímulos de comparación EC fueron dos botones que al ser oprimidos generaban un sonido correspondiente a la presión de las teclas del piano que implican la relación entre el tono musical Re y su semitono ascendente (Re-Re#) (B1) o un tono musical Re y su semitono descendente (Re-Reb) (B2). Las relaciones emergentes en esta fase implican la dirección C1B1 y C2B2.

La prueba de Transitividad busca evaluar relaciones no entrenadas previamente con estímulos que en ninguna instancia experimental han aparecido juntos. Aquí los EM, en su modalidad visual, fueron las figuras geométricas, cuadrado rojo (A1) o triángulo amarillo (A2). Asimismo, se asignó la posición de EC a las imágenes de color negro en fondo blanco, símbolos de la notación musical con los que se identifica sostenido – #– (C1) y bemol –b– (C2). La dirección de la relación emergente fue A1C1 y A2C2.

La prueba de Equivalencia busca evaluar la relación simétrica de una relación no entrenada previamente con estímulos que en ninguna instancia experimental han aparecido juntos. En esta instancia, los EM son las imágenes de color negro en fondo blanco, símbolos de la notación musical con los que se identifica sostenido – #– (C1) y bemol –b– (C2). Ahora los EC, en su modalidad visual, son las figuras geométricas, cuadrado rojo (A1) y triángulo amarillo (A2). La relación emergente implicaba la dirección C1A1 y C2A2.

En el Grupo 3 (G3), los estímulos nodo fueron de modalidad sensorial visual, imágenes de color negro en fondo blanco, símbolos de la notación musical con los que se identifica sostenido – #– y bemol –b–.

En la Fase de Entrenamiento I se expuso a los participantes a un Estímulo Muestra (EM) en su modalidad sensorial visual, fueron las figuras geométricas cuadrado rojo (A1) y triángulo amarillo (A2). Por otra parte los estímulos de comparación (EC) fueron las

imágenes de color negro en fondo blanco, símbolos de la notación musical con los que se identifica sostenido – #– (B1) y bemol –b– (B2). Las relaciones entrenadas implicaban la dirección A1B1 y A2B2.

En la Fase de Entrenamiento II se les asignó el rol como EM, en su modalidad visual, a las imágenes en color negro y fondo blanco, los símbolos de la notación musical con los que se identifica sostenido – #– (B1) y bemol –b– (B2). Por otra parte, se asignó la posición de EC a los dos botones que al ser oprimidos generaban un sonido correspondiente a la presión de las teclas del piano que implican la relación entre el tono musical Re y su semitono ascendente (Re-Re#) (C1) y un tono musical Re y su semitono descendente (Re-Reb) (C2). La relación entrenada implicaba la dirección B1C1 y B2C2.

La Prueba de Simetría I, implicaba el cambio de posición de los estímulos utilizados en la Fase de Entrenamiento I, es decir, ahora los EM son las imágenes de color negro en fondo blanco, símbolos de la notación musical con los que se identifica sostenido – #– (B1) y bemol –b– (B2). Ahora los EC, en su modalidad visual, las figuras geométricas, cuadrado rojo (A1) y triángulo amarillo (A2). Esta fase busca evaluar las relaciones no entrenadas previamente en la dirección B1A1 y B2A2.

La prueba de Simetría II busca evaluar una relación no entrenada previamente e implicaba el cambio de posición de los estímulos utilizados en la Fase de Entrenamiento II, es decir, ahora los EM se presentan en su modalidad sensorial auditiva, un botón que al ser oprimido generaba un sonido correspondiente a la presión de las teclas del piano que implican la relación entre el tono musical Re y su semitono ascendente (Re-Re#) (C1) o un tono musical Re y su semitono descendente (Re-Reb) (C2). Por otra parte los estímulos de comparación EC fueron dos imágenes de color negro en fondo blanco, símbolos de la notación musical con los que se identifica sostenido – #– (B1) y bemol –b– (B2). Esta fase busca evaluar las relaciones no entrenadas previamente en la dirección C1B1 y C2B2.

La prueba de Transitividad busca evaluar relaciones no entrenadas previamente con estímulos que en ninguna instancia experimental han aparecido juntos. Aquí los EM en su modalidad sensorial visual, son las figuras geométricas, el cuadrado rojo (A1) y el triángulo amarillo (A2). Asimismo, en esta instancia, los EC, de modalidad sensorial auditiva, fueron dos botones que al ser oprimidos generaban el sonido correspondiente a la presión de las teclas del piano que implican la relación entre el tono musical Re y su semitono ascendente

(Re-Re#) (C1) y un tono musical Re y su semitono descendente (Re-Re ♭) (C2). Esta fase busca evaluar las relaciones no entrenadas previamente en la dirección A1C1 y A2C2.

La prueba de Equivalencia busca evaluar la relación simétrica de una relación no entrenada previamente con estímulos que en ninguna instancia experimental han aparecido juntos. En esta instancia los EM en su modalidad sensorial auditiva eran un botón que al ser oprimido generaba un sonido correspondiente a la presión de las teclas del piano que implican la relación entre el tono musical Re y su semitono ascendente (Re-Re#) (C1) o un tono musical Re y su semitono descendente (Re-Re ♭) (C2). Por otra parte los estímulos de comparación (EC) fueron dos figuras geométricas, un cuadrado rojo (A1) y un triángulo amarillo (A2). La prueba de Equivalencia evaluó la relación Simétrica de la relación emergente de Transitividad, esta prueba busca evaluar las relaciones no entrenadas previamente en la dirección C1A1 y C2A2.

Grupo	Entrenamiento 1	*C. P. %	Entrenamiento 2	C. P. %	Pruebas
G1 n= 5	EM=Auditivo(Sonido) EC= Visual (<u>Figura</u>)	81,25	EM=Visual(<u>Figura</u>) EC=Visual(Símbolo)	81,25	Simetría, Transitividad, Equivalencia
G2 n=5	EM=Visual(Figura) EC=Auditivo(<u>Sonido</u>)	81,25	EM=Auditivo(<u>Sonido</u>) EC=Visual(Símbolo)	81,25	Simetría, Transitividad, Equivalencia
G3 n=5	EM=Visual(Figura) EC=Visual(<u>Símbolo</u>)	81,25	EM=Visual(<u>Símbolo</u>) EC=Auditivo(Sonido)	81,25	Simetría, Transitividad, Equivalencia

Tabla 1. Diseño Experimental del Experimento 1 *C.P.% Porcentaje Criterio de Precisión

RESULTADOS

A continuación se reportan los porcentajes de respuestas del G1, G2 y G3 del Experimento 1, en las Fases de Entrenamiento I, Entrenamiento II, Prueba de Simetría I, Prueba de Simetría II, Transitividad y Equivalencia. Inicialmente, se describirán los desempeños de los participantes del G1, en donde la modalidad sensorial del Estímulo Nodo es de naturaleza visual, en este caso una figura geométrica, ya sea un cuadrado rojo o un triángulo amarillo.

Posteriormente se describirán los desempeños de los participantes del G2, en donde la modalidad sensorial del Estímulo Nodo es de naturaleza auditiva, en este caso un botón que al ser oprimido generaba un sonido correspondiente a la presión de las teclas del piano que implican la relación entre el tono musical Re y su semitono ascendente (Re-Re#) o un tono musical Re y su semitono descendente (Re-Re b).

Asimismo, se describirán los desempeños de los participantes del G3, en donde la modalidad sensorial del Estímulo Nodo es de naturaleza visual, en este caso imágenes de color negro en fondo blanco, símbolos de la notación musical con los que se identifica sostenido –#– y bemol –b–.

En la Figura 2 el eje de abscisas muestra las diferentes fases a las que se expusieron los participantes, a saber: Fase Entrenamiento I (EI), Fase Entrenamiento II (EII), Prueba de Simetría I (PBI), Prueba de Simetría II (PBSII), Prueba de Transitividad (PBT) y Prueba de Equivalencia (PBEQ). En esta misma figura el eje de ordenadas señala el porcentaje de aciertos de cada participante en cada uno de los bloques de entrenamiento y durante las pruebas.

La Figura 2 indica que en el G1, 2 de los 5 participantes (P1 y P2) requirieron exponerse a un segundo bloque en la Fase de Entrenamiento I, pues obtuvieron 53% y 68% de aciertos, respectivamente. Al exponerse al segundo bloque de entrenamiento (B2) consiguieron 100% y 81,25% de aciertos, respectivamente. Además un participante (P3) requirió exponerse a un tercer bloque (B3) pues obtuvo 78,12% de aciertos en B1 y B2, y en la tercera exposición obtiene 93,75% de aciertos. Los dos participantes restantes (P4 y P5) sólo se expusieron a un bloque pues obtuvieron 93,75% y 100% de aciertos, respectivamente.

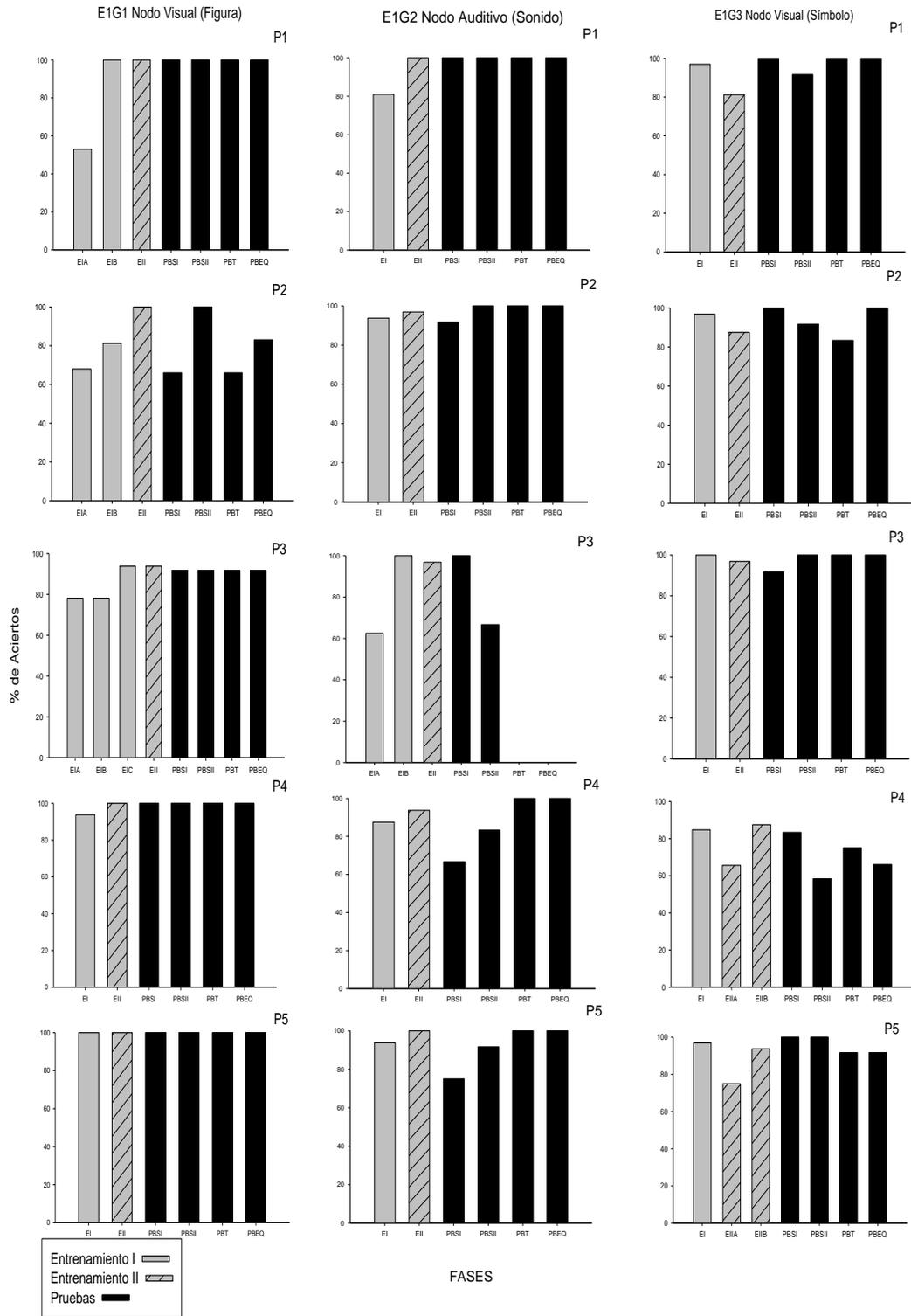


Figura 2. Porcentaje de aciertos de los participantes del Experimento 1, G1, G2 y G3. Fases de Entrenamiento y Fases de Prueba.

Los datos señalan que todos los participantes del G1 requirieron de una sola exposición a la Fase de Entrenamiento II, P1, P2, P4 y P5 obtuvieron 100% de aciertos y P3 obtuvo 93,75% de aciertos.

En lo relacionado con las fases de prueba, los participantes P1, P4 y P5 obtienen 100% de aciertos en todas las pruebas; mientras que P2 en la Prueba de Simetría I obtiene 66%, en Simetría II obtiene 100%, Transitividad registró 66% de aciertos y en Equivalencia obtiene el 83% de aciertos. Asimismo, P3 en todas las pruebas obtiene 91,66% de aciertos.

Para el G2 los datos indican que en las Fases de Entrenamiento, 1 de 5 participantes (P3) requirió de una exposición adicional a un bloque, pues en el B1 obtuvo 62,50% de aciertos, en el B2 obtiene 100% de aciertos. Los 4 participantes restantes se expusieron una vez a la Fase de Entrenamiento I, obteniendo P1 81,25%, P4 87,50%, mientras P2 y P5 tuvieron el 93,75% de aciertos.

En la Fase de Entrenamiento II todos los participantes requirieron de una sola exposición, P4 obtiene 93,75% de aciertos, P2 y P3 obtienen 96,87%, mientras que P1 y P5 obtienen el 100%.

Los datos muestran que de los participantes del G2, el participante P1 obtiene 100% de aciertos en todas las pruebas; P2 obtiene 91,66% en la fase Prueba de Simetría I y obtiene 100% de aciertos en las pruebas restantes. El participante P3 registra 100% de aciertos en Simetría I, en Simetría II alcanza 66,66%, mientras que en Transitividad y Equivalencia registró 0% de aciertos. El participante P4 en Simetría I registra 66,66% de aciertos, en Simetría II alcanza 83,33% de aciertos, y en las relaciones derivadas de Transitividad y Equivalencia obtiene 100%. Por último, el participante P5 obtuvo 75% de aciertos en Simetría I, alcanza 91,66% de aciertos en Simetría II, mientras que en Transitividad y Equivalencia obtiene el 100% de aciertos.

La Figura 2 indica para el G3 que todos los participantes requirieron de una única exposición a la Fase de Entrenamiento I. El participante P4 registra 84,75% de aciertos, los participantes P1, P2 y P5, alcanzan 96,87% de aciertos y P3 obtiene 100%.

Por otra parte, en la Fase de Entrenamiento II, 3 de 5 participantes del G3 requirieron de una exposición a esta fase (P1, P2 y P3) obteniendo 81,25%, 87,50% y 96,87% de aciertos, respectivamente. El participante P4 registra en el B1 65,62% de aciertos, en el B2 obtiene 87,50% de aciertos. Por último el participante P5 alcanza un 75%

de aciertos en el B1 y un 93,75% de aciertos en el B2.

Respecto de las fases de prueba el participante P1 obtiene 91,66% de aciertos en la Prueba de Simetría II y alcanza un 100% de aciertos en Simetría I, Transitividad y Equivalencia. El participante P2 registra 83,33% de aciertos en Transitividad, en Simetría II alcanza 91,66% y obtiene 100% de aciertos en Simetría I y Equivalencia. El P3 registra en Prueba de Simetría I 91,66% de aciertos y obtiene en Simetría II, Transitividad y Equivalencia 100% de aciertos. El participante P4 registra en la Prueba de Simetría I 83,33%, en Simetría II alcanza 58,33% de aciertos, en Transitividad obtiene 75% de aciertos y en Equivalencia registra 66% de aciertos. Por último el P5 en Simetría I y II alcanza 100% de aciertos y en Transitividad y Equivalencia obtiene 91,66% de aciertos.

