



Universidad Nacional Autónoma de México

---

Facultad de Psicología

División de Estudios Profesionales

Análisis de la presencia de efectos de  
distancia nodal-asociativa sobre la formación  
de clases equivalentes.

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
**LICENCIADO EN PSICOLOGÍA**  
P R E S E N T A:  
**ÁNGEL EUGENIO TOVAR Y ROMO**

Director de Tesis: Dr. Álvaro Florencio Torres Chávez



México D.F. Ciudad Universitaria, abril de 2009



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

*A mis padres.*

## *Agradecimientos.*

*A mis padres, por el apoyo y cariño que he recibido de su parte durante todos los años de mi vida, mi bienestar y formación se los debo a ustedes; y les dedico con todo cariño este trabajo.*

*A mis hermanos, que han sido mis amigos de toda la vida, junto a ustedes crecí y he aprendido a ser una mejor persona.*

*Al Dr. Álvaro Torres, por permitirme trabajar a su lado y ayudarme a tener una excelente formación dentro del Análisis Experimental de la Conducta, por toda la confianza que ha tenido hacia mí, el apoyo incondicional y las muestras de amistad siempre presentes.*

*A los doctores Gustavo Bachá, Julio Espinosa, Oscar Zamora y la licenciada Fusae Nakazawa, por sus comentarios y sugerencias para mejorar el manuscrito de este trabajo.*

*A Ivett Velázquez, por el amor, apoyo y comprensión que siempre has tenido conmigo, por marcar esta etapa de mi vida de la forma más grata, por crecer junto a mí y acompañarme a lo largo de este proceso de aprendizaje, con todo cariño.*

*A mis amigos, por todos los momentos que he podido compartir con ustedes, por ayudarme a crecer y a encontrar perspectivas más interesantes de la vida; especialmente quiero aprovechar esta oportunidad para agradecer a Rodrigo Alonzo Muñiz, Ana Canseco Alba, Francisco Valencia Ruiz, Leonardo Lara Valderrabano, Luis Ignacio Reyes Aguirre, Frine Torres Trejo y Leonardo Weissmann Sánchez, quienes fueron la mejor compañía que pude tener en estos años de licenciatura.*

## INDICE

Resumen.....	4
Introducción.....	6
Control de estímulos y discriminación condicional.....	6
Igualación de la muestra.....	8
Equivalencia de estímulos.....	10
Explicaciones del fenómeno de equivalencia.....	15
Transferencia mediada.....	18
Justificación.....	25
Objetivos.....	26
Método.....	27
Resultados.....	39
Grupo 1.....	42
Grupo 2.....	50
Grupo 3.....	57
Discusión.....	65
Efectos del procedimiento en la formación de clases equivalentes.....	65
Efectos de nodalidad.....	68
Efectos de nodalidad y controles metodológico-experimentales.....	71
Reportes post-experimentales.....	72
Consideraciones finales.....	75
Referencias.....	77

## RESUMEN

Se analizó la presencia de efectos de “nodalidad” o del número de nodos en la formación de dos clases de estímulos equivalentes de tres miembros; participaron 29 estudiantes universitarios de forma voluntaria asignados a 3 grupos experimentales, les fueron enseñadas 3 relaciones condicionales de línea base por cada clase, para el grupo 1 el entrenamiento fue serial o en “cadena”; para el grupo 2, fue de uno a muchos o en “racimo”; el grupo 3 recibió entrenamiento mixto; en cadena para la clase 1 y en racimo para la clase 2. Después de dicho entrenamiento, se estableció una función discriminativa para un estímulo de cada clase potencial, se aplicaron 3 pruebas distintas de formación de clases equivalentes, primero se probó la transferencia de la función discriminativa hacia los otros estímulos de la clase correspondiente, después se aplicaron las pruebas tradicionales de equivalencia y por último se aplicó una prueba de relaciones derivadas en formato de “papel y lápiz”. Los resultados mostraron una alta variabilidad interindividual en cuanto a la formación de clases y a la presencia de efectos de nodalidad; dentro del grupo 2 hubo mayor cantidad de participantes que formaron clases equivalentes; los efectos de nodalidad en los participantes analizados dentro de los grupos 1 y 3 estuvieron asociados a la no formación de clases equivalentes. Los resultados se discuten en términos de las explicaciones del efecto de nodalidad, dentro de clases de estímulos equivalentes, propuestas por Sidman (1994) e Imam (2006) por una parte y la de Fields y colaboradores (1995, 2008) por otra parte.

Palabras clave: Clases equivalentes, efectos de nodalidad, discriminación condicional, prueba de transferencia, reporte post-experimental, estudiantes universitarios.

### *Introducción.*

La equivalencia de estímulos es un área que ha cobrado mucha fuerza dentro del Análisis Experimental de la Conducta, debido a las implicaciones que tiene para el estudio y entendimiento de fenómenos conductuales complejos, tales como el lenguaje y la conducta simbólica (Dickins & Dickins, 2001; Wilkinson & McIlvane, 2001; Sidman, 1986, 1992, 1994). Por otra parte, se ha sugerido que puede tener una importante aplicación en la enseñanza de habilidades básicas de lenguaje en distintos escenarios educativos (Eikeseth, Rosales-Ruiz, Duarte, & Baer, 1997), que incluyen el trabajo con personas que presentan problemas de aprendizaje e incluso con personas con retardo mental (de Rose & de Souza, 1996; Lynch & Cuvo, 1995; Stromer, Mackay, McVay & Fowler, 1998).

En este trabajo se presenta una revisión general del modelo de equivalencia de estímulos, partiendo del área de control de estímulos, después se hace una revisión de las principales teorías que intentan dar cuenta del fenómeno dándole mayor énfasis a los trabajos relacionados a distancia asociativa para así enmarcar la presente investigación.

### *Control de estímulos y discriminación condicional.*

Un estímulo que está presente cuando se refuerza una respuesta adquiere cierto control sobre la respuesta (Skinner, 1974). De este enunciado se deriva que la unidad fundamental para el control de estímulos es la contingencia de tres términos (Sidman, 1986); en ésta se considera a un estímulo discriminativo ( $E^d$ ), una respuesta ( $R_1$ ) y un reforzador ( $E^r$ ). En discriminaciones simples, sucesivas o simultáneas, existe una relación

invariante del estímulo discriminativo con el reforzamiento y la extinción (X) (Cumming & Berryman, 1965). De esta forma las consecuencias que genera el ambiente para un organismo no dependen únicamente de la emisión de una respuesta, sino que ésta se presente ante cierto estímulo particular, consideramos que un estímulo discriminativo es la ocasión para el reforzamiento mientras que cualquier otro estímulo que no esté asociado al reforzamiento será llamado estímulo delta ( $E^\Delta$ ). Lo anterior se puede expresar de la siguiente forma.

$$E^d \rightarrow R_1 \rightarrow E^r$$

$$E^\Delta \rightarrow R_1 \rightarrow X$$

Existen discriminaciones más complejas, estas surgen cuando se considera que la función de los estímulos discriminativos puede cambiar dependiendo del contexto en el que se encuentren. Es decir, la unidad fundamental de control de estímulos queda bajo un nuevo “control condicional” (Lashley, 1938), así un estímulo condicional ( $E^c$ ) puede funcionar como selector de discriminaciones (Cumming & Berryman, 1965), esto permite al organismo desplegar conductas distintas en función del ambiente en el que se encuentra; la introducción del estímulo condicional permite al ambiente establecer prioridades alternando las relaciones de tres términos que existen en el repertorio del organismo (Sidman, 1986). Los estímulos condicionales no controlan directamente a la conducta, sino que incrementan la probabilidad de que se presente, dicha probabilidad se da como resultado de la historia de reforzamiento que ha tenido la conducta en presencia del estímulo condicional.

Para ejemplificar el control condicional, supóngase un arreglo experimental en el que la selección de una tecla verde produce reforzamiento

mientras que la selección de una tecla roja no produce reforzamiento y que esto solo es válido en la presencia de la figura de un cuadrado, por el contrario, la función de los estímulos discriminativo y delta se ve invertida en presencia de la figura de un círculo, ver Figura 1.

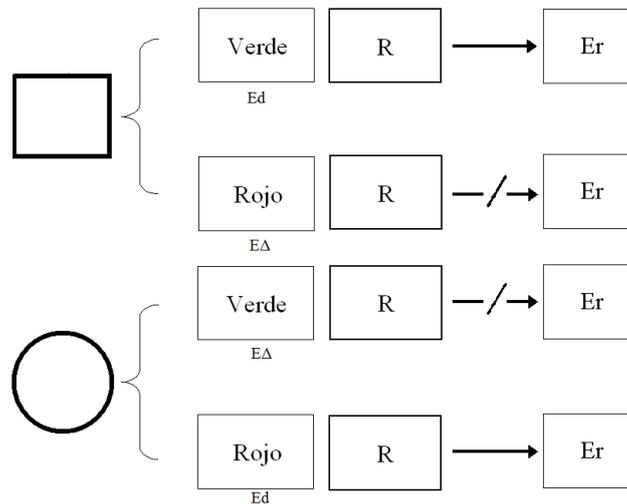


Figura 1. Discriminación condicional, ( $E^d$ ) se refiere a estímulo discriminativo, ( $E^\Delta$ ) se refiere a estímulo delta, (R) se refiere a la respuesta, ( $E^r$ ) se refiere al reforzador.

#### *Igualación de la muestra.*

Se ha señalado al procedimiento de “igualación de la muestra” como representativo de las discriminaciones condicionales (Cumming & Berryman, 1965). Más adelante se muestra cómo el fenómeno de equivalencia de estímulos se ha trabajado principalmente con procedimientos de igualación de la muestra, y se hará la distinción entre una discriminación condicional y una igualación de la muestra.

En un procedimiento clásico de igualación de la muestra, un estímulo de muestra ( $E_m$ ) es presentado a un participante junto con 2 o más estímulos de comparación ( $E_{com}$ ). La tarea del participante consiste en seleccionar uno de los estímulos de comparación.

Cuando no existe semejanza física entre los estímulos que se están *igualando* se puede hablar de una relación arbitraria o simbólica (Sidman & Tailby, 1982). Este tipo de relaciones son las que interesan al modelo de equivalencia de estímulos. En la Figura 2 se observa el formato de igualación de la muestra para relaciones que presentan igualdad física y para relaciones arbitrarias.