En la Figura 3, el eje de abscisas muestra la cantidad de ensayos a los que se expusieron los participantes (bloques de entrenamiento y bloques de prueba). El eje de ordenadas señala la latencia en segundos de cada participante en cada uno de los ensayos.

En términos generales la Figura 3 muestra la forma en que se distribuyen las latencias en segundos de los participantes de los grupos G1, G2 y G3.

En relación con los participantes del G1, el participante P1 muestra latencias en B1 entre 5,76 y 7,95 segundos, con un promedio de 6,34 segundos ($DE=0,60$). Durante el entrenamiento B2 registra latencias entre 5,81 y 6,65 segundos con un promedio de 6,17 ($DE=0,27$). El participante P2 presenta latencias entre 1,23 y 12,02 segundos, con un promedio de 6,57 ($DE=1,63$). En el B2 distribuye sus latencias entre 5,90 y 7,24 segundos, con un promedio de 6,58 segundos ($DE=0,73$). El participante P3 registra latencias en entre 5,37 segundos y 9,42 segundos, con un promedio de 6,55 ($DE=0,94$). En el B2 distribuye sus latencias entre 5,32 y 10,60 segundos, con un promedio de 6,39 ($DE=0,94$). Durante un tercer bloque de entrenamiento (B3), registró latencias entre 5,56 y 9,72 segundos, con un promedio de 6,51 ($DE=0,82$). El participante P4 muestra latencias entre 5,8 y 10,49, con un promedio de 6,55 segundos ($DE=1,12$). Por último, el participante P5 presenta latencias entre 4,96 y 7,91 segundos, con un promedio de 5,66 ($DE=0,67$).

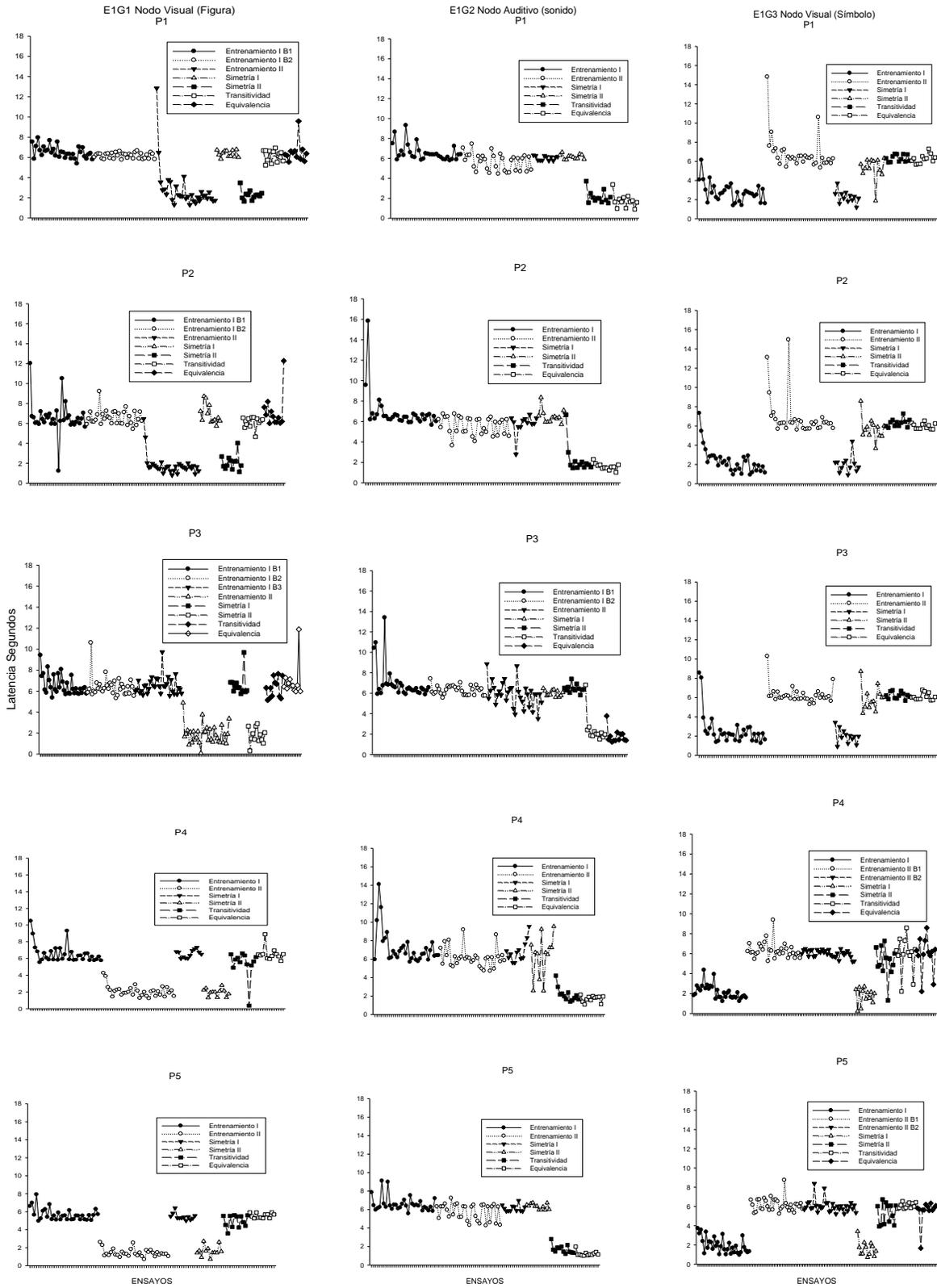


Figura 3. Latencias en segundos de los participantes del Experimento 1, G1, G2 y G3. Fases de Entrenamiento y Fases de Prueba.

Durante el Entrenamiento II, el participante P1 registró una latencia de 12,8 segundos en el primer ensayo, mientras que en el segundo fue de 6,47, para el resto de ensayos oscilaron entre 1,31 y 4,10 con promedio de 2,77 ($DE=2,09$). El participante P2 muestra latencias entre 0,81 y 6,46 segundos con un promedio de 1,80 ($DE=1,05$). Asimismo, el participante P3 registra latencias entre 0,08 y 4,88 segundos con un promedio de 1,87 ($DE=0,92$). Por su parte P4 distribuye sus latencias entre 1,21 y 4,26, con un promedio de 2,07 segundos ($DE=0,67$). Por último el participante P5 distribuye sus latencias entre 0,70 y 2,61 con un promedio de 1,41 ($DE=0,43$).

En relación a la Prueba de Simetría I, el participante P1 distribuye sus latencias entre 5,84 y 6,78 segundos con un promedio de 6,36 ($DE=0,33$). El participante P2 presenta latencias entre 5,72 y 8,71 segundos con un promedio de 6,90 ($DE=0,97$). Asimismo, el participante P3 muestra latencias entre 5,75 y 9,68 con un promedio de 6,58 segundos ($DE=1,04$). El participante P4 en esta fase registró latencias entre 5,99 y 7,32 segundos con un promedio de 6,56 ($DE=0,45$). Finalmente, el participante P5 distribuye sus latencias entre 5,00 y 6,41 segundos con un promedio de 5,45 ($DE=0,36$).

En la Prueba de Simetría II, el participante P1 mostró latencias que se distribuyeron entre 1,63 y 3,48 segundos, con un promedio de 2,29 ($DE=0,48$). Por su parte, el participante P2 distribuyó sus latencias entre 1,14 y 4,03 segundos, con un promedio de 2,09 segundos ($DE=0,77$). Asimismo, el participante P3 registró latencias entre 0,31 y 2,89 segundos, con un promedio de 1,74 ($DE=0,75$). El participante P4 presentó latencias entre 1,29 y 2,45, con un promedio de 1,94 segundos ($DE=0,46$). Por último, el participante P5 mostró latencias entre 0,71 y 2,62 con un promedio de 1,62 segundos ($DE=0,58$).

En la Prueba de Transitividad se evaluó una relación emergente entre un EM auditivo y un EC visual que no han estado en contacto directo en ninguna instancia experimental. En esta fase el participante P1 distribuyó sus latencias entre 5,23 segundos y 6,94 segundos con un promedio de 6,15 segundos ($DE=0,60$). El participante P2, registró latencias entre 4,66 segundos y 6,61 segundos con un promedio de 6,10 ($DE=0,57$). Asimismo, el participante P3 mostró latencias entre 5,15 segundos y 7,65 segundos con un promedio de 6,28 ($DE=0,93$). El participante P4 distribuyó sus latencias entre 0,36 segundos y 6,61 segundos con un promedio de 5,37 ($DE=1,66$). Por último, el participante

P5 registró latencias entre 4,24 segundos y 5,61 segundos con un promedio de 4,93 segundos ($DE=0,69$).

Durante la prueba de Equivalencia el participante P1 presentó latencias entre 5,55 y 9,58 segundos, registrando un promedio de 6,50 ($DE=1,04$). Por su parte, el participante P2 registró latencias entre 6,01 y 12,28 segundos, con un promedio de 7,16 ($DE=1,75$). Asimismo, el participante P3 mostró latencias entre 5,96 y 11,88 segundos, con un promedio de 6,94 ($DE=1,61$). El participante P4 presentó latencias entre 5,69 y 8,90, con un promedio de 6,53 segundos ($DE=0,81$). Por último el participante P5 distribuyó sus latencias entre 5,25 y 5,92 segundos, con un promedio de 5,56 ($DE=0,27$).

En relación a las latencias de los participantes del G2 durante el Entrenamiento I, el participante P1 mostró latencias entre 5,85 y 9,31 segundos, con un promedio de 6,55 ($DE=0,81$). El participante P2 registró entre 5,65 y 15,83, con un promedio de 6,83 segundos ($DE=1,79$). Por su parte, el participante P3 distribuyó sus latencias entre 5,87 y 13,39, con un promedio de 6,94 ($DE=1,62$); el participante P4 registró latencias entre 5,69 y 14,09 segundos, con un promedio de 7,20 ($DE=1,80$). Por último, el participante P5 mostró latencias entre 5,56 segundos y 9,10 segundos, con un promedio de 6,58 ($DE=0,80$).

En la Fase de Entrenamiento II el participante P1 distribuye sus latencias entre 4,45 y 7,45, con un promedio de 5,64 segundos ($DE=0,84$). Asimismo, el participante P2 muestra latencias entre 4,06 y 6,74 con un promedio de 5,57 segundos ($DE=0,86$). El participante P3 distribuye sus latencias entre 3,94 y 8,85 segundos con un promedio de 5,88 ($DE=1,21$). Por su parte, el participante P4 registró latencias entre 4,95 y 9,18, con un promedio de 6,15 segundos ($DE=1,05$). Por último, el participante P5 distribuye sus latencias entre 4,32 y 7,23 segundos, con un promedio de 5,72 ($DE=0,88$).

En la Prueba de Simetría I el participante P1 distribuye sus latencias entre 5,36 y 6,32 segundos con un promedio de 6,03 ($DE=0,21$). El participante P2 registró latencias entre 2,79 y 6,69 segundos con un promedio de 5,74 ($DE=0,99$). Asimismo, el participante P3 muestra latencias entre 5,60 y 6,46, con un promedio de 6,00 segundos ($DE=0,30$). Por su parte, el participante P4 presentó latencias entre 5,61 y 9,53 segundos con un promedio de 6,85 ($DE=1,15$). Por último, el participante P5 registró latencias distribuidas entre 5,80 y 6,96 segundos con un promedio de 6,13 ($DE=0,35$).

En la Prueba de Simetría II el participante P1 distribuyó sus latencias entre 5,86 segundos y 6,61 segundos, con un promedio de 6,16 ($DE=0,24$). El participante P2 mostró latencias entre 5,95 y 8,94 segundos, con un promedio de 6,49 ($DE=0,69$). Asimismo, el participante P3 registró latencias entre 5,82 y 7,39 con un promedio de 6,45 segundos ($DE=0,39$). Por su parte el participante P4 distribuye sus latencias entre 2,57 y 9,54 segundos, con un promedio de 6,35 ($DE=2,27$). Por último, el participante P5 registró latencias entre 5,95 y 6,74 segundos, con un promedio de 6,32 ($DE=0,30$).

Durante la Prueba de Transitividad, las latencias del participante P1 se distribuyeron entre 1,52 y 3,72 segundos con un promedio de 2,13 ($DE=0,63$). El participante P2 muestra latencias entre 1,45 y 6,66 con un promedio de 2,24 segundos ($DE=1,45$). Por su parte, el participante P3 presenta latencias entre 1,50 y 6,81 segundos con un promedio de 2,43 segundos ($DE=1,41$). Asimismo, el participante P4 registró latencias entre 1,65 y 4,21 con un promedio de 2,18 segundos ($DE=0,77$). Por último, el participante P5 presenta latencias distribuidas entre 1,33 y 2,81 con un promedio de 1,71 segundos ($DE=0,45$).

En la Prueba de Equivalencia el participante P1 distribuyó sus latencias entre 0,89 y 3,37 segundos, con un promedio de 1,72 ($DE=0,67$). El participante P2 registró latencias entre 1,03 y 2,29 segundos, con un promedio de 1,59 ($DE=0,32$). Asimismo, el participante P3 presentó latencias entre 1,23 y 3,77 segundos, con un promedio de 1,78 ($DE=0,69$). Por su parte, el participante P4 mostró latencias entre 1,10 y 2,15 segundos, con un promedio de 1,71 ($DE=0,34$). Por último, el participante P5 registró latencias distribuidas entre 1,02 y 1,99 segundos, con un promedio de 1,23 ($DE=0,26$).

En relación a los resultados de los participantes del G3 durante el Entrenamiento I, el participante P1 mostró latencias entre 1,40 y 6,14 segundos, con un promedio de 2,78 segundos ($DE=0,99$). Asimismo, el participante P2 presentó latencias entre 0,92 y 7,32 segundos, con un promedio de 2,35 ($DE=1,33$). El participante P3 registró latencias entre 1,27 y 8,58 con un promedio de 2,59 segundos ($DE=1,63$). Por su parte el participante P4, distribuye sus latencias entre 1,22 y 4,95 segundos, con un promedio de 2,12 ($DE=0,71$). Por último, el participante P5 muestra latencias distribuidas entre 0,95 y 3,73 segundos, con un promedio de 1,94 ($DE=0,82$).

En la Fase de Entrenamiento II el participante P1 distribuye sus latencias entre 5,32 y 14,82 segundos, con un promedio de 6,78 ($DE=1,79$). El participante P2 presenta

latencias entre 5,65 y 14,95 segundos con un promedio de 6,85 ($DE=2,03$). El participante P3 registró latencias entre 5,29 y 10,29 con un promedio de 6,27 segundos ($DE=0,88$). Por su parte, el participante P4 al exponerse a un primer bloque de entrenamiento distribuyó sus latencias entre 5,24 y 9,38 segundos, con un promedio de 6,31 ($DE=0,78$); mientras que durante una exposición a un segundo bloque (B2), las latencias se distribuyeron entre 5,20 y 6,49 segundos con un promedio de 6,01 ($DE=0,35$). Por último, el participante P5 en un primer bloque (B1) distribuyó su responder entre 5,22 y 7,05 segundos, con un promedio de 6,15 ($DE=0,69$); mientras que en un segundo bloque de entrenamiento (B2) distribuye sus latencias entre 5,21 y 7,90 segundos, con un promedio de 6,03 ($DE=0,65$).