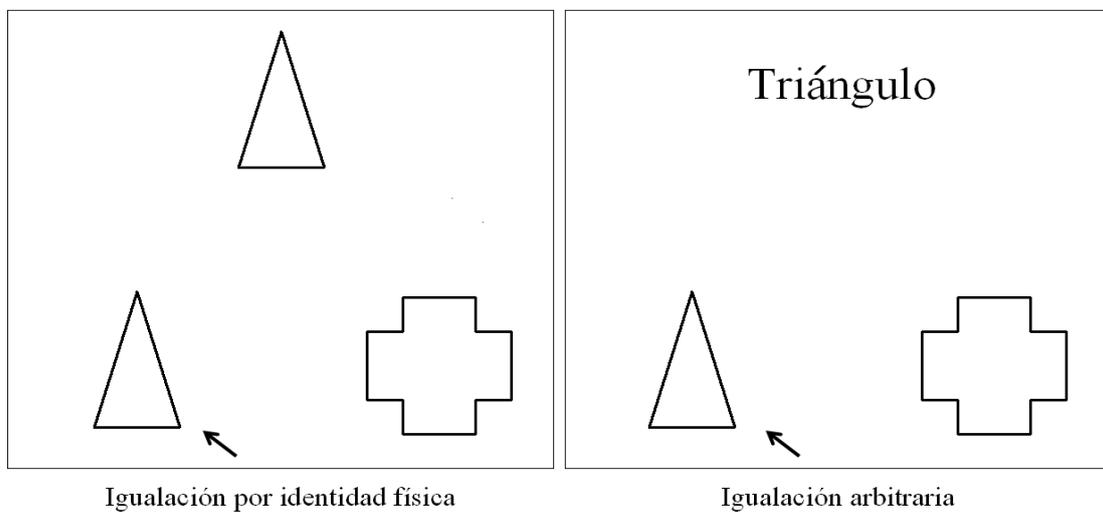


Figura 2. Representación de ensayos de igualación de la muestra por identidad física, e igualación de la muestra arbitraria, en ambos casos los estímulos que se encuentran en la parte superior son los estímulos muestra; la figura de un triángulo en el cuadro de la izquierda y la palabra *triángulo* en el cuadro de la derecha. Mientras que los estímulos que están en la parte de abajo son estímulos de comparación.

### *Equivalencia de estímulos.*

Puede decirse que el trabajo que inicia la investigación sobre equivalencia de estímulos como se conoce a la fecha, fue el publicado por Sidman en 1971; en éste, se describe cómo se enseñó a un sujeto con retraso mental severo a igualar palabras dictadas con sus correspondientes palabras escritas, es decir relaciones entre estímulos auditivos y visuales; el sujeto previamente sabía igualar dichas palabras dictadas con dibujos y colores, después del entrenamiento el sujeto pudo realizar igualaciones correctas entre las palabras escritas y sus dibujos o colores correspondientes, es decir, emergieron relaciones entre estímulos que no habían sido entrenadas explícitamente. En aquel entonces, el interés de Sidman se centraba en la enseñanza de habilidades básicas de lectura, este interés cambiaría y se centraría en el estudio del fenómeno de equivalencia.

A este primer acercamiento siguió el trabajo de Sidman y Cresson (1973) y el de Sidman, Cresson y Willson-Morris (1974); su interés se centró en analizar cómo podían emerger las nuevas relaciones en el repertorio de los sujetos. En el trabajo de 1974 se analizó el papel de la transferencia mediada, la idea era que podían emerger funciones equivalentes entre dos estímulos que no estaban relacionados directamente debido a su vínculo con un tercer estímulo (mediación receptiva) o con una respuesta común (mediación expresiva), los resultados obtenidos apuntan a que no es necesario emitir una respuesta común y que la emergencia puede deberse a la mediación receptiva, más adelante Sidman abandonó la postura de la transferencia mediada.

En 1982 se publicaron dos importantes trabajos (Sidman & Tailby, 1982; Sidman, Rauzin, Lazar, Cunningham, Tailby & Carrigan, 1982), en ellos se

hace una clara distinción entre lo que es una discriminación condicional y una verdadera igualación de la muestra: “No se puede asegurar que existe equivalencia si solo observamos la ejecución de un sujeto en ensayos de discriminaciones condicionales, se necesitan pruebas adicionales para validar una inferencia de equivalencia” (Sidman, Rauzin, Lazar, Cunningham, Tailby & Carrigan, 1982, p. 24). Existen 3 propiedades que deben probarse para poder inferir la presencia de equivalencia entre estímulos, estas son: reflexividad, simetría y transitividad.

La propiedad de reflexividad supone que un estímulo, por ejemplo A, está en relación consigo mismo, esto es  $A_rA$ ; una ejecución de igualación de la muestra por identidad es una prueba clara de reflexividad. La propiedad de simetría requiere que los estímulos de muestra y comparación puedan ser intercambiados, si se enseña a un participante a seleccionar el estímulo de comparación B en presencia de un estímulo de muestra A, la relación entre estos estímulos debe mantenerse por simetría en ensayos en los que A se presente como estímulo de comparación y B como estímulo de muestra. Finalmente la transitividad es una propiedad que requiere que se enseñen al menos dos relaciones condicionales, por ejemplo  $A_rB$  y  $B_rC$ , para probar si emerge la relación  $A_rC$ ; las relaciones reflexivas, simétricas y transitivas deben *emerger* en el repertorio del sujeto sin mayor entrenamiento.

Se pueden diseñar ensayos en los que se prueben al mismo tiempo la simetría y la transitividad, Sidman y Tailby (1982) llaman a este tipo de ensayos como prueba combinada de simetría y transitividad; en este tipo de ensayo las funciones de los estímulos deben ser inversas a las que tuvieron durante el entrenamiento, es decir, si se enseña  $A_rB$  y  $B_rC$ , la prueba combinada de

simetría y transitividad será CrA. Posteriormente, Sidman (1992) decide nombrar a esta prueba combinada como “prueba de equivalencia”. En la Tabla 1 se muestran los distintos tipos de relaciones emergentes que se presentarían si se enseñan a un participante las relaciones ArB y BrC, así como los tipos de ensayo que se usan para probarlas.

Tabla 1.  
Relaciones entrenadas y emergentes con el correspondiente tipo de ensayo.

Relación	Tipo de Relación	Tipo de Ensayo
ArB	Entrenada	Línea base
BrC	”	Línea base
ArA, BrB, CrC	Emergente	Prueba de Reflexividad
BrA, CrB	”	Prueba de Simetría
ArC	”	Prueba de Transitividad
CrA	”	Prueba de Equivalencia

Entendemos por “clase equivalente” a un conjunto de estímulos que están relacionados entre si y que cuentan con las propiedades de reflexividad, simetría y transitividad. Experimentalmente se establecen al menos dos relaciones condicionales a partir de las cuales emergen las relaciones restantes que vinculan a todos los miembros en una clase.

El modelo de equivalencia resultó ser de la aceptación de muchos investigadores y desde el trabajo inicial de Sidman de 1971 a la fecha se ha dado un amplio desarrollo en esta área; su importancia radica en que la equivalencia de estímulos trabaja desde el análisis experimental de la conducta, explicando conductas complejas como pueden ser las implicadas en lenguaje, lectura, conducta simbólica, conducta novedosa (Sidman, 1994). Este modelo también destaca por ser parsimonioso, a partir de enseñar ciertas relaciones condicionales a un sujeto, pueden emerger muchas más en su repertorio (Sidman, 1997); las nuevas funciones que adquieren los estímulos

no necesitan tener una historia de reforzamiento propia (Sidman, 1986), ya que el reforzamiento que se da a alguno de los elementos en una clase afecta a los miembros restantes, es decir, la conducta “novedosa” se presenta como resultado del reforzamiento (Sidman & Tailby, 1982), aunque éste no se aplique directamente a cada estímulo que la controla. Por ejemplo, consideremos que se ha aprendido la clase equivalente de “frutas”; las características futuras que se puedan aprendan para alguno de los elementos de la clase, como puede ser sabor dulce, pueden ser atribuidas al resto de los elementos sin haberlas aprendido directamente.

Para explicar cómo la equivalencia de estímulos está relacionada con el lenguaje, imaginemos el caso de un niño que está aprendiendo a contar. Si por una parte, le enseñamos a seleccionar el dígito 2 impreso en una hoja mientras le decimos la palabra “dos” y por otra parte, le enseñamos a seleccionar el 2 cuando escucha la palabra “two” (dos en inglés), debemos esperar que ambas palabras, dos y two, adquieran el mismo significado, es decir la misma función conductual; esto no solo es válido para relaciones entre palabras de distintos idiomas, debido a que las equivalencias se pueden formar arbitrariamente, los objetos que puedan tener algún control sobre la conducta de un sujeto pueden seguir ejerciendo ese control aún cuando solamente sean nombrados, es decir aún estando ausentes, pero sólo si se les ha asociado con alguna palabra y han formado parte de una clase equivalente.

Lo anterior implica que la conducta simbólica humana puede darse *descontextualizada*, no debe entenderse por esto que se presente en un vacío ambiental; como lo mencionan Wilkinson y McIlvane (2001), ésta descontextualización incluye el aplicar palabras a distintos ejemplares, referir

algún estímulo aún cuando esté ausente, usar las palabras ante distintos escuchas, etcétera. Esto brinda un sinnúmero de conductas a los humanos que los distinguen de los otros animales.

Las investigaciones realizadas en equivalencia de estímulos han usado primordialmente el procedimiento de igualación de la muestra (Devany, Hayes & Nelson, 1986; Fields, Adams, Verhave & Newman, 1990, 1993; Fields, Kenneth, Reeve, Adams & Verhave, 1991; Sidman, 1971; Sidman & Tailby, 1982).

Son pocas las investigaciones en donde se han establecido las relaciones con procedimientos distintos, por ejemplo Fields, Reeve, Varelas, Rosen, y Belanich. (1997) usaron un procedimiento de apareamiento de estímulos con un tipo de respuesta “Si-No”, los participantes aprendieron la secuencia de estímulos A1 – B1 y la secuencia B1 – C1; al final de este estudio, 10 de los 18 sujetos que participaron formaron clases equivalentes satisfactoriamente con este procedimiento.