En la Prueba de Simetría I el participante P1 presenta latencias entre 1,19 y 3,71 segundos con un promedio de 2,28 segundos ($DE=0,64$). El participante P2 registró latencias entre 0,92 y 2,43 con un promedio de 2,00 segundos ($DE=0,88$). Asimismo, el participante P3 distribuyó sus latencias entre 0,92 y 3,42 segundos con un promedio de 1,99 ($DE=0,73$). Por su parte, el participante P4 muestra latencias distribuidas entre 0,22 y 2,41 con un promedio de 1,75 segundos ($DE=0,80$). Por último, el participante P5 presentó latencias entre 0,72 y 3,41 segundos con un promedio de 1,60 ($DE=0,76$).

Durante la Prueba de Simetría II, las latencias del participante P1 se distribuyeron entre 1,87 y 6,33 segundos, con un promedio de 5,26 ($DE=1,22$). El participante P2 registra latencias entre 3,66 y 8,59 con un promedio de 5,69 segundos ($DE=1,18$). Asimismo, el participante P3 distribuyó sus latencias entre 4,37 y 8,72 segundos, con un promedio de 5,91 ($DE=1,24$). Por su parte, el participante P4 registró latencias entre 1,31 y 7,28 segundos, con un promedio de 5,16 ($DE=1,57$). Por último, el participante P5 muestra latencias distribuidas entre 3,93 y 6,73 segundos, con un promedio de 5,25 segundos ($DE=1,07$).

En la Prueba de Transitividad el participante P1 distribuye sus latencias entre 5,88 y 6,79 segundos con un promedio de 6,33 ($DE=0,36$). El participante P2 registró latencias entre 5,80 y 7,28 segundos con un promedio de 6,31 ($DE=0,41$). El participante P3 muestra latencias distribuidas entre 5,69 y 6,77 segundos con un promedio de 6,23 ($DE=0,35$). Por su parte, el participante P4 obtiene latencias entre 2,21 y 8,59 segundos con un promedio de 5,92 ($DE=1,77$). Por último, el participante P5 presentó latencias distribuidas entre 5,75 y 6,43 segundos con un promedio de 6,09 segundos ($DE=0,27$).

Durante la Prueba de Equivalencia el participante P1 registró latencias entre 5,67 y 7,31 segundos, con un promedio de 6,26 ($DE=0,47$). El participante P2 muestra latencias distribuidas entre 5,66 y 6,25 segundos, con un promedio de 5,98 ($DE=0,30$). Asimismo, el participante P3 distribuyó sus latencias entre 5,72 y 6,81 con un promedio de 6,10 segundos ($DE=0,36$). Por su parte, el participante P4 muestra latencias entre 2,29 y 8,59 segundos, con un promedio de 4,70 ($DE=2,20$). Por último, el participante P5 registró latencias que se distribuyeron entre 1,66 y 6,33 segundos, con un promedio de 5,51 ($DE=1,23$).

A continuación, la Tabla 2, muestra un resumen de los datos agrupados en términos de porcentaje de aciertos (% Aciertos) y Latencia Promedio (LTP), de cada uno de los participantes de los grupos G1, G2 y G3, en cada una de los entrenamientos y en las pruebas de Simetría I y II, Transitividad y Equivalencia.

EXPERIMENTO 1												
GRUPO 1 NODO VISUAL (FIGURA)												
EI		EII		SI		SII		T		EQ		
% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	
P1	53 - 100	6,17 (0,17)	100	2,77 (2,09)	100	6,36 (0,33)	100	2,29 (0,48)	100	6,15 (0,60)	100	6,50 (1,04)
P2	68 - 81,25	6,57 (0,73)	100	1,80 (1,05)	66	6,90 (0,97)	100	2,09 (0,77)	66	6,10 (0,57)	83	7,16 (1,75)
P3	78,12-93,75	6,51 (0,82)	93,75	1,87(0,92)	91,66	6,58 (1,04)	91,66	1,74 (0,75)	91,66	6,28 (0,93)	91,66	6,94 (1,61)
P4	93,75	6,55 (1,12)	100	2,07(0,67)	100	6,56 (0,45)	100	1,94 (0,46)	100	5,37(1,66)	100	6,53 (0,81)
P5	100	5,66 (0,67)	100	1,41(0,43)	100	5,45 (0,36)	100	1,62 (0,58)	100	4,93 (0,69)	100	5,56 (0,27)

GRUPO 2 NODO AUDITIVO (SONIDO)												
EI		EII		SI		SII		T		EQ		
% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	
P1	81,25	6,55 (0,81)	100	5,64 (0,84)	100	6,03 (0,21)	100	6,16 (0,24)	100	2,13 (0,63)	100	1,72 (0,67)
P2	93,75	6,83 (1,79)	96,87	5,57 (0,86)	91,66	5,74 (0,99)	100	6,49 (0,69)	100	2,24 (1,45)	100	1,59 (0,32)
P3	62,5-100	6,28 (0,44)	96,87	5,88(1,21)	100	6,00 (0,30)	66,66	6,45 (0,39)	0	2,43 (1,41)	0	1,78 (0,69)
P4	87,50	7,20 (1,80)	93,75	6,15(1,05)	66,66	6,85 (1,15)	83,33	6,35 (2,27)	100	2,18(0,77)	100	1,71 (0,34)
P5	93,75	6,58 (0,80)	100	5,72(0,88)	75	6,13 (0,35)	91,66	6,32 (0,30)	100	1,71 (0,45)	100	1,23 (0,26)

GRUPO 3 NODO VISUAL (SIMBOLO)												
EI		EII		SI		SII		T		EQ		
% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	
P1	96,87	2,78 (0,99)	81,25	6,78 (1,79)	100	2,28 (0,64)	91,66	5,26 (1,22)	100	6,33 (0,36)	100	6,26 (0,47)
P2	96,87	2,35 (1,33)	87,50	6,81 (2,03)	100	2,00 (0,88)	91,66	5,69 (1,18)	83,33	6,31 (0,41)	100	5,98 (0,30)
P3	100	2,59 (1,63)	96,87	6,27(0,88)	91,66	1,99 (0,73)	100	5,91 (1,24)	100	6,23 (0,35)	100	6,10 (0,36)
P4	84,75	2,12 (0,71)	65,62-87,50	6,01(0,35)	83,33	1,75 (0,80)	58,33	5,16 (1,57)	75	5,92(1,77)	66	4,70 (2,20)
P5	96,87	1,94 (0,82)	75-93,75	6,03(0,65)	100	1,60 (0,76)	100	5,25 (1,07)	91,66	6,09 (0,27)	91,66	5,51 (1,23)

Tabla 2. Resumen de datos agrupados, en términos de porcentaje de aciertos (% Aciertos) y Latencia Promedio (LTP) en segundos, (la desviación estándar se presenta entre paréntesis), de cada uno de los participantes de los tres grupos del Experimento 1, en las Fases de Entrenamiento (EI y EII) y en las Fases de Pruebas Simetría I (SI), Simetría II (SII), Transitividad (T), y Equivalencia (EQ).

DISCUSIÓN

Con base en los datos puede señalarse inicialmente la tendencia que indica que para poder cumplir el criterio de precisión establecido (81,25%) 2 de los 5 participantes del G1 requirieron exponerse a un segundo bloque en la Fase de Entrenamiento I, además un participante (P3), requirió exponerse a un tercer bloque en la Fase de Entrenamiento I, los 2 participantes restantes sólo se expusieron a un bloque en la Fase de Entrenamiento I, en esta fase, los arreglos de los ensayos relacionaban un EM auditivo con un EC visual. Asimismo, se señala que para lograr el criterio establecido (81,25%), todos los participantes del G1 requirieron exponerse solamente a un bloque en la Fase de Entrenamiento II, en esta fase los arreglos de los ensayos relacionaban EM y EC en modalidad sensorial visual. Teniendo en cuenta esta tendencia puede identificarse una manera en la que la modalidad sensorial del Estímulo Nodo (visual) influye en el establecimiento de las relaciones condicionales, especialmente en la Fase de Entrenamiento I que implica relacionar un estímulo visual con un estímulo auditivo, tales relaciones son prerequisites necesarios para posteriormente poder realizar la evaluación del fenómeno de relaciones de equivalencia.

De forma general, para los participantes del G1, los resultados muestran que la distribución de los tiempos de ejecución, tanto en Fases de Entrenamiento (I), como de Pruebas (Simetría I, Transitividad y Equivalencia), que impliquen bloques de ensayos cuya organización incluye la presencia de un estímulo auditivo, ya sea como EM o como EC, son mayores respecto de bloques de ensayos cuyas organizaciones implican que los EM y EC sean visuales, como ocurre en las Fases de Entrenamiento II y Prueba de Simetría II del G1 del Experimento 1.

En este caso, para el G1 la modalidad sensorial de los Estímulos Nodo, es de naturaleza visual, pues son figuras geométricas, un cuadrado rojo y un triángulo amarillo, ubicados en la Fase de Entrenamiento I, en la posición de los EC, y como EM en la Fase de Entrenamiento II. De esta manera, en la Fase de Entrenamiento I estos EC (cuadrado rojo, triángulo amarillo) deben relacionarse con un sonido como EM (Re-R#, Re-Re \flat) y en la Fase de Entrenamiento II se ubican en la posición de EM que debe relacionarse con las imágenes que en gramática musical denotan sostenido y bemol (#, \flat) generando, por una parte, una dilación inicial en el establecimiento de la relación condicional. Dicha dilación se predica con base en los bloques de entrenamiento a los que deben exponerse los

participantes para lograr el criterio de precisión y además, teniendo en cuenta el tiempo que invierten los participantes para realizar las ejecuciones en ensayos cuyos arreglos implican relacionar estímulos auditivos con estímulos visuales. Por otra parte, la ubicación de los Estímulos Nodo como EC, en la Fase de Entrenamiento I, establece la discriminación entre los estímulos visuales pertenecientes al arreglo del ensayo, esto promueve y facilita el establecimiento de relaciones, tanto actuales como potenciales, entre estímulos de naturaleza visual, ya sean EM o EC. Esta consideración se plantea también teniendo en cuenta la cantidad de bloques de entrenamiento que requieren los participantes para lograr el criterio en la Fase de Entrenamiento II (solamente un bloque) y el tiempo que invierten los participantes en las ejecuciones que relacionan estímulos visuales, a saber en la Fase de Entrenamiento II y la Prueba de Simetría II.

Acerca de la emergencia de relaciones de equivalencia, puede señalarse la tendencia en que 4 de 5 participantes del G1 presentan resultados positivos en las fases de Pruebas de Simetría I, que relaciona un EM visual con un EC auditivo, Simetría II, que relaciona estímulos visuales tanto como EM como EC, Transitividad en donde emergen relaciones entre un EM auditivo y un EC visual y Equivalencia en donde emergen relaciones entre un EM visual y un EC auditivo. Esto puede determinarse según los porcentajes de aciertos obtenidos en las fases de pruebas y la Latencia Promedio (LTP) que se mantuvo regular tanto para bloques de ensayos cuyos arreglos incluyen un estímulo auditivo ya sea como EM o como EC, como en aquellos que implican ensayos con arreglos que relacionan estímulos visuales exclusivamente.

Al analizar los datos generales del G2, inicialmente se señala la tendencia en que para poder cumplir con el criterio de precisión establecido (81,25%), 4 de 5 participantes, requirieron la exposición a un bloque tanto en la Fase de Entrenamiento I como en la Fase de Entrenamiento II, solo el P3 requirió de exposición adicional a un segundo bloque de entrenamiento en la Fase I. Debe tenerse en cuenta que en la Fase de Entrenamiento I, se relacionaba un EM en modalidad sensorial visual con EC de modalidad sensorial auditiva, mientras que la Fase de Entrenamiento II, relacionó EM en modalidad sensorial auditiva con EC de modalidad sensorial visual. Esta tendencia permite identificar una forma en la que la modalidad sensorial del estímulo nodo (auditiva) influye en el establecimiento de las relaciones condicionales.

Asimismo, se puede establecer que para los participantes del G2, los resultados muestran que la distribución de los tiempos de ejecución, tanto en Fases de Entrenamiento (I y II) como de Pruebas (Simetría I y II), que impliquen bloques de ensayos cuya organización incluye la presencia de un estímulo auditivo, ya sea como EM o como EC, son mayores respecto de bloques de ensayos cuyas organizaciones implican que los EM y EC sean visuales, como ocurre en las Fases de Prueba de Transitividad y Equivalencia.

De esta manera, para el G2 la modalidad sensorial de los Estímulo Nodo es de naturaleza auditiva, aquí puede identificarse una dilación inicial en el establecimiento de la relación condicional. Por otra parte, la ubicación de los estímulos nodo como EC, en la Fase de Entrenamiento I, probablemente por el hecho de que la modalidad sensorial es de naturaleza auditiva (Arntzen, en comunicación personal) y deben ser presentados de forma secuencial y no simultánea como ocurre con los estímulos visuales en la Fase de Entrenamiento I del G1, no pareciera consolidar de manera adecuada la discriminación actual entre los estímulos auditivos pertenecientes al arreglo del ensayo en la Fase de Entrenamiento I, o las potenciales discriminaciones entre estímulos auditivos que posteriormente se presentarían tanto en la Fase de Entrenamiento II, donde el EM es auditivo, como en las fases de Prueba de Simetría I y II (EM auditivo), Simetría II (EC auditivo).

En este sentido, puede identificarse una manera en la que la modalidad sensorial del estímulo nodo, auditiva, afecta en las fases de entrenamiento, el establecimiento de relaciones condicionales, y en las fases de pruebas de Simetría I y II. Sin embargo, debe señalarse que la emergencia de las relaciones no entrenadas entre estímulos visuales, que en este grupo serían los singles, se dio en 4 de los 5 participantes.

En lo tocante a la emergencia de relaciones de equivalencia, puede señalarse que 2 de 5 participantes del G2 presentan resultados positivos en las pruebas. En los participantes restantes, P3 obtuvo resultados positivos solamente en la fase Prueba de Simetría I, y resultados negativos en las fases de Prueba de Simetría II, Transitividad y Equivalencia. Los participantes P4 y P5 obtienen resultados negativos en la Prueba de Simetría I, pero resultados positivos en las fases de Prueba de Simetría II, Transitividad y Equivalencia.

Al discutir los resultados en las pruebas de Simetría I en los participantes P4 y P5, con Arntzen (2014, en comunicación personal), se consideró que los desempeños de esos

participantes probablemente se deben a que la Prueba de Simetría I, que evalúa la relación simétrica de la Fase de Entrenamiento I, se presenta inmediatamente después de la Fase de Entrenamiento II, que comparte una estructura de ensayo similar, pues relacionan un EM auditivo con EC visuales (un símbolo en Fase de Entrenamiento II y una figura geométrica en Simetría I).

Los resultados obtenidos por el participante P3, en las Pruebas de Transitividad y Equivalencia pueden considerarse en cierta medida anómalos respecto de lo que plantea la teoría, pues del desempeño registrado, puede deducirse que emergen las relaciones contrarias a las esperadas. El P3 del G2 obtiene resultados positivos únicamente en la Fase Prueba de Simetría I (relación EM auditivo con EC visual), obteniendo 100% de aciertos, en la Fase Prueba de Simetría II (relación EM visual con EC auditivo) obtiene 66,66%, mientras que en las Pruebas de Transitividad (relación EM visual –figura geométrica, con EC visual –símbolo) y Equivalencia (relación EM visual –símbolo, con EC visual –figura geométrica) obtiene 0%.

Al discutir el dato obtenido por el P3, con Arntzen (2014, en comunicación personal), se consideró por una parte, que es posible que el comportamiento del participante configurara un control por rechazo, por otra parte se plantea que probablemente en las fases de entrenamiento, en donde a pesar de haber obtenido resultados positivos, no fueron efectivas en el establecimiento y consolidación de manera adecuada de las relaciones condicionales necesarias para la posterior evaluación de las relaciones emergentes que puedan cumplir con las propiedades de Simetría en la Fase II, de Transitividad y Equivalencia, mostrando una subsecuente disminución en los desempeños hasta llegar al 0% de aciertos.

Debe tenerse en cuenta que en el G2, las Fases de Entrenamiento (I y II) y las Fases de Prueba de Simetría (I y II), implican relaciones entre estímulos visuales con estímulos auditivos, y que las Fases de Prueba de Transitividad y Equivalencia implican la emergencia de relaciones entre estímulos visuales que no han sido entrenadas previamente.

Esto implica que es probable que para el participante P3 haya ocurrido este efecto en las pruebas de Transitividad y Equivalencia debido a la manera en que el orden de exposición a las fases previas tanto de entrenamiento, con retroalimentación, como de simetría, sin retroalimentación, controló la manera en que el participante P3 configura las

relaciones tanto entrenadas como las emergentes, determinado por el hecho de que debido a la naturaleza auditiva del estímulo nodo, que sólo puede ser presentado de manera secuencial en la Fase de Entrenamiento I, se puede identificar que el control establecido por la retroalimentación y la naturaleza visual de los EC en la Fase de Entrenamiento II se mantiene en la transición a la Prueba de Simetría I; pero en la transición de Simetría I a la Simetría II se altera ese control probablemente debido a la ausencia de retroalimentación y a que los EC en la Simetría II, sean de naturaleza auditiva y deban presentarse de forma secuencial.

Además, la estructura de los ensayos de la Prueba de Simetría I, es sin embargo, similar e inmediata respecto de la Fase de Entrenamiento II, mientras que la estructura de los ensayos de la Prueba de Simetría II, que evalúa la relación simétrica de la Fase de Entrenamiento II, ha estado mediada por la exposición a la Prueba de Simetría I, sin retroalimentación, y además dicha estructura de los ensayos difiere de la forma en que ha estado expuesto a las dos últimas fases experimentales, de Entrenamiento II, (con retroalimentación) y de Simetría I (sin retroalimentación). A esto puede sumársele que la estructura de los ensayos en la Prueba de Simetría II, es similar a la Fase de Entrenamiento I.

En resumen, tanto la estructura de los ensayos, similares o diferentes, vinculadas con el orden de exposición a las respectivas fases experimentales, inmediata o mediada, y la naturaleza auditiva de la modalidad sensorial del estímulo nodo, son los factores que probablemente configuraron los desempeños específicos del P3. Probablemente se estableció en estas fases una relación negativa con elementos de otra clase, tal como lo reporta Plazas (2012), asimismo los desempeños de los P4 y P5 en las Fases de Simetría I, pueden depender de la interacción de estos factores. Por otra parte, los desempeños de los P1 y P2 de este grupo, son acordes a lo planteado por la teoría.

Si se tienen en cuenta los planteamientos propuestos por Sidman y Tailby (1982), que implican que las relaciones emergentes deben cumplir con las propiedades de simetría, transitividad y equivalencia como características definitorias del fenómeno de relaciones de equivalencia y al analizar los desempeños de los participantes del G2, debe establecerse que se presenta una tendencia a la no emergencia de relaciones de equivalencia, pues solamente 2 de los 5 participantes del G2, presentan resultados positivos en todas las fases de pruebas,

mientras que de 3 de los 5 participantes del G2, presentan resultados negativos en mínimo una de las fases de prueba, P3 en Simetría II, Transitividad y Equivalencia, P4 y P5 en Simetría I.

Respecto del G3, con base en los datos puede señalarse inicialmente la tendencia que indica que para poder cumplir el criterio de precisión establecido (81,25%) 5 de 5 participantes de este grupo, requirieron la exposición a un bloque de ensayos en la Fase de Entrenamiento I, en esta fase, los arreglos de los ensayos relacionaban un EM visual con EC visuales. Asimismo se señala que para lograr el criterio establecido (81,25%), 3 de 5 participantes del G3 requirieron exponerse solamente a un bloque en la Fase de Entrenamiento II, mientras que 2 restantes, tuvieron que exponerse a un bloque adicional de entrenamiento para poder lograr el criterio establecido (81,25%); en esta segunda fase los arreglos de los ensayos relacionaban EM visual y EC en modalidad sensorial auditiva. Teniendo en cuenta esta tendencia puede identificarse que la modalidad sensorial del Estímulo Nodo (visual) influye en el establecimiento de las relaciones condicionales, especialmente en la Fase de Entrenamiento II que implica relacionar un estímulo visual con un estímulo auditivo.

De forma general, para los participantes del G3 los resultados muestran que la distribución de las latencias, tanto en Fases de Entrenamiento (II) como de Pruebas (Simetría II, Transitividad y Equivalencia), son mayores respecto de bloques de ensayos cuyas organizaciones implican que los EM y EC sean visuales, como ocurre en las Fases de Entrenamiento I y Prueba de Simetría I del G3.

En este caso, para el G3 la modalidad sensorial los estímulos nodo fueron de modalidad sensorial visual, imágenes de color negro en fondo blanco, símbolos de la notación musical con los que se identifica sostenido – #– y bemol –b –, ubicados en la Fase de Entrenamiento I, en la posición de los EC, y como EM en la Fase de Entrenamiento II. De esta manera, en la Fase de Entrenamiento I estos EC (símbolo sostenido – #–, símbolo bemol –b –) deben relacionarse con una figura como EM (cuadrado rojo y triángulo amarillo) y en la Fase de Entrenamiento II se ubica en la posición de EM que debe relacionarse con los sonidos Re-R#, Re-Re b generando, por una parte, un ajuste y cumplimiento del criterio, en términos de los tiempos de ejecución de los participantes y del porcentaje de aciertos obtenidos. En esta fase todos los participantes requirieron una

única exposición y es con base en estas ejecuciones se que se predica el establecimiento de la relación condicional. Por otra parte, la ubicación de los Estímulos Nodo como EC, en la Fase de Entrenamiento I, establece la discriminación entre los estímulos visuales pertenecientes al arreglo del ensayo. Esto promueve y facilita el establecimiento de relaciones, tanto actuales como potenciales, entre estímulos de naturaleza visual, ya sean EM o EC. Esta consideración se plantea también teniendo en cuenta la cantidad de bloques de entrenamiento que requieren los participantes para lograr el criterio en la Fase de Entrenamiento II, solo 2 de 5 participantes requirieron una exposición adicional a esta fase.

Acerca de la emergencia de relaciones de equivalencia, puede señalarse la tendencia en que 4 de 5 participantes del G3 presentan resultados positivos en las diferentes pruebas. El P4 se ajustó en la Fase de Entrenamiento I requiriendo de una sola exposición al bloque de ensayos, requirió una exposición adicional al bloque de ensayos en la Fase de Entrenamiento II, aunque obtuvo resultados positivos en la Fase de Prueba de Simetría I, obtuvo resultados negativos en las Fases Prueba de Simetría II, Transitividad y Equivalencia.

EXPERIMENTO 2

Introducción

El segundo experimento se propone teniendo en cuenta que debido a que se han llevado a cabo estudios que utilizando procedimiento de IAM, en los que no se ha establecido un criterio de precisión en las fases de entrenamiento con tareas de igualación a la muestra, Quiroga, Padilla, Ordoñez & Fonseca (En preparación), se ha encontrado que en algunos participantes puede ocurrir transferencia del aprendizaje en las pruebas posteriores, en este sentido la realización de este segundo experimento pretende que no se establezca un criterio de precisión para pasar del entrenamiento a las pruebas.

Es posible que emerjan relaciones de equivalencia sin que se cumpla con un criterio de ejecución durante el entrenamiento, pues algunos trabajos han planteado la independencia en las ejecuciones tanto en fases de entrenamiento como de pruebas. (Plazas, 2012; Urcuioli, 2015).

Es por ello que el propósito de este segundo estudio fue identificar el efecto de la ausencia de un criterio de precisión en las fases de entrenamiento, lo que implicó que los participantes se expusieran máximo a un bloque de entrenamiento por fase y así de esta manera determinar si se presentan efectos diferenciales en la forma en la que el rol funcional de la modalidad sensorial del estímulo nodo se integra de manera sistemática a relaciones de discriminación condicional en el establecimiento y su integración sistemática en las relaciones emergentes.

La metodología utilizada y el protocolo experimental, fue exactamente igual al utilizado en el Experimento 1, se mantuvieron los tres grupos de cinco participantes cada uno, en donde se varió el orden de exposición a los bloques de entrenamiento, pero esta vez no se estableció ningún criterio de precisión para que los participantes pudieran pasar a las pruebas de relaciones de equivalencia.

Método

Sujetos. Participaron 15 estudiantes de licenciatura, 9 mujeres y 6 hombres, de dos universidades de la Zona Metropolitana de Guadalajara (Jalisco, México), cuyo rango de edad fluctuó entre los 19 y los 31 años, Y un promedio de edad de 23,3 años ($DE=4,1$). Un criterio de selección de los participantes consistió en que fueran ingenuos en la

investigación en relaciones de equivalencia y que no tuvieran formación musical previa ni conocimientos de gramática musical. Los participantes se asignaron de manera aleatoria a tres grupos G1 (4 mujeres y 1 hombres), G2 (3 mujeres y 2 hombres) y G3 (3 hombre y 2 mujeres).

Aparatos. Se utilizó una prueba de igualación a la muestra programada en computador con el sistema Authorware Macromedia ®. Al igual que en el Experimento 1, el Experimento 2 se llevó a cabo en los cubículos del Laboratorio de Análisis de la Conducta Humana del Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento de la Universidad de Guadalajara con el mismo mobiliario que en el Experimento 1.

Estímulos. Los estímulos utilizados fueron exactamente los mismos que se utilizaron en el Experimento 1.

Diseño y procedimiento. El diseño y procedimiento experimental se diferencia del utilizado en el Experimento 1, en el aspecto de no establecer un criterio de precisión en las Fases de Entrenamiento I y II, en el resto de características el diseño y procedimiento fue exactamente el mismo al que se utilizó en el Experimento 1, de esta manera, independientemente del desempeño de los participantes, estos se expusieron a un bloque de ensayos en las Fases de Entrenamiento I, posteriormente se expusieron a un bloque de ensayos en la Fase de Entrenamiento II y luego se expusieron a las Fases de Pruebas de Simetría I, Simetría II, Transitividad y Equivalencia. La Tabla 3 describe de manera general el diseño y los aspectos metodológicos empleados en este experimento.

Grupo	Entrenamiento 1	Entrenamiento 2	Pruebas
G1 n= 5	EM= Auditivo(Sonido) EC= Visual (<u>Figura</u>)	EM=Visual(<u>Figura</u>) EC=Visual(Imagen)	Simetría, Transitividad, Equivalencia
G2 n=5	EM=Visual(Figura) EC=Auditivo(<u>Sonido</u>)	EM=Auditivo(<u>Sonido</u>) EC=Visual(Imagen)	Simetría, Transitividad y Equivalencia
G3 n=5	EM=Visual(Figura) EC=Visual(<u>Símbolo</u>)	EM=Visual(<u>Símbolo</u>) EC=Auditivo(Sonido)	Simetría, Transitividad y Equivalencia

Tabla 3. Diseño Experimental del Experimento 2

RESULTADOS

Los resultados se describirán siguiendo la misma secuencia como en el Experimento 1. En la Figura 4 el eje de abscisas muestra las diferentes fases a las que se expusieron los participantes, mientras que el eje de ordenadas señala el porcentaje de aciertos de cada participante en cada uno de los bloques a los que se expuso en cada una de las fases.

La Figura 4 indica que en el G1 los participantes obtienen en la Fase de Entrenamiento I, P1 78,12% de aciertos, P2 87,50% de aciertos, P3 90,62% de aciertos, P4 100% de aciertos, y P5 65% de aciertos. En la Fase de Entrenamiento II, registran P1 96,87% de aciertos, P2, P3 y P5 logran 100% de aciertos, mientras que P4 alcanza 93,75%.

En lo relacionado con las fases de prueba, los participantes del G1 (P1, P3 y P4) obtienen 66% de aciertos en las fases Prueba de Simetría I, mientras que P2 y P5 alcanzaron 50% de aciertos. En la Prueba de Simetría II, el participante P2 obtiene 91,66%, y los participantes P1, P3, P4 y P5, registran 100% de aciertos. En la Prueba de Transitividad, el participante P1 obtiene 83% de aciertos, P2 registra 66% de aciertos, P3 y P4 logran 100% de aciertos, mientras que P5 alcanza 25% de aciertos. En la Prueba de Equivalencia, los participantes P1 y P3 obtienen 75% de aciertos, P2 registra 58% de aciertos, P4 alcanza 83% de aciertos y por último P5 logra 33% de aciertos.

Para el G2 los datos indican que en la Fase de Entrenamiento I, el participante P1 obtiene 65% de aciertos, P2 logra 43,75% de aciertos, P3 alcanza 59% de aciertos, P4 registra 78,12% de aciertos y P5 obtiene 56% de aciertos.

Durante la Fase de Entrenamiento II, para los participantes del G2, P1 obtiene 100% de aciertos, P2 logra 56,25% de aciertos, P3 alcanza 75% de aciertos, P4 registra 90,62% de aciertos y P5 obtiene 96,87% de aciertos.

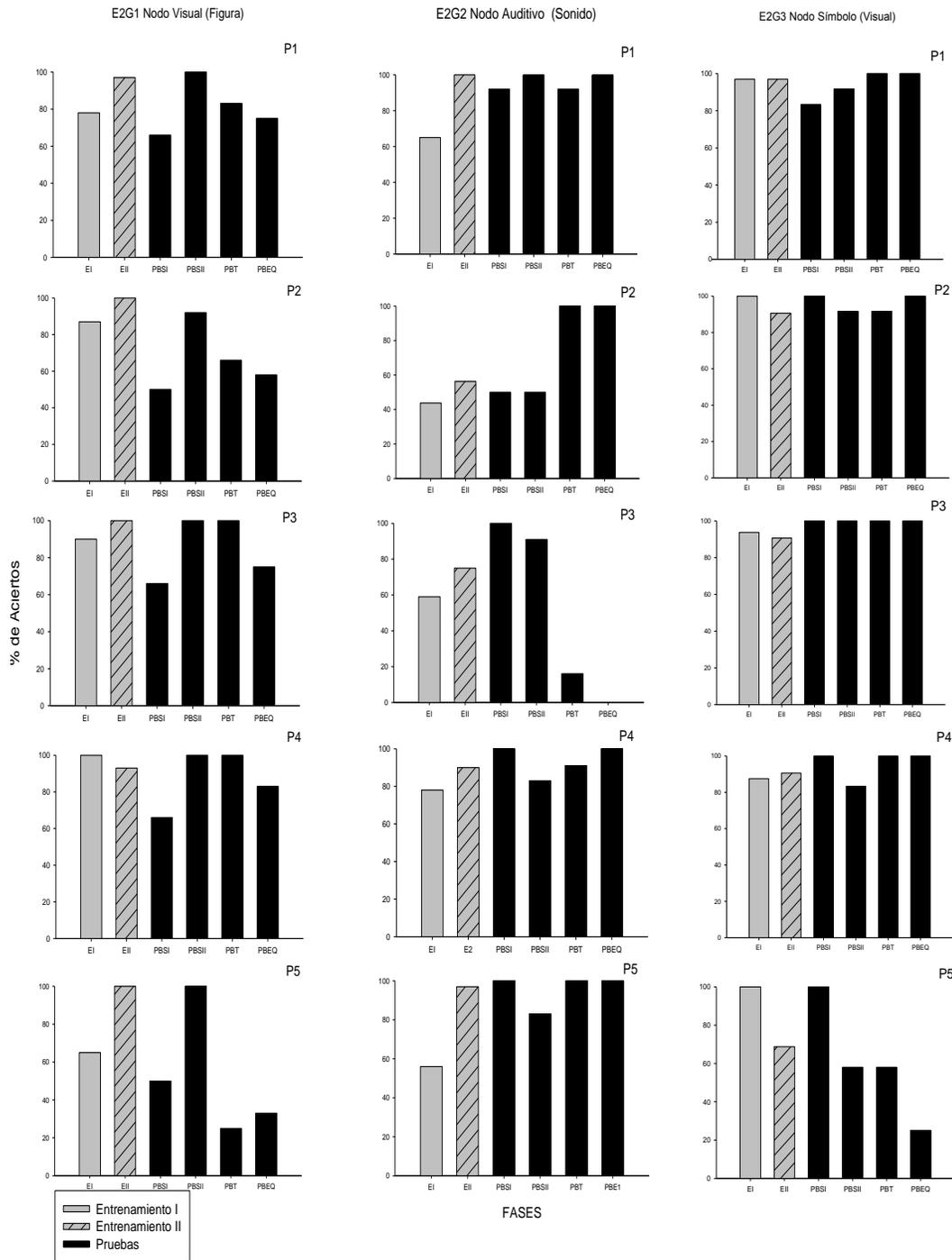


Figura 4. Porcentaje de aciertos de los participantes del Experimento 2, G1, G2 y G3. Fases de Entrenamiento y Fases de Prueba.