Por otra parte, Debert, Matos y McIlvane (2007) usaron un procedimiento semejante al de Fields y colaboradores (1997), la diferencia principal radicaba en que presentaban estímulos compuestos a los participantes; estos debían emitir una respuesta positiva o negativa, dependiendo de los estímulos sencillos que estaban unidos en el compuesto; a partir de esto, se pretendía establecer las relaciones entre algunos estímulos de la clase para más tarde evaluar si emergía una clase equivalente.

### *Explicaciones del fenómeno de equivalencia.*

Ya que se ha presentado de manera general el modelo, nos podemos hacer la pregunta ¿por qué surgen las relaciones nuevas entre estímulos?. Existen varias explicaciones de por qué se forman las equivalencias entre estímulos, las principales son la de Sidman (Sidman, 1990; Sidman, 1992; Sidman, 2000), la de Lowe (Dugdale & Lowe, 1990; Horne & Lowe, 1996) y la de Fields (Fields & Verhave, 1987; Fields, Verhave & Fath, 1984). A continuación revisaremos brevemente las primeras dos. La de Fields, por ser de especial interés para el presente trabajo se expondrá aparte y con mayor profundidad.

En 1990 Murray Sidman presentó un trabajo donde formula su postura respecto del origen de las relaciones equivalentes, para esto analiza 3 posibilidades de las que se podrían derivar estas relaciones: la lógica, la conducta verbal y las clases funcionales.

Si pudiéramos concluir que las relaciones emergentes se dan por una necesidad lógica, es decir, que estímulos que no habían estado relacionados entre si pasan a estarlo simplemente porque la lógica lo indica, deberíamos suponer que esto tendría que aplicarse no solo a relaciones condicionales sino a otro tipo de relaciones, por ejemplo, A es más grande que B y B es más grande que C, implica transitividad, más no reflexividad y simetría. Sidman (1990) dice que no existe una necesidad lógica para que las relaciones sean reflexivas, simétricas y transitivas; incluso, aventura la idea de que la equivalencia podría ser considerada como base para el razonamiento inductivo y menciona que las relaciones derivadas no dan cuenta de un proceso lógico, sino que estas relaciones justifican a la lógica.

Al analizar el papel de la conducta verbal, Sidman se centra en el nombramiento y las reglas; el nombramiento implica que gracias a que se aplica un mismo nombre o se tiene alguna respuesta común para distintos estímulos, estos se pueden relacionar en una clase equivalente; en cuanto a las reglas, existe la posibilidad de que las relaciones equivalentes se den como producto de reglas verbales. Sidman (1990) menciona que el nombramiento puede facilitar la emergencia de relaciones equivalentes, pero esto no implica que el nombramiento de los estímulos sea necesario; incluso éste podría ser resultado de la capacidad de formación de equivalencias y no al contrario, de igual forma pasa con las reglas verbales, la formación y emergencia de clases equivalentes no requiere de reglas verbales (Sidman, 1990; Sidman, 1992)

Finalmente en su trabajo de 1990 Sidman expone las diferencias entre lo que es una clase funcional y una clase equivalente, concluyendo que la forma en la que se establece cada una de ellas es distinta y no se requiere que tengan las mismas propiedades, es decir una clase equivalente no es forzosamente una clase funcional. Sidman llega a la conclusión de que la equivalencia es una función primitiva como el reforzamiento, la discriminación, el reforzamiento condicionado y las discriminaciones condicionadas; y que al igual que estos fenómenos, las razones de su existencia se deben a procesos más bien adaptativos.

Por otra parte, Dugdale y Lowe (1990), muestran cómo el nombramiento puede estar en la base de la formación de equivalencia de estímulos, su idea es que los estímulos pasan a formar parte de una misma clase debido a que el sujeto les aplica un nombre común; por ejemplo, los estímulos de la Figura 3, aún cuando son físicamente distintos, pueden ser nombrados con la palabra

“dos”, esta respuesta común logra englobar a los 3 estímulos en la misma clase equivalente.

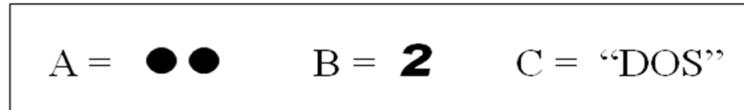


Figura 3. Distintos estímulos que forman parte de la clase “dos”

La otra posibilidad es que, aún cuando tengan nombres distintos, estos nombres sean usados dentro de una regla que permita relacionar a los distintos elementos.

El principal punto en que se apoyan Dugdale y Lowe (1990) es que el fenómeno no se ha demostrado claramente en animales; el mismo Dugdale pasó un año trabajando con 3 chimpancés, estos tenían bastante entrenamiento en habilidades de comunicación y aún con eso, no pudieron pasar las pruebas de equivalencia. Asimismo, está la evidencia del importante trabajo de Devany, Hayes y Nelson (1986), donde se probó la emergencia de equivalencia en 3 grupos de participantes, el primero de niños normales, el segundo de niños con retardo mental y lenguaje y el tercero de niños con retardo mental y sin lenguaje. Los niños de los dos primeros grupos pudieron pasar las pruebas de equivalencia, mientras que los niños con retardo y sin lenguaje no pudieron pasar las pruebas satisfactoriamente. Devany y colaboradores (1986) concluyeron que existe una importante relación entre el lenguaje y la equivalencia de estímulos.

Dugdale y Lowe (1990), definen al nombramiento como una habilidad simbólica que involucra bi-direccionalidad entre los estímulos; lo cual implica que el sujeto puede actuar como hablante y escucha de su propia conducta y

que estas dos funciones no pueden trabajar de manera independiente, por lo que el nombramiento debe involucrar tanto la producción como la comprensión del lenguaje. En un trabajo posterior Horne y Lowe (1996) hacen un análisis del desarrollo del nombramiento durante la infancia y de su relación con la conducta simbólica.

#### *Transferencia mediada.*

Parte del trabajo que han realizado Lanny Fields y su grupo puede considerarse como un punto de vista distinto del origen de las relaciones emergentes entre estímulos, después de que un sujeto ha aprendido algunas relaciones condicionales.

Fields y colaboradores (1984) desarrollaron un análisis metodológico de las relaciones transitivas dentro de la equivalencia de estímulos; consideran que las nuevas relaciones surgen por efecto de la transferencia mediada; es decir, si un estímulo A está en relación con un estímulo B ( $A \rightarrow B$ ) y por otra parte, el estímulo B está en relación con un estímulo C ( $B \rightarrow C$ ), el hecho de que se presente  $A \rightarrow C$ , así como  $C \rightarrow A$ , es resultado de la relación que ambos estímulos tienen en común con B. Debido a esto, el interés de Fields y colaboradores (1984) se centra en las llamadas *relaciones derivadas*, que son las que hemos mencionado anteriormente como relaciones simétricas, transitivas y de equivalencia.

Fields y colaboradores (1984), manifiestan que su interés es analizar los procedimientos responsables del establecimiento de control conductual por un conjunto específico de relaciones entre estímulos y no es explorar los mecanismos de relaciones entre los estímulos de la clase. Por ello, proponen

los factores que deben considerarse cuando se establece una clase equivalente, algunos de estos desarrollados con mayor profundidad en un trabajo posterior (Fields & Verhave, 1987). A continuación se presentan los de mayor relevancia.

Un término de suma importancia es el de “nodo”, un nodo o estímulo nodal, es aquel estímulo que durante el entrenamiento para la formación de una clase equivalente estuvo relacionado con 2 o más estímulos. Por otra parte, entenderemos por estímulo “sencillo”, aquel estímulo que durante el entrenamiento para la formación de una clase, estuvo relacionado únicamente con otro estímulo. Si aplicamos estas etiquetas a los estímulos que habíamos presentado para explicar la transferencia mediada, obtendríamos dos estímulos sencillos y un estímulo nodal, esto se puede entender más fácilmente observando la Figura 4.

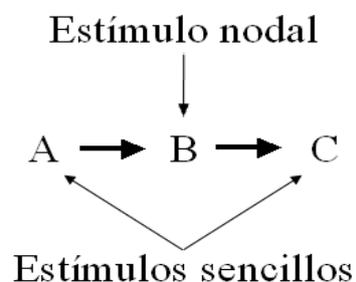


Figura 4. Esquema de una clase potencial con estímulos nodales y sencillos

Se requiere entrenar un total de  $(N-1)$  relaciones de dos términos para poder formar una clase; es decir, si pretendemos formar una clase de 4 estímulos la fórmula sería  $(4-1)$  dando un total de 3 relaciones que deben establecerse (Fields *et al.*, 1984). Existen varios conjuntos de relaciones de dos términos que pueden ser utilizados para tal propósito, a cada uno de estos se

le nombra “racimo de entrenamiento nodal”, el total de racimos que pueden existir en una clase de N elementos se obtiene con la formula (N-2).

Las relaciones entrenadas pueden ser unidireccionales o bidireccionales; las unidireccionales son aquellas en las que un estímulo en los distintos ensayos únicamente funciona como muestra o como comparación, el entrenamiento bidireccional se da cuando un estímulo en algunos ensayos funciona como muestra y en otros como comparación. Cuando se tiene un entrenamiento unidireccional las relaciones emergentes pueden ser reflexivas, simétricas, transitivas y equivalentes; cuando el entrenamiento es bidireccional, las relaciones emergentes pueden ser solo reflexivas, transitivas y equivalentes pero no simétricas. En la Tabla 2, tomada de Fields & Verhave (1987), se presentan los dos tipos de entrenamiento con las respectivas relaciones emergentes.

Tabla 2. Tipos de entrenamiento. Tomada de Fields & Verhave. (1987). Los estímulos están indicados por las letras A, B, C, D y E, cada relación se presenta con el estímulo de muestra del lado izquierdo y el estímulo de comparación del lado derecho, el asterisco (\*) se refiere a relaciones entrenadas, (R) se refiere a relaciones reflexivas, (S) se refiere a relaciones simétricas, (T) se refiere a relaciones transitivas y (E) se refiere a relaciones equivalentes.