Los datos muestran que para el G2, en la fase de pruebas, el participante P1 obtiene en Simetría I y en Transitividad 91,66% de aciertos, en Prueba de Simetría II y Equivalencia registra 100% de aciertos. P2 alcanza en Prueba de Simetría I y II 50% de aciertos y logra en las relaciones derivadas de Transitividad y Equivalencia 100% de aciertos. El participante P3 registra 100% de aciertos en la Prueba de Simetría I, en Simetría II alcanza 91,66%, en Transitividad obtiene 16% y en Equivalencia registra 0% de aciertos. El participante P4 en Simetría I registra 100% de aciertos, en Simetría II alcanza 83,33% de aciertos, en Prueba de Transitividad logra 91,66% y Equivalencia obtiene 100%. Por último, el participante P5 registra 100% de aciertos en Simetría I, alcanza 83,33% de aciertos en Simetría II, y en las pruebas de Transitividad y Equivalencia obtiene 100% de aciertos.

En relación a los participantes del G3 se puede observar que durante el Entrenamiento 1, P1 alcanza 96,87% de aciertos, P2 y P5 obtienen 100% de aciertos, mientras que P3 registra 93,75% de aciertos y P4 logra 87,50% de aciertos.

Por otra parte, en la Fase de Entrenamiento II, el participante P1 alcanza 96,87% de aciertos, los participantes P2, P3 y P4 obtienen 90,62% de aciertos y el P5 logra 68,75% de aciertos.

Durante la Prueba de Simetría I el participante P1 obtuvo 83,33% de aciertos, mientras que los participantes P2, P3, P4 y P5 alcanzaron 100% de aciertos. En la Prueba de Simetría II los participantes P1 y P2 registran 91,66% de aciertos, P3 logra 100% de aciertos, P4 alcanza 83,33% de aciertos y el P5 obtiene 58% de aciertos.

En la fase de Prueba de Transitividad los participantes P1, P3 y P4 obtienen 100% de aciertos, el P2 registra 91,66% de aciertos y el P5 logra 58% de aciertos. En la prueba de Equivalencia los participantes P1, P2, P3 y P4 obtienen 100% de aciertos, mientras que el P5 registra 25% de aciertos.

En términos generales, la Figura 5 muestra la forma en que se distribuyen las latencias en segundos de los participantes de los grupos G1, G2 y G3 durante cada uno de los entrenamientos y pruebas.

En el caso del G1, el participante P1 muestra latencias entre 5,37 y 8,96 segundos, con un promedio de 6,14 ($DE=0,92$). El participante P2 presenta latencias entre 5,0 y 17,36 con un promedio de 6,77 segundos ($DE=2,16$). El participante P3 registra latencias entre

5,61 y 9,64 con un promedio de 6,57 segundos ($DE=0,81$). El participante P4 muestra latencias entre 5,00 y 6,29 segundos, con un promedio de 5,32 ($DE=0,27$). Por último, el participante P5 presenta latencias entre 5,04 y 8,88 segundos, con un promedio de 5,81 ($DE=0,86$).

En la Fase de Entrenamiento II, el participante P1 distribuyó sus latencias entre 0,87 y 10,32 segundos, con un promedio de 1,82 ($DE=1,62$). El participante P2 muestra latencias entre los 0,91 y los 5,72 segundos con un promedio de 2,41 ($DE=1,06$). Asimismo el participante P3 registra latencias entre 0,79 y 12,06 segundos con un promedio de 2,23 ($DE=1,88$). Por su parte, P4 distribuye sus latencias entre 0,87 y 6,77, con un promedio de 1,46 segundos ($DE=1,05$). Por último, el participante P5 distribuye sus latencias entre 0,75 y 6,24 segundos con un promedio de 1,57 ($DE=0,98$).

Durante la Prueba de Simetría I el participante P1 distribuye sus latencias entre 5,88 y 20,63 segundos con un promedio de 7,40 ($DE=4,17$). El participante P2 presenta latencias entre 5,93 y 11,64 con un promedio de 6,88 segundos ($DE=1,54$). Asimismo, el participante P3 muestra latencias entre 5,98 y 7,37 con un promedio de 6,40 segundos ($DE=0,45$). El participante P4 registró sus latencias entre 2,14 y 10,17 segundos con un promedio de 5,76 ($DE=1,81$). Finalmente, el participante P5 distribuyó sus latencias entre 4,95 y 5,86 segundos con un promedio de 5,46 ($DE=0,25$).

En la Prueba de Simetría II el participante P1 registró latencias entre 1,03 y 2,78 segundos, con un promedio de 1,76 ($DE=0,43$). Por su parte, el participante P2 distribuyó sus latencias entre 0,10 y 9,15 segundos, con un promedio de 2,94 ($DE=2,19$). Asimismo, el participante P3 registró latencias entre 1,09 y 2,44 segundos, con un promedio de 1,84 ($DE=0,37$). El participante P4 presentó latencias entre 0,75 y 3,03 segundos con un promedio de 1,29 ($DE=0,68$). Por último, el participante P5 mostró latencias entre 0,63 y 3,44 con un promedio de 1,16 segundos ($DE=0,73$).

En la Prueba de Transitividad el participante P1 distribuyó sus latencias entre 4,72 segundos y 6,49 segundos, con un promedio de 5,66 ($DE=0,75$). El participante P2 registró latencias entre 5,28 y 8,69 segundos con un promedio de 6,21 ($DE=0,86$). Asimismo, el participante P3 mostró latencias entre 5,26 y 6,94 segundos con un promedio de 6,00 ($DE=0,63$). El participante P4 distribuyó sus latencias entre 3,25 y 5,59 segundos con un promedio de 4,63 ($DE=0,91$). Por último, el participante P5 registró latencias entre 3,97 y

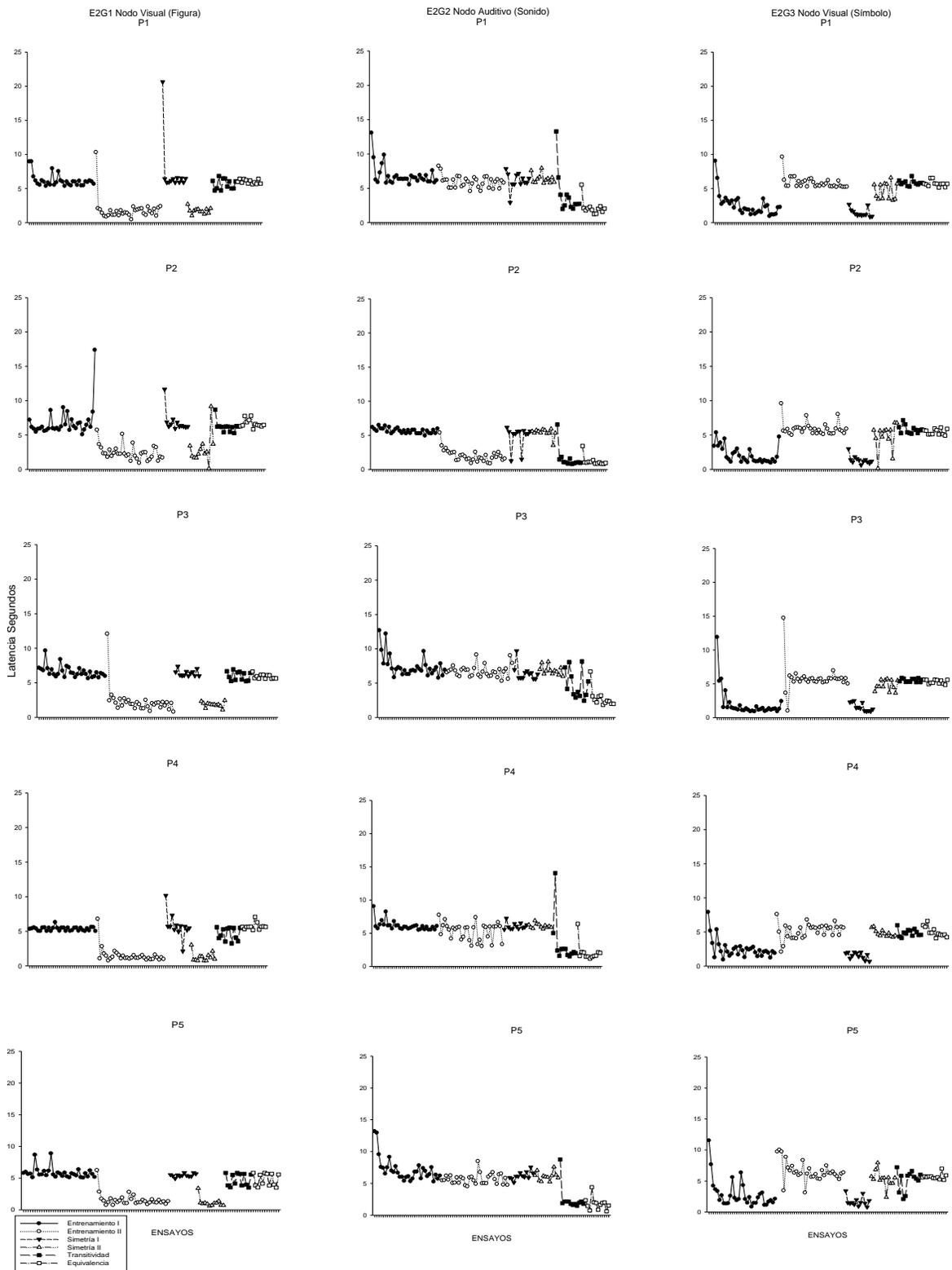


Figura 5. Latencias en segundos de los participantes del Experimento 2, G1, G2 y G3. Fases de Entrenamiento y Fases de Prueba.

5,85 con un promedio de 4,76 segundos ($DE=0,99$).

Durante la Prueba de Equivalencia el participante P1 presentó latencias entre 5,45 y 6,43 segundos, con un promedio de 6,02 ($DE=0,30$). Por su parte, el participante P2 registró latencias entre 5,82 y 7,76 segundos, con un promedio de 6,68 ($DE=0,60$). Asimismo, el participante P3 mostró latencias entre 5,61 y 6,61, con un promedio de 5,90 segundos ($DE=0,32$). El participante P4 presentó latencias entre 5,19 y 7,07 segundos, con un promedio de 5,72 ($DE=0,50$). Por último, el participante P5 distribuyó sus latencias entre 3,53 y 5,85 segundos con un promedio de 4,76 ($DE=0,99$).

En relación a los participantes del G2 durante el Entrenamiento I se obtuvieron las siguientes latencias, el participante P1 registró entre 5,52 y 13,06 segundos, con un promedio de 6,84 ($DE=1,50$). El participante P2 registró latencias entre 4,93 y 6,48 segundos, con un promedio de 5,66 ($DE=0,37$). Por su parte, el participante P3 distribuyó sus latencias entre 5,75 y 12,67 segundos, con un promedio de 7,76 ($DE=3,02$). Asimismo, el participante P4 registró latencias entre 5,50 y 9,04 segundos, con un promedio de 6,11 segundos ($DE=0,75$). Por último, el participante P5 mostró latencias entre 5,25 y 13,16 segundos, con un promedio de 7,41 segundos ($DE=3,23$).

En la Fase de Entrenamiento II el participante P1 distribuye sus latencias entre 4,57 segundos y 8,24 segundos, con un promedio de 5,92 ($DE=0,85$). Asimismo, el participante P2 muestra latencias entre 0,85 y 5,38 con un promedio de 2,00 segundos ($DE=0,89$). El participante P3 distribuye sus latencias entre 5,30 y 9,12 segundos, con un promedio de 6,72 ($DE=0,87$). Por su parte, el participante P4 registró latencias entre los 5,57 y los 7,24 segundos con un promedio de 6,07 ($DE=0,48$). Por último, el participante P5 distribuye sus latencias entre 4,51 y 8,46 segundos, con un promedio de 5,65 ($DE=0,81$).

En la Prueba de Simetría I el participante P1 distribuye sus latencias entre 2,92 y 7,83 segundos con un promedio de 6,11 ($DE=1,24$). El participante P2 registra latencias entre 1,26 y 6,15 segundos con un promedio de 4,81 ($DE=1,62$). Asimismo, el participante P3 muestra latencias entre 5,61 y 9,67 con un promedio de 6,46 segundos ($DE=1,10$). Por su parte, el participante P4 presentó latencias entre 5,57 y 7,24 segundos con un promedio de 6,07 ($DE=0,48$). Por último, el participante P5 registró latencias distribuidas entre 5,12 y 7,54 segundos con un promedio de 6,22 ($DE=0,61$).

Durante la Prueba de Simetría II el participante P1 obtuvo latencias que se distribuyeron entre 5,77 y 7,58 segundos, con un promedio de 6,41 ($DE=0,70$). El participante P2 mostró latencias entre 3,53 y 5,93 con un promedio de 5,38 segundos ($DE=0,62$). Asimismo, el participante P3 registró latencias entre 5,97 y 8,11 segundos, con un promedio de 6,85 ($DE=0,65$). Por su parte el participante P4 distribuye sus latencias entre los 5,63 segundos y los 6,91 segundos, con un promedio de 6,09 ($DE=0,34$). Por último, el participante P5 registró latencias entre 5,42 y 7,04 con un promedio de 6,11 segundos ($DE=0,68$).

En la Prueba de Transitividad el participante P1 distribuyó sus latencias entre 1,99 y 13,28 segundos con un promedio de 4,04 ($DE=3,17$). El participante P2 muestra latencias entre 0,79 y 6,57 segundos con un promedio de 1,60 ($DE=1,59$). Por su parte, el participante P3 presenta latencias entre 2,44 y 8,05 con un promedio de 4,81 segundos ($DE=2,07$). Asimismo, el participante P4 registró latencias entre 1,52 segundos y 14,09 segundos con un promedio de 3,36 ($DE=3,49$). Por último, el participante P5 presenta latencias distribuidas entre 1,45 y 8,75 segundos con un promedio de 2,46 ($DE=1,99$).

Durante la Prueba de Equivalencia el participante P1 distribuyó sus latencias entre 1,25 y 5,52 segundos, con un promedio de 2,18 ($DE=1,10$). El participante P2 registró latencias entre 0,80 y 3,43 con un promedio de 1,20 segundos ($DE=0,72$). Asimismo, el participante P3 presentó latencias entre 1,84 y 3,09 con un promedio de 2,79 segundos ($DE=1,30$). Por su parte, el participante P4 mostró latencias distribuidas entre 1,43 y 6,41 segundos, registrando un promedio de 2,10 ($DE=1,39$). Por último, el participante P5 registra latencias distribuidas entre 0,60 y 2,34 segundos, con un promedio de 1,77 ($DE=0,99$).