Entrenamiento Unidireccional										Entrenamiento Bidireccional											
Estímulo de comparación positivo										Estímulo de comparación positivo											
Muestras	A		B		C		D		E		Muestras	A		B		C		D		E	
A	AA	R	AB	*	AC	T	AD	T	AE	T	A	AA	R	AB	*	AC	T	AD	T	AE	T
B	BA	S	BB	R	BC	*	BD	T	BE	T	B	BA	*	BB	R	BC	*	BD	T	BE	T
C	CA	E	CB	S	CC	R	CD	*	CE	T	C	CA	T	CB	*	CC	R	CD	*	CE	T
D	DA	E	DB	E	DC	S	DD	R	DE	*	D	DA	T	DB	T	DC	*	DD	R	DE	*
E	EA	E	EB	E	EC	E	ED	S	EE	R	E	EA	T	EB	T	EC	E	ED	*	EE	R

Otro elemento que debe analizarse es el tamaño de la clase, este se refiere a la cantidad de estímulos que consideramos dentro de una clase; su importancia radica en que el tamaño de la clase limita a otros parámetros estructurales y determina el número máximo de relaciones derivadas (Fields &

Verhave, 1987). La relación que existe entre el tamaño de la clase y el número de pares que se entrenan determinan la cantidad de relaciones transitivas que se pueden probar.

Una de las variables más importantes en el análisis es la de “distancia asociativa”, este término se refiere a la cantidad de nodos que separan a los estímulos en una relación, a mayor cantidad de nodos mayor distancia asociativa. Si los estímulos en una clase se relacionan como resultado de una relación común con otro estímulo, el control que emerja en las relaciones derivadas se presentará como una función inversa de la distancia asociativa (Fields *et al.*, 1984; Fields & Verhave, 1987). Es decir, entre más estímulos nodales existan en el entrenamiento, la relación derivada tendrá un control menor. Ver Figura 5

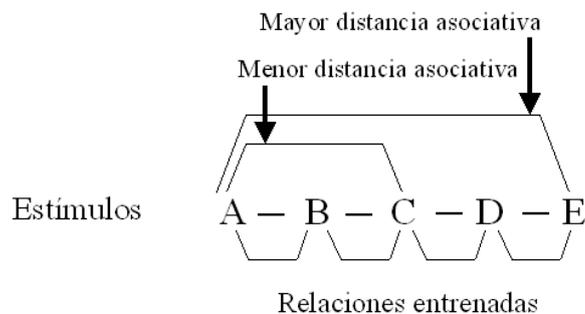


Figura 5. Esquema con las relaciones entrenadas ArB, Brc, CrD y DrE donde se ve una relación con una distancia asociativa de 3 nodos (ArE) y una relación con una distancia asociativa de 1 nodo (ArC).

La comprobación de efectos de distancia asociativa, es de suma importancia, ya que en los trabajos de Fields *et al.* (1984) y de Fields & Verhave (1987), su formulación fue puramente teórica.

Fields y colaboradores (1990) publicaron un artículo en el que demostraron que existe el efecto de distancia asociativa; el objetivo de estos

autores fue muy claro: analizar si el número de nodos que intervienen en las relaciones derivadas influye sobre el grado de control ejercido por los estímulos involucrados en estas relaciones.

El experimento que realizaron fue muy sencillo, utilizando sílabas sin sentido como estímulos enseñaron las relaciones AB y BC a 7 participantes, después probaron las relaciones emergentes. Luego enseñaron la relación CD y finalmente realizaron más pruebas donde evaluaron relaciones derivadas de 1 y 2 nodos, las pruebas fueron presentadas agrupando los ensayos en bloques. Los resultados que obtuvieron mostraron que, en general las relaciones de un nodo tuvieron un nivel de control del 100% en una mayor cantidad de bloques, que el nivel de control que tuvieron las relaciones derivadas de dos nodos.

A nivel general, los datos obtenidos por Fields *et al.* (1990), apoyan la idea de que el control de estímulos ejercido por relaciones derivadas está inversamente relacionado al número de nodos. Los datos también reportan que el control ejercido por las relaciones derivadas fue aumentando conforme se presentaban más ensayos de prueba, por ende la diferencia entre relaciones de uno y dos nodos en cuanto al control observado se fue desvaneciendo. Fields *et al.* (1990) mencionan que observaron un efecto de distancia asociativa; y que, de haber existido mediadores verbales, los resultados no serían congruentes, por el contrario, las relaciones de uno y dos nodos deberían de mostrar un nivel de control cercano al 100% desde el principio. Finalmente mencionan que hay ciertas similitudes entre el efecto que han observado y fenómenos como el aprendizaje serial, las redes de memoria

semántica y la inferencia transitiva; y que es meritorio estudiar estas similitudes así como las diferencias.

Posteriormente, varios estudios (Fields, Adams, Verhave & Newman, 1993; Fields, Landon-Jimenez, Buffington & Adams, 1995; Kennedy, 1991; Kennedy, Itkonen & Lindquist, 1994) han reportado un “efecto de nodalidad”, consistente en que mientras más grande es el número de nodos entre estímulos relacionados, mayor es el tiempo de respuesta a esas relaciones (Bentall, Dickins & Fox, 1993; Fields, *et al.*, 1995; Wulfert & Hayes, 1988).