Finalmente, las latencias registradas para cada participante en el G3 fueron la siguientes: durante el Entrenamiento 1 el participante P1 mostró latencias entre 0,95 y 9,05 segundos, con un promedio de 2,57 ($DE=1,63$). Asimismo, el participante P2 presenta latencias entre 0,94 y 5,34 segundos, con un promedio de 2,08 ($DE=1,21$). El participante P3 registra latencias entre 0,90 y 11,88 segundos, con un promedio de 1,99 ($DE=2,15$). Por su parte, el participante P4 distribuye sus latencias entre 0,92 y 7,90 segundos, con un promedio de 2,49 ($DE=1,38$). Por último, el participante P5 muestra latencias distribuidas entre 0,83 y 11,52 con un promedio de 2,86 segundos ($DE=2,23$).

En la Fase de Entrenamiento II el participante P1 distribuye sus latencias entre 5,23 y 9,64 segundos, con un promedio de 5,86 ($DE=0,85$). Asimismo, el participante P2 presenta latencias entre 5,09 y 9,57 con un promedio de 5,89 segundos ($DE=0,95$). El participante P3 registra latencias entre 1,00 y 14,72 segundos, con un promedio de 5,74 ($DE=1,90$). Por su parte, el participante P4 registra latencias entre 2,07 y 7,59, con un promedio de 5,14 segundos ($DE=1,09$). Por último, el participante P5 distribuye sus latencias entre 3,45 y 10,03 segundos con un promedio de 6,54 ($DE=1,53$).

En la Prueba de Simetría I el participante P1 presenta latencias entre 0,87 y 2,67 segundos con un promedio de 1,46 ($DE=0,60$). El participante P2 registra latencias entre 0,62 y 2,98 segundos con un promedio de 1,37 ($DE=0,59$). Asimismo, el participante P3 distribuye sus latencias entre 0,94 y 2,50 con un promedio de 1,57 segundos ($DE=0,60$). Por su parte el participante P4 muestra latencias distribuidas entre 0,67 y 2,04 segundos con un promedio de 1,52 ($DE=0,48$). Por último, el participante P5 presenta latencias entre 0,79 y 3,41 segundos con un promedio de 1,71 ($DE=0,77$).

Durante la Prueba de Simetría II las latencias del participante P1 se distribuyeron entre 3,28 y 6,58 con un promedio de 4,66 segundos ($DE=0,40$). El participante P2 registra latencias entre 0,11 segundos y 6,78 segundos, con un promedio de 4,76 ($DE=2,01$). Asimismo, el participante P3 distribuye sus latencias entre 3,72 y 5,74 con un promedio de 4,78 segundos ($DE=0,65$). Por su parte, el participante P4 registra latencias entre 4,24 y 5,81 segundos, con un promedio de 4,82 ($DE=0,51$). Por último, el participante P5 muestra latencias distribuidas entre 4,61 y 7,94 segundos, con un promedio de 5,38 segundos ($DE=1,32$).

En la Prueba de Transitividad el participante P1 distribuye sus latencias entre 5,31 y 6,84 segundos con un promedio de 5,85 ($DE=0,40$). El participante P2 registra sus latencias entre 5,19 y 7,14 con un promedio de 5,79 segundos ($DE=0,59$). Asimismo, el participante P3 muestra latencias distribuidas entre 5,24 y 5,87 segundos con un promedio de 5,53 ($DE=0,25$). Por su parte, el participante P4 registró latencias entre 4,12 y 5,99 segundos con un promedio de 4,89 ($DE=0,53$). Por último, el participante P5 presenta latencias distribuidas entre 2,56 y 7,22 segundos con un promedio de 5,14 ($DE=1,63$).

Finalmente, durante la Prueba de Equivalencia el participante P1 registra latencias entre 5,21 y 6,55 segundos, con un promedio de 5,72 ($DE=0,43$). El participante P2

muestra latencias distribuidas entre 4,92 y 6,08 segundos, con un promedio de 5,45 ($DE=0,40$). Asimismo, el participante P3 distribuye sus latencias entre 4,85 y 5,62 segundos, con un promedio de 5,30 ($DE=0,29$). Por su parte, el participante P4 muestra latencias entre 4,09 segundos y 6,61 segundos, con un promedio de 5,03 ($DE=0,75$). Por último, el participante P5 registró latencias distribuidas entre 5,26 y 7,00 segundos, con un promedio de 5,69 ($DE=0,46$).

La Tabla 4, muestra un resumen de los datos agrupados, en términos de porcentaje de aciertos (% Aciertos) y Latencia Promedio (LTP) en segundos, de cada uno de los participantes de los grupos G1, G2 y G3, del Experimento 2, en las cada uno de los entrenamientos y pruebas de Simetría I y II, Transitividad y Equivalencia.

EXPERIMENTO 2												
GRUPO 1 NODO VISUAL (FIGURA)												
EI		EII		SI		SII		T		EQ		
% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	
P1	78,12	6,14 (0,92)	96,87	1,82 (1,62)	66	7,40 (4,17)	100	1,76 (0,43)	83	5,66 (0,75)	75	6,02 (0,30)
P2	87,50	6,77 (2,16)	100	2,41 (1,06)	50	6,88 (0,97)	91,66	2,94 (2,19)	66	6,21 (0,86)	58	6,68 (0,60)
P3	90,62	6,57 (0,81)	100	2,23 (1,88)	66	6,40 (0,45)	100	1,84 (0,37)	100	6,00 (0,63)	75	5,90 (0,32)
P4	100	5,32 (0,27)	93,75	1,46 (1,05)	66	5,76 (1,81)	100	1,29 (0,68)	100	4,63 (0,91)	83	5,72 (0,50)
P5	65	5,81 (0,86)	100	1,57 (0,98)	50	5,46 (0,25)	100	1,16 (0,73)	25	4,76 (0,99)	33	4,76 (0,99)

GRUPO 2 NODO AUDITIVO (SONIDO)												
EI		EII		SI		SII		T		EQ		
% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	
P1	65	6,84 (1,50)	100	5,92 (0,85)	91,66	6,11 (1,24)	100	6,41 (0,70)	91,66	4,04 (3,17)	100	2,18 (1,10)
P2	43,75	5,66 (0,37)	56,25	2,00 (0,89)	50	4,81 (1,62)	50	5,38 (0,62)	100	1,60 (1,59)	100	1,20 (0,72)
P3	59	7,76 (3,02)	75	6,72 (0,87)	100	6,46 (1,10)	91,66	6,85 (0,65)	16	4,81 (2,07)	0	2,79 (1,30)
P4	78,12	6,11 (0,75)	90,62	5,28 (1,29)	100	6,07 (0,48)	83,33	6,09 (0,34)	91,66	3,36 (3,49)	100	2,10 (1,39)
P5	56	7,41 (3,23)	96,87	5,65 (0,81)	100	6,22 (0,61)	83,33	6,11 (0,68)	100	2,46 (1,99)	100	1,77 (0,99)

GRUPO 3 NODO VISUAL (SIMBOLO)												
EI		EII		SI		SII		T		EQ		
% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	% Aciertos	LTP	
P1	96,87	2,57 (1,63)	96,87	5,86 (0,85)	83,33	1,46 (0,60)	91,66	4,66 (1,22)	100	5,85 (0,40)	100	5,72 (0,43)
P2	100	2,08 (1,21)	90,62	5,89 (0,95)	100	1,37 (0,59)	91,66	4,76 (2,01)	91,66	5,79 (0,59)	100	5,45 (0,40)
P3	93,75	1,99 (2,15)	90,62	5,74 (1,90)	100	1,57 (0,60)	100	4,78 (0,79)	100	5,53 (0,25)	100	5,30 (0,29)
P4	87,50	2,49 (1,38)	90,62	5,14 (1,09)	100	1,52 (0,48)	83,33	4,82 (0,51)	100	4,89 (0,53)	100	5,03 (0,75)
P5	100	2,86 (2,23)	68,75	6,54 (1,53)	100	1,71 (0,77)	58	5,38 (1,32)	58	5,14 (1,63)	25	5,69 (0,46)

Tabla 4. Resumen de datos agrupados, en términos de porcentaje de aciertos (% Aciertos) y Latencia Promedio (LTP) en segundos, (la desviación estándar se presenta entre paréntesis), de cada uno de los participantes de los tres grupos del Experimento 2, en las Fases de Entrenamiento (EI y EII) y en las Fases de Pruebas Simetría I (SI), Simetría II (SII), Transitividad (T), y Equivalencia (EQ).

DISCUSIÓN

En este experimento no se estableció un criterio de precisión para la exposición a las fases de entrenamiento ni como condición necesaria para el paso a la fase de pruebas, sin embargo, con objetivos analíticos se establece como punto de referencia el criterio de precisión establecido en las fases de entrenamiento del Experimento 1, esto permite identificar y comparar los desempeños en las fases de entrenamiento y considerar los resultados positivos en las fases de prueba caracterizados por la exposición a una sola fase de entrenamiento.

Con base en los datos puede señalarse inicialmente la tendencia que indica que 3 de los 5 participantes del G1 obtienen resultados superiores al punto de referencia (81,25%) en la exposición a la Fase de Entrenamiento I (P2, P3 y P4), los 2 participantes restantes (P1 y P5) obtienen resultados inferiores 78,12% y 65% respectivamente. Asimismo se señala que, todos los participantes del G1 obtuvieron resultados superiores al punto de referencia en la Fase de Entrenamiento II. Teniendo en cuenta esta tendencia puede identificarse una manera en la que la modalidad sensorial del estímulo nodo (visual) influye en el establecimiento de las relaciones condicionales, especialmente en la Fase de Entrenamiento I, que implica relacionar un estímulo visual con un estímulo auditivo, tales relaciones son prerequisites necesarios para posteriormente poder realizar la evaluación del fenómeno de relaciones de equivalencia.

De forma general, para los participantes del G1, los resultados muestran que la distribución de los tiempos de ejecución, tanto en Fases de Entrenamiento (I), como de Pruebas (Simetría I, Transitividad y Equivalencia), que impliquen bloques de ensayos cuya organización incluye la presencia de un estímulo auditivo, ya sea como EM o como EC, son mayores respecto de bloques de ensayos cuyas organizaciones implican que los EM y EC sean visuales, como ocurre en las Fases de Entrenamiento II y Prueba de Simetría II del G1 del Experimento 1.

En este caso, para el G1 la modalidad sensorial de los Estímulos Nodo es de naturaleza visual, pues son figuras geométricas (un cuadrado rojo y un triángulo amarillo) ubicadas en la Fase de Entrenamiento I en la posición de los EC, y como EM en la Fase de Entrenamiento II. De esta manera en la Fase de Entrenamiento I estos EC deben relacionarse con un sonido como EM (Re-R#, Re-Re p) y en la Fase de Entrenamiento II se

ubica en la posición de EM, generando por una parte desempeños superiores al punto de referencia en 3 de 5 participantes, de lo cual podría deducirse el establecimiento de las relaciones condicionales actuales en la Fase de Entrenamiento I para los participantes P2, P3 y P4. En la Fase de Entrenamiento II 5 de 5 participantes obtienen desempeños superiores al punto de referencia, esto se determina teniendo en cuenta los porcentaje de aciertos y además teniendo en cuenta el tiempo que invierten los participantes para realizar las ejecuciones en los ensayos de las fases de entrenamiento. Por otra parte, la ubicación de los Estímulos Nodo como EC en la Fase de Entrenamiento I establece la discriminación entre los estímulos visuales pertenecientes al arreglo del ensayo, esto promueve y facilita el establecimiento de relaciones tanto actuales como potenciales entre estímulos de naturaleza visual, ya sean EM o EC; esta consideración se plantea también teniendo en cuenta los desempeños en la Fase de Entrenamiento II.

Acercas de la emergencia de relaciones de equivalencia, puede señalarse la tendencia en que todos los participantes (5/5) del G1 presentaron resultados negativos en las fases de Pruebas de Simetría I, que relaciona un EM visual con un EC auditivo, todos los participantes (5/5) obtienen resultados positivos en la Fase de Simetría II, que relaciona estímulos visuales tanto como EM como EC, en Transitividad en donde emergen relaciones entre un EM auditivo y un EC visual, 3 de 5 obtienen resultados positivos y en Equivalencia solamente P4 obtiene resultados positivos, esto puede determinarse según los porcentajes de aciertos obtenidos en las fases de pruebas y la Latencia Promedio (LTP) de los participantes para ajustar sus desempeños, que se mantuvo regular tanto para bloques de ensayos cuyos arreglos incluyen un estímulo auditivo ya sea como EM o como EC, como en aquellos que implican ensayos con arreglos que relacionan estímulos visuales exclusivamente (Ver Tabla 4).

Si se tienen en cuenta los planteamientos de Sidman y Tailby (1982) acerca de fenómeno de relaciones de equivalencia que implica que las relaciones condicionales emergentes entre estímulos que no han sido mediadas por retroalimentación deben cumplir con las propiedades de simetría, transitividad, evaluadas en las fases de prueba, y al analizar los desempeños de los participantes del G1, debe establecerse que se presenta una tendencia a la no emergencia de relaciones de equivalencia, pues todos los participantes del G1, presentan resultados negativos (<81,25%) en la Fase Prueba de Simetría I, todos

los participantes del G1 obtienen resultados positivos en la Fase Prueba de Simetría II, 3 de 5 obtienen resultados positivos la fase Prueba de Transitividad, mientras que de 4 de 5 participantes presentan resultados negativos en la Prueba de Equivalencia.

A pesar de que numéricamente se podría haber deducido el establecimiento de las relaciones condicionales necesarias en las fases de entrenamiento para la posterior evaluación de las relaciones de equivalencia e incluso identificar que en la transición de la Fase de Entrenamiento I a la Fase de Entrenamiento II, P1 y P5 obtienen resultados inferiores al punto de referencia y luego resultados superiores al punto de referencia, no se identifican resultados positivos en la Prueba de Simetría I en todos los participantes del grupo.

Esto puede deberse al hecho de que la modalidad sensorial del nodo en este grupo es de naturaleza visual y eso implica que debe adoptar la posición de EC en la Fase de Entrenamiento I, en donde la modalidad sensorial del EM es auditiva y en la Fase de Entrenamiento II es ubicado en la posición de EM y el EC es de modalidad sensorial visual. En este caso la exposición al estímulo auditivo no estableció de manera adecuada la discriminación entre el estímulo, a pesar de que numéricamente se identificaron resultados superiores al punto de referencia, el establecimiento de dicha discriminación es la condición necesaria para la evaluación de la Prueba de Simetría I, en donde el EC es de naturaleza auditiva y en los arreglos de los ensayos de esta prueba se da una exposición de manera secuenciada a los dos EC auditivos en el mismo ensayo; mientras que en la Fase de Entrenamiento I solo ocurría una exposición a un EM auditivo en el mismo ensayo y se debía esperar al siguiente ensayo para exponerse al siguiente EM auditivo (que debido a la semialeatorización, podría ser el mismo o ser diferente). Esa quizá haya sido una circunstancia que dificultó la consolidación de la discriminación condicional entre estímulos auditivos que puede determinarse teniendo en cuenta los desempeños en las Pruebas, que implicaban la presencia de un estímulo de naturaleza auditiva, a saber, Prueba de Simetría I, Transitividad y Equivalencia, aunque las discriminaciones entre estímulos visuales fueron efectivas, en este caso no promovieron discriminaciones entre estímulos visuales y auditivos en las relaciones emergentes.

En resumen, la modalidad sensorial del estímulo nodo, visual en el G1, determina la forma en la que se estructuran los ensayos determinando el orden de exposición a las

respectivas fases experimentales (inmediata o mediada); la integración e interacción de estos factores probablemente determinaron la configuración de los desempeños específicos y las tendencias mostradas por los participantes del G1 en emergencia de las relaciones esperadas las Fases de Prueba, implicando arreglos que relacionan EM visuales y EC visuales y las Fases de Prueba que implican estímulos cuyas modalidades sensoriales son diferentes (visual o auditiva).

Al analizar los datos generales del G2, inicialmente se señala la tendencia en que todos los participantes de este grupo 5 de 5, en la Fase de Entrenamiento I presentaron resultados inferiores al punto de referencia (81,25%), en la Fase de Entrenamiento II la tendencia muestra que 3 de 5 participantes presentan resultados superiores al punto de referencia (81,25%). Debe tenerse en cuenta que en la Fase de Entrenamiento I se relacionaba un EM en modalidad sensorial visual con EC de modalidad sensorial auditiva, mientras que la Fase de Entrenamiento II, relacionó EM en modalidad sensorial auditiva con EC de modalidad sensorial visual. Esta tendencia permite identificar una forma en la que la modalidad sensorial del Estímulo Nodo (auditiva) influye en el establecimiento de las relaciones condicionales.

Asimismo, se puede establecer que para los participantes del G2, los resultados muestran que la distribución de los tiempos de ejecución, tanto en Fases de Entrenamiento (I y II) como de Pruebas (Simetría I y II) son mayores respecto de bloques de ensayos cuyas organizaciones implican que los EM y EC sean visuales, como ocurre en las Fases de Prueba de Transitividad y Equivalencia.

De esta manera, para el G2 la modalidad sensorial de los Estímulo Nodo es de naturaleza auditiva, en la Fase de Entrenamiento I se ubicó en la posición de los EC y como EM en la Fase de Entrenamiento II; en este sentido, en la Fase de Entrenamiento I estos EC deben relacionarse con una figura geométrica (cuadrado rojo, triángulo amarillo) y en la Fase de Entrenamiento II debe relacionarse con las imágenes (sostenido # y bemol ♭) generando desempeños inferiores al punto de referencia en 5 de 5 participantes, estos resultados pueden sugerir que probablemente no se establecen de manera adecuada las relaciones condicionales actuales en la Fase de Entrenamiento I.

En la Fase de Entrenamiento II, 3 de 5 participantes obtienen desempeños superiores al punto de referencia, esto se determina teniendo en cuenta los porcentaje de aciertos y además teniendo en cuenta el tiempo que invierten los participantes para realizar las ejecuciones en los ensayos de las fases de entrenamiento; por otra parte la ubicación de los Estímulos Nodo como EC, en la Fase de Entrenamiento I, pudo no establecer de manera adecuada la discriminación entre los estímulos auditivos pertenecientes al arreglo de los ensayos, debido a que deben presentarse de manera secuenciada, mientras que en la Fase de Entrenamiento II, el Estímulo Nodo es ubicado en la posición de EM, esto promueve y facilita el establecimiento de relaciones, tanto actuales como potenciales, entre estímulos de naturaleza visual con estímulos auditivos, como las implicadas en las fases de Prueba de Simetría I y II.

En este sentido, puede identificarse una manera en la que la modalidad sensorial del estímulo nodo, auditiva, afecta en las fases de entrenamiento, el establecimiento de relaciones condicionales, y en las fases de pruebas de Simetría I y II, sin embargo, debe señalarse que la emergencia de las relaciones no entrenadas entre estímulos visuales, que en este grupo serían los singles, se dio en 4 de los 5 participantes.

En lo tocante a la emergencia de relaciones de equivalencia, puede señalarse la tendencia en que 3 de 5 participantes del G2 presentan resultados positivos en las fases de Pruebas de Simetría I, que relaciona un EM auditivo con un EC visual, Simetría II, que relaciona un EM visuales con un EC auditivo, Transitividad y Equivalencia en donde emergen relaciones entre un EM visual y un EC visual.

Respecto del desempeño de los participantes restantes del G2, se señala que P2, obtuvo resultados positivos solamente en las fases Prueba de Transitividad y Equivalencia, y resultados negativos en las fases de Prueba de Simetría I y II, asimismo el I P3, obtuvo resultados negativos en la Prueba de Transitividad y en la Prueba de Equivalencia, pero resultados positivos en las fases de Prueba de Simetría I y II. Esto puede determinarse según los porcentajes de aciertos obtenidos en las fases de pruebas mencionadas y la Latencia Promedio (LTP) de los participantes para ajustar sus desempeños, que se mantuvo regular tanto para bloques de ensayos cuyos arreglos incluyen un estímulo auditivo ya sea como EM o como EC, como en aquellos que implican ensayos con arreglos que relacionan estímulos visuales exclusivamente.

En resumen, tanto la estructura de los ensayos, similares o diferentes, vinculadas con el orden de exposición a las respectivas fases experimentales, inmediata o mediada, y la naturaleza auditiva de la modalidad sensorial del estímulo nodo, son los factores que probablemente configuraron los desempeños específicos del P3, en las instancias de emergencia de las relaciones esperadas entre los estímulos visuales que evalúan las Fases de Pruebas de Transitividad y Equivalencia, probablemente se estableció en estas fases una relación negativa con elementos de otra clase, tal como lo reporta Plazas (2012), asimismo el desempeño de P2, en las Fases de Simetría I y II, pueden depender de la interacción de estos factores. Por otra parte, los desempeños de los P1, P4 y P5 de este grupo, son acordes a lo planteado por la teoría.

Al analizar los desempeños de los participantes del G2, a la luz de los planteamientos de Sidman y Tailby (1982), respecto de las propiedades de simetría, transitividad y equivalencia que deben cumplir las relaciones condicionales no entrenadas y que se evalúan en las fases de prueba, debe establecerse que se presenta una tendencia a la emergencia de relaciones de equivalencia, pues 3 de los 5 participantes del G2, presentan resultados positivos en todas las fases de pruebas, mientras que de 2 de los 5 participantes del G2, presentan resultados negativos, P2 en Simetría I y II, y P3 en Transitividad y Equivalencia.

Respecto del G3, con base en los datos puede señalarse inicialmente la tendencia que indica que 5 de 5 participantes de este grupo, obtuvieron resultados superiores al punto de referencia (81,25%) en la Fase de Entrenamiento I, en esta fase los arreglos de los ensayos relacionaban un EM visual con EC visuales. Asimismo se señala la tendencia en que para 4 de 5 participantes del G3 obtuvieron resultados superiores al punto de referencia (81,25%) en la Fase de Entrenamiento II, en esta segunda fase los arreglos de los ensayos relacionaban EM visual y EC en modalidad sensorial auditiva. Teniendo en cuenta esta tendencia puede identificarse que la modalidad sensorial del Estímulo Nodo (visual) influye en el establecimiento de las relaciones condicionales, en las Fases de Entrenamiento I y II que implican arreglos con ensayos que relacionan EM y EC visuales, en la primera y relacionar un estímulo visual con un estímulo auditivo, en la segunda, tales relaciones son prerequisites necesarios para posteriormente poder realizar la evaluación del fenómeno de relaciones de equivalencia.

De forma general, para los participantes del G3, los resultados muestran que la distribución de los tiempos de ejecución, tanto en Fases de Entrenamiento (II), como de Pruebas (Simetría II, Transitividad y Equivalencia), que impliquen bloques de ensayos cuya organización incluye la presencia de un estímulo auditivo, ya sea como EM o como EC, son mayores respecto de bloques de ensayos cuyas organizaciones implican que los EM y EC sean visuales, como ocurre en las Fases de Entrenamiento I y Prueba de Simetría I del G3 del Experimento 1.

En este caso, para el G3 la modalidad sensorial los estímulos nodo fueron de modalidad sensorial visual, imágenes de color negro en fondo blanco, símbolos de la notación musical con los que se identifica sostenido – #– y bemol –b –, ubicados en la Fase de Entrenamiento I, en la posición de los EC, y como EM en la Fase de Entrenamiento II, de esta manera en la Fase de Entrenamiento I estos EC (símbolo sostenido – #–, símbolo bemol –b –) deben relacionarse con una figura como EM (cuadrado rojo y triángulo amarillo) y en la Fase de Entrenamiento II se ubica en la posición de EM que debe relacionarse con los sonidos Re-R#, Re-Re b generando, por una parte, resultados positivos, en términos del porcentaje de aciertos obtenidos en la Fase de Entrenamiento I y Fase de Entrenamiento II, con base en estas ejecuciones se predica el establecimiento de las relaciones condicionales.

Por otra parte la ubicación de los Estímulos Nodo como EC, en la Fase de Entrenamiento I, establece la discriminación entre los estímulos visuales pertenecientes al arreglo del ensayo, esto promueve y facilita el establecimiento de relaciones, tanto actuales como potenciales, entre estímulos de naturaleza visual, ya sean EM o EC, esta consideración se plantea también teniendo en cuenta que todos los participantes del G3 obtuvieron resultados positivos en la Fase de Entrenamiento I.

En la Fase de Entrenamiento II, el Estímulo Nodo se ubica como EM, debe relacionarse con EC auditivos, generando resultados positivos en 4 de 5 participantes y consolidando las relaciones condicionales entre estímulos con modalidades sensoriales diferentes (visual y auditiva), especialmente en las fases Prueba de Simetría II, Transitividad y Equivalencia.

Acerca de la emergencia de relaciones de equivalencia, puede señalarse la tendencia en que 4 de 5 participantes del G3 presentan resultados positivos en las fases de Prueba de Simetría I, que relaciona estímulos visuales tanto como EM como EC, Simetría II, que relaciona un EM auditivo con un EC visual, Transitividad, en donde emergen relaciones entre un EM visual y un EC auditivo y Equivalencia en donde emergen relaciones entre un EM auditivo y un EC visual, esto puede determinarse según los porcentajes de aciertos obtenidos en las fases de pruebas mencionadas y la Latencia Promedio (LTP) de los participantes para ajustar sus desempeños, que se mantuvo regular tanto para bloques de ensayos cuyos arreglos incluyen un estímulo auditivo ya sea como EM o como EC, como en aquellos que implican ensayos con arreglos que relacionan estímulos visuales exclusivamente. El participante restante, P5, aunque obtiene resultados positivos en la Prueba de Simetría I, obtiene resultados negativos en las fases Pruebas de Simetría II, Transitividad y Equivalencia.

En este sentido, los desempeños de los participantes del G3, analizados teniendo en cuenta las consideraciones de Sidman y Tailby (1982), permiten establecer que se presenta una tendencia a la emergencia de relaciones de equivalencia, pues 4 de los 5 participantes del G3, presentan resultados positivos en todas las fases de pruebas, mientras que el participante restante, P5, presenta resultados negativos, en Simetría II, en Transitividad y Equivalencia.

DISCUSIÓN GENERAL

El presente estudio estableció como objetivo explorar el efecto de la modalidad sensorial del estímulo nodo en el establecimiento de discriminaciones condicionales necesarias y en la emergencia de relaciones no entrenadas, partiendo de las consideraciones realizadas por Saunders y Green (1999) y Fields y Verhave (1987) en términos de los aspectos tanto estructurales y paramétricos que se han identificado para la organización del fenómeno de relaciones de equivalencia, en las cuales no se tiene en cuenta que la modalidad sensorial de los estímulos afecte la ocurrencia del fenómeno bajo el entendido de que los estímulos pueden interrelacionarse unos con otros incluso aunque no compartan ninguna propiedad física (Sidman, 1971).

En este sentido, para poder explorar el efecto de la modalidad sensorial del estímulo nodo en el fenómeno de relaciones de equivalencia, se diseñó una programación experimental que relaciona estímulos de naturaleza visual con estímulos de naturaleza auditiva musical, pues aunque se ha realizado investigación utilizando el paradigma de equivalencia de estímulos para la enseñanza de la música, predominantemente se han centrado en la lectura de notas musicales en pentagramas (Oropeza & Ayala, 1997) y cuando se han utilizado estímulos auditivos han sido los tonos musicales (Escuer et al., 2006). Los hallazgos de Oropeza y Ayala (1997), indicaron resultados positivos en la emergencia de relaciones de equivalencia con estímulos de tal naturaleza, sin embargo, consideraron que el paradigma de formación de clases de equivalencia entre estímulos utilizando el procedimiento de Igualación a la Muestra (IAM), podría ser empleado para extender a muchos aspectos que tienen que ver con el lenguaje de la música, tales como la lecturas de notas en diferentes claves, los dictados musicales de ritmo, acordes, y las diferentes alturas tonales de los sonidos.

Asimismo, se han identificado estudios que utilizando estímulos musicales (Escuer et al., 2006) y procedimientos de IAM para poder establecer discriminaciones condicionales necesarias en las fases de entrenamiento, los participantes llegaron a exponerse hasta 777 ensayos de para lograr el criterio. Teniendo en cuenta esto se hizo necesario en la presente investigación establecer un criterio de precisión (81,25% de aciertos) que fijara un número determinado de exposición a los bloques de ensayo en las fases de entrenamiento.

Es en el contexto de las condiciones mencionadas que se planteó la presente investigación, pues para lograr el objetivo de explorar el efecto de la modalidad sensorial del estímulo nodo en el establecimiento de discriminaciones condicionales y en la posterior emergencia de relaciones de equivalencia, se establecieron como parámetros experimentales la diferencia entre las dimensiones y propiedades sensoriales de los estímulos visuales, figuras geométricas y símbolos y las propiedades sensoriales de los sonidos que implican las relaciones entre las alturas tonales y su semitono ascendente y su semitono descendente. Adicionalmente, un parámetro experimental considerado es el establecimiento o ausencia de un criterio de precisión (81,25% de aciertos) en las fases de entrenamiento, que determinarán el número mínimo y el número máximo de fases de entrenamiento a las que un participante podría llegar a exponerse en este estudio.

Si se considera el punto de referencia 81,25% de aciertos, en las fases de Prueba de Simetría I y II, Transitividad y Equivalencia como criterio para determinar la emergencia de las relaciones de equivalencia, puede identificarse que en los dos experimentos, 18/30 participantes (60%) forman las relaciones que cumplen con las propiedades definitorias del fenómeno. De esta manera, se distribuyen así, 10/15 participantes en el Experimento 1 y 8/15 participantes en el Experimento 2. En el Experimento 1, en el G1 4/5 participantes, en el G2 2/5 participantes y en el G3 4/5 participantes. En el Experimento 2, en el G1 0/5 participantes, en el G2 4/5 y en el G3 4/5. Este dato indica una de las formas en la que el efecto de la modalidad sensorial del estímulo nodo puede afectar la emergencia de relaciones de equivalencia, identificando la variabilidad en los grupos que implican un nodo visual que es una figura geométrica (G1) y un nodo auditivo, relación sonora entre Re-Re# y Re-Re b (G2), mientras que se muestra una regularidad en los grupos cuya modalidad sensorial es visual, un símbolo que denota sostenido # o bemol b (G3).

Por otra parte, se identificó que en los dos experimentos, para todos los grupos, las latencias promedio en fases que implicaban ensayos cuyos arreglos incluían un estímulo auditivo, como EM o EC, fueron mayores a las latencias promedio en fases que implicaban ensayos con arreglos que relacionaban EM y EC visuales.

Un aspecto relevante de esta investigación implicó la identificación de la afectación de las pruebas de simetría vinculadas con su respectiva fase de entrenamiento que incluían estímulos auditivos como EM o EC, esto implica que si se tiene en cuenta que la simetría es

una de las propiedades definitorias del fenómeno de relaciones de equivalencia, los desempeños en esta prueba estarían relacionados de manera interdependiente tanto con las ejecuciones en las fases de entrenamiento como en las fases de Transitividad y Equivalencia. Son diversos los autores que han planteado la independencia en las ejecuciones tanto en entrenamientos como en pruebas, pues en estudios con animales no humanos se han reportado desempeños positivos en pruebas de simetría sin que se presenten desempeños positivos en la prueba de transitividad, así como desempeños positivos en las pruebas de transitividad sin desempeños positivos en pruebas de simetría (Plazas, 2012; Urcuioli, 2015).

Asimismo, los efectos encontrados en las pruebas de simetría que estaban vinculadas con las relaciones condicionales que implicaron la presencia de un estímulo auditivo, ya sea como EM o como EC, pueden explicarse también en términos de que las discriminaciones entre esos estímulos fueron presentadas de manera simultánea en el entrenamiento, mientras que en la Prueba de Simetría fueron presentadas sucesivamente (Saunders & Green, 1999).

En este sentido, algunos autores como Dube y McIlvane (1993) han argumentado a favor de la independencia de los repertorios a partir del hecho de que en algunos animales se ha observado simetría sin transitividad o transitividad sin simetría. Otros como Pilgrim y Galizio (1996), Galizio, Stewart y Pilgrim (2004) se han basado en estudios sobre la inversión de las relaciones de línea de base, en los que se ha observado que las relaciones de simetría se invierten, pero las de transitividad y equivalencia no presentan dicha inversión.

De manera general, los datos del presente estudio describen cambios a partir de ejecuciones demoradas en los primeros ensayos de las sesiones de entrenamiento, especialmente de los grupos donde el estímulo nodo es auditivo y en las pruebas que implican un estímulo auditivo. Asimismo, los datos indican que las fases tanto de entrenamiento como de prueba que implican arreglos que relacionan estímulos visuales, los desempeños fueron predominantemente rápidos y ajustados desde los primeros ensayos. Esto es congruente con lo que plantean Saunders y Green (1999) cuando mencionan que para desempeños ajustados al criterio tanto en adquisición en el entrenamiento como en los resultados de las pruebas, cada estímulo debe ser discriminado de otro estímulo en el

experimento. Esta discriminación se da predominantemente con arreglos que implican ensayos que relacionan estímulos visuales.

Según Plazas (2012), el procedimiento de IAM estándar ofrece una cierta cantidad importante de señales que permite a un porcentaje importante de participantes responder a la situación como una tarea de clasificación de estímulos. Asimismo, describe que ciertas propiedades del procedimiento estándar serían señales inequívocas de que ciertos estímulos pertenecen a ciertas clases que son exhaustivas y mutuamente excluyentes entre sí, dada la forma como el experimentador previamente ha dispuesto tales estímulos. Aún incluso, si durante el entrenamiento se establecieron una serie bien formada de relaciones condicionales sin que el participante intente clasificar los estímulos. En este sentido, es muy probable que la forma en que se presentan las pruebas de simetría, transitividad y equivalencia proporcionen las señales faltantes al participante de que lo involucrado en la tarea era una clasificación de los estímulos y en ese sentido el aprendizaje sea utilizado para responder adecuadamente ante dichas pruebas.

Es precisamente la consideración esbozada previamente, la que más allá de implicar una serie de señales ofrecidas por el procedimiento de IAM, podría explicarse por efectos de la nodalidad (*nodality*), pues la manera en que un estímulo es relacionado mediante retroalimentación en las fases de entrenamiento, sería el determinante de la forma en la que se contacta con los estímulos en las fases de prueba.

Fields, Adams, Verhave y Newman (1990) proponen que la relación (*relatedness*) de dos estímulos que constituye una relación derivada en las clases de equivalencia, deberían ser una función inversa al número de nodos que caracterizan la relación, de esta manera se postulan a este tipo de relaciones como efecto de la distancia asociativa, explicándola como asociación remota.

Al respecto de esto, puede identificarse que la nodalidad (*nodality*) se predica de la relación que se establece entre un estímulo que se vincula mediante retroalimentación con más de un estímulo durante las fases de entrenamiento; una vez se pasa a las fases de pruebas, la manera en la que se establecen contactos entre estímulos ya no se denominan nodalidad (*nodality*).

Esto es problemático, pues si en el entrenamiento se establece una relación AB y una relación BC, B es el estímulo nodo, pero en las fases de prueba B ya no es considerado

nodo. En una prueba de simetría se evalúa una relación BA, del mismo modo, en una segunda fase de simetría se evalúa una relación CB, en este ejemplo los estímulos A y C, son estímulos que durante el entrenamiento son considerados singles pues solamente se han vinculado con un estímulo.

Sin embargo, en una prueba de transitividad, cuando supuestamente se evalúa una relación emergente entre AC, que no han estado en contacto directo, ni mediante retroalimentación, ahora empiezan a contactarse momento a momento, es justo allí donde se considera que podría estarse estructurando una nodalidad (nodality) extendida. En ese punto empiezan a abandonar sus propiedades de singles para relacionarse con un estímulo adicional, que sería la característica del nodo; ocurriría lo mismo en la posterior fase de equivalencia, en donde se evalúa una supuesta relación emergente y simétrica de la fase anterior, pues en este punto se estaría consolidando la relación CA, el punto máximo de esta considerada nodalidad (nodality) extendida sin retroalimentación.

En este sentido, no se considera que pudiera haber del todo esos supuestos efectos de distancia asociativa o asociación remota, que ha sido una forma de explicación tradicional en el fenómeno de relaciones de equivalencia, cuando por un lado se considera de manera errónea que pueden existir estímulos equivalentes o pertenecientes a una clase de estímulos, que entre sí han establecido asociaciones por el hecho de haber compartido una suerte de contigüidad espacial o temporal, y por otro cuando de forma inadecuada se considera que son los organismos los que establecen asociaciones entre estímulos, mediante mecanismos, como procesos o estados internos, ya sean neuronales o estados mentales y que generan como consecuencia que el organismo los haga equivalentes o miembros de una clase de estímulos.

Desde esta perspectiva, no se considera que hayan cualidades especiales inherentes, como la equivalencia, ni en las respuestas, ni en los estímulos, en este sentido no pueden haber estímulos equivalentes, o equivalencia de estímulos, pues lo que ocurre momento a momento a lo largo de un procedimiento experimental como el empleado en esta investigación, es una conexión actual establecida entre las propiedades y dimensiones sensoriales de los estímulos con las respuestas que despliegan los participantes, mediadas por la retroalimentación, y que van estableciendo condiciones para conexiones potenciales que implicarán el despliegue de formas de comportamiento posterior que se presentarán

cuando las circunstancias para su despliegue se den. Ese tipo de conexiones establecidas implican que se han organizado las circunstancias para el despliegue de la conducta cuando las condiciones sean pertinentes, aunque ya no se presente una retroalimentación respecto del desempeño dado que cada ensayo implica un momento de actualización que genera condiciones para tales circunstancias potenciales.

En el contexto de esta investigación se define el efecto de la modalidad sensorial del nodo como la manera en que la propiedad, dimensión o modalidad sensorial de un estímulo, que ha sido vinculado mediante retroalimentación en entrenamiento con un estímulo adicional, se organiza y se integra de manera sistemática a una serie de discriminaciones condicionales entrenadas y asimismo se organiza e integra sistemáticamente a relaciones emergentes. Debe entenderse el efecto de la modalidad sensorial, que es la dimensión estimulativa (una imagen o un sonido), como la forma en que esa propiedad se integra de manera sistemática y organizada con base en la historia de interacción individual de un organismo a un campo o conjunto de relaciones condicionales tanto entrenadas mediante retroalimentación, como emergentes.

La implicación de este efecto de la modalidad sensorial del nodo se identificó vinculada con la tendencia a la cantidad de bloques de ensayos a los que los participantes se expusieron durante el establecimiento de las discriminaciones condicionales efectivas. Asimismo, se pudo vincular con el desempeño en términos del porcentaje de aciertos en las pruebas y con las latencias diferenciales de los participantes en los ensayos que implicaban relaciones con arreglos predominantemente visuales o aquellos que incluyen estímulos auditivos.

Hasta este momento, utilizando el procedimiento de IAM, los estímulos en modalidad sensorial auditiva al ocupar la posición de EC no pueden ser presentados de manera simultánea como se presentan los estímulos visuales. En esta investigación los estímulos auditivos fueron presentados de manera secuenciada o sucesiva, mediante la ejecución de una respuesta de observación que permitía a los participantes el contacto con el estímulo auditivo. Los hallazgos de esta investigación son consistentes con consideraciones previas respecto de que las discriminaciones simultáneas se configuran generalmente más fácil que las discriminaciones sucesivas (Brady & Saunders, 1991; Carter & Eckerman, 1975; Saunders & Green, 1999; Urcuioli, Zentall, Jackson-Smith &

Steirn, 1989), esto no depende exclusivamente de su posición en el arreglo del ensayo, sino que también aquí está implicada la naturaleza de la modalidad sensorial, (auditiva), pues es dicha naturaleza la que determina la forma en la que se organizarán los ensayos y a su vez se establecerá su posición y la forma en que puede ser presentado, ya sea de manera simultánea o sucesiva.

Por supuesto esta es solo una primera aproximación, una exploración que pretende ser el punto de partida de otras investigaciones que puedan abordar los efectos y el rol funcional de la modalidad sensorial no solo del estímulo nodo, sino también de los singles, además, se hace necesario llevar a cabo estudios que puedan establecer las circunstancias para que los estímulos auditivos puedan ser presentados de tal manera que se promueva una discriminación adecuada, como la que ocurre cuando se establecen discriminaciones entre estímulos de naturaleza visual.

REFERENCIAS

- Brady, N. C., & Saunders, K. J. (1991). Considerations in effective teaching of object-to-symbol matching. *Augmentative and Alternative Communication*, 7, 112–116.
- Bush, K. (1993). Stimulus equivalence and cross-modal transfer. *The Psychological Record*, 43, 567-584.
- 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.
- Carter, D. E., & Eckerman, D. A. (1975). Symbolic matching by pigeons: Rate of learning complex discriminations predicted from simple discriminations. *Science*, 187, 662-664.
- Colwell, R. (1967). Music education and experimental research. *Journal of Research in Music Education*, 15 (1).
- Cumming, W. & Berryman, R. (1965). The complex discriminated operant: Studies of matching-to-sample and related problems. En Mostofsky, D. Y. (Ed.), *Stimulus Generalization*. Stanford: Stanford University Press.
- Davidson, L. & Colley, B. (1987). Children's rhythmic development from age 5 to 7 performance, notation and reading of rhythmic patterns. En J. C. Perry, I. W. Perry & T. W. Draper (Eds.), *Music and Child Development* (pp. 107-136). New York: Springer-Verlag.
- Degrandpre, R. J., Bickel W. K., & Higgins, S. T. (1992). Emergent equivalence relations between interoceptive (drug) and exteroceptive (visual) stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58, 9-18.
- Dube, W. V. & McIlvane, W. J. (1993). The search for stimulus equivalence in nonverbal organisms. *The Psychological Record*, 43, 761-777.
- Escuer, E., García, A., Bohórquez, C., & Gutiérrez, M. A., (2006). Formación de Clases de Equivalencia Aplicadas al Aprendizaje de las Notas Musicales. *Psicothema*, 18 (1), 31-36.
- Ferro, R., & Valero, L. (2005). Formación de categorías pictóricas a través de relaciones de equivalencia. *Psicothema*, 18 (1), 83-89
- Ferster, C. B., & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of reinforcement*. New York: Appleton-Century-Crofts.

- Fields, L., Adams, B. J., Verhave, T & Newman, S. (1990). The effects of nodality on the formation of equivalence. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53, 345-358.
- Fields, L., Doran, E. & Marroquin, M. (2009). Equivalence class formation in a trace stimulus pairing two-response format: Effects of response labels and prior programmed transitivity induction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 92, 57-84.
- Fields, L., Reeve, K. F., Adams, B. J., & Verhave, T. (1991). Stimulus generalization and equivalence classes: A model for natural categories. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 55, 305-312.
- Fields, L., Reeve, K. F., Varelas, A., Rosen, D., & Belanich, J. (1997). Equivalence class formation using stimulus-pairing and yes-no responding. *The Psychological Record*, 47, 661-686.
- Fields, L., & Verhave, T. (1987). The structure of equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48, 317-332.
- Frega, A. L. (1986). Educación musical e investigación especializada. Buenos Aires: Editorial Ricordi.
- Galizio, M., Stewart, K. L. & Pilgrim, C. (2004). Typicality effects in contingency-shaped generalized equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 82, 253-273.
- Gardner, H. (1973). *The arts and the human development*. New York: Wiley.
- Gómez, S. (1998). *Ruptura de relaciones de equivalencia, un análisis de las variables implicadas*. Tesis doctoral. Universidad de Almería. Almería.
- Green, G. & Saunders, R. R. (1998). Stimulus equivalence. En: K. A. Lattal & M. Perone (Eds.) *Handbook of Research Methods in Human Operant Behavior*. (pp. 229-260). Nueva York: Plenum Press.
- Hargreaves, D. J. (1986), Developmental psychology and music education. *Psychology of Music*, 14, 83-96.
- Hayes, L. J., Tilley, K. J., & Hayes, S. C. (1988). Extending equivalence; Class membership to gustatory stimuli. *The Psychological Record*. 38, 473-482.
- Hayes, S. C., Barnes-Holmes, D. & Roche, B. (2001). *Relational frame theory: A post-Skinnerian account of human language and cognition*. Nueva York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.

- Hayes, S. C. & Hayes, L. J. (1988). The verbal action of the listener as a basis for rule-governance. En S. C. Hayes (ed.), *Rule-governed behavior: Cognition, Contingencies, and Instructional Control* (pp. 153-190). New York: Plenum Press
- Kennedy, C., & Serna, L. (1995). Emergent relational responding based upon quantity and equivalence. *The Psychological Record*, 45, 241-260.
- Lazar, R. M., & Kotlarchyk, B. J. (1986). Second-order control of sequence-class equivalence in children. *Behavioural Processes*, 13, 205-215.
- Lynch, D., & Cuvo, A. (1995). Stimulus equivalence instructions of fraction decimal relation. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 28, 115-126.
- Macotela, S. (1992). Efectos del establecimiento de equivalencias entre estímulos auditivos y visuales sobre dos medidas de escritura en sujetos con problemas específicos de aprendizaje. Tesis Doctoral, UNAM, México.
- McIlvane, W. J., Kledaras, J. B., Munson, L. C., King, K. A. J., de Rose, J. C., & Stoddard, L. T. (1987). Controlling relations in conditional discrimination and matching by exclusion. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48, 187-208.
- Meyer, L. B. (1961). On rehearing music. *Journal of the American Musicological Society*, 14 (2), 257-273.
- Oropeza, R., & Ayala, H. (1997). Estudio exploratorio de la enseñanza de la lectura de las notas musicales a través del modelo de discriminación condicional. *Revista Mexicana de Psicología*, 14 (1), 13-29.
- Pilgrim, C. & Galizio, M. (1996). Stimulus equivalence: A class correlations or a correlation of classes. En: T. R. Zentall & P. M. Smeets (Eds.). *Stimulus Class Formation in Humans and Animals*. (pp. 173-195). Amsterdam: North-Holland.
- Plazas, E. A. (2012). Importancia del establecimiento de relaciones negativas con estímulos miembros de otras clases para la emergencia de relaciones de equivalencia. *Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia*.
- Saunders, R. R. & Green, G. (1999). A discrimination analysis of training-structure effects on stimulus equivalence outcomes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 72, 117-137.
- Schrier, A. M., & Thompson, C. R. (1980). Conditional discrimination learning: A critique and amplification. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 33, 291-298.

- Shuter-Dyson, R., & Gabriel, C. (1981). *The psychology of musical ability*. London: Methuen.
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research*, 14, 5-13.
- Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research story*. Boston: Authors Cooperative.
- Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 127-146.
- Sidman, M., & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching to sample: An expansion of the testing paradigm. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 5-22.
- Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Swanson, B. R. (1964). *Music in education of children*. California: Wadsworth Publishing Co.
- Urcuioli, P. J. (2015). A successful search for symmetry (and other derived relations) in the conditional discriminations of pigeons. *Conductual, International Journal of Interbehaviorism and Behavior Analysis*, 3, (1), 4-25.
- Urcuioli, P. J., Zentall, T. R., Jackson-Smith, P., & Steirn, J. N. (1989). Evidence for common coding in many to-one matching: Retention, intertrial interference, and transfer. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 15, 264-273.
- Walsh, S. (1984). Musical analysis: Hearing is believing? *Music Perception*, 2, 237-244.
- Zarate, A. (1996). Equivalencia entre estímulos en la adquisición de tareas académicas a través del aprendizaje observacional. *Tesis del Doctorado Interinstitucional en Educación. Universidad Autónoma de Aguascalientes*.