Otra forma de medir el “efecto de nodalidad”, ha considerado el momento de aparición de las relaciones emergentes; aquellas relaciones donde intervienen menos nodos aparecen primero en los bloques de prueba y las relaciones con mayor número de nodos aparecen después (Fields, *et al.*, 1990; Kennedy, 1991; Kennedy, *et al.*, 1994).

Se ha debatido si los efectos del número de nodos son fundamentales para entender la estructura de las clases equivalentes, el control de estímulos en una clase y el procesamiento que se tiene de los estímulos; o si más bien, estos efectos se presentan como resultado de procedimientos metodológicos inadecuados que generan malas interpretaciones (Sidman, 1994, 2000; Fields, *et al.*, 1995; Imam, 2006).

Kennedy y colaboradores (1994) mencionan que deben realizarse investigaciones con distintas estructuras de entrenamiento, por ejemplo, en una clase de 6 estímulos hay distintas estructuras de entrenamiento que pueden tener más o menos nodos, y por tanto queda abierta la pregunta de cómo las propiedades relacionales emergentes se ven afectadas.

Fields y colaboradores (1995), analizaron si los efectos producidos por el número de nodos eran transitorios o permanentes y si el efecto de nodalidad se debía a variables no controladas. Entrenaron dos clases equivalentes de 5 estímulos cada una (A, B, C, D y E), el entrenamiento fue “simultáneo”, es decir, en un mismo bloque presentaron todas las relaciones de línea base (ArB, BrC, CrD, y DrE), para evitar efectos de nodalidad atribuibles a un entrenamiento serial; también, controlaron la cantidad de reforzamiento dado en presencia de cada estímulo discriminativo y realizaron pruebas de transferencia en aquellos participantes que formaron las clases equivalentes.

Los resultados indican que los 12 participantes del experimento tuvieron dificultad durante la fase de prueba para responder a las relaciones donde intervenía una mayor cantidad de nodos. Dos participantes formaron clases equivalentes teniendo un responder afectado por la nodalidad, tanto en el tiempo de respuesta como en los ensayos de transferencia. Fields y colaboradores (1995) concluyeron que el efecto de nodalidad es permanente debido a que se encontró en las pruebas de equivalencia y de transferencia, aplicadas en momentos distintos, y concluyeron que no se debe a variables no controladas; particularmente, no es producido ni por cantidades diferenciales de reforzamiento ni por el entrenamiento serial.

Sin embargo, los hallazgos de Fields y colaboradores (1995) fueron cuestionados por Imam (2006), quien comparó tres procedimientos de entrenamiento basal: “entrenamiento simultáneo”, “entrenamiento simple a complejo” y “entrenamiento complejo a simple”; también controló la cantidad de reforzamiento dado en presencia de cada estímulo discriminativo y además usó tres estímulos de comparación. Imam encontró que las relaciones emergentes

en la fase de prueba no se vieron afectadas por el número de nodos. Sus resultados apoyan la postura de que los miembros de las clases equivalentes tienen el mismo grado de relación entre sí y de pertenencia a la clase; esto concuerda con la hipótesis de Sidman (1994) quién sostiene que la formación de clases equivalentes se origina en las contingencias de reforzamiento.

*Justificación del estudio.*

La presencia de efectos de nodalidad dentro de las clases equivalentes ha derivado en debates respecto a la naturaleza de su formación, la controversia está vigente. Aún no se ha analizado el entrenamiento de clases equivalentes con los mismos estímulos y bajo el mismo procedimiento, donde sólo varíe la estructura de entrenamiento con más o menos nodos; un tipo de entrenamiento con menor cantidad de estímulos nodales podría “facilitar” la formación de clases, a diferencia de un entrenamiento con más nodos para la misma clase.

Por otra parte, las pruebas donde se analizan efectos de nodalidad son comúnmente pruebas de relaciones condicionales emergentes (simetría, transitividad y equivalencia), que se aplican inmediatamente después de que los participantes concluyen los entrenamientos necesarios de relaciones condicionales, debe analizarse la presencia de efectos de nodalidad con otro tipo de pruebas y en una secuencia distinta para seguir teniendo datos sobre la temporalidad de estos efectos.

La presente investigación analiza el desempeño de participantes en 3 tipos de pruebas demostrativas de formación de clases: Pruebas de transferencia, de “equivalencia” y de papel y lápiz. A diferencia de estudios

previos, en este caso se aplican primero las pruebas de transferencia antes de las pruebas habituales de equivalencia.

*Objetivos.*

Analizar los efectos de un entrenamiento con mayor cantidad de nodos, uno con menor cantidad de nodos y uno mixto, sobre la formación de clases equivalentes.

Analizar la presencia de efectos de nodalidad en 2 pruebas distintas en una secuencia que no ha sido estudiada (prueba de transferencia seguida de pruebas de equivalencia), apoyando este análisis en un reporte verbal post-experimental.

## MÉTODO

### *Participantes.*

Participaron de forma voluntaria 29 estudiantes de cursos introductorios de psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México, de género femenino, con edades entre 19 y 30 años, siendo 20.3 la edad promedio. Sin experiencia previa en tareas experimentales sobre equivalencia de estímulos. Los participantes fueron asignados a 3 grupos experimentales: los grupos 1 y 2 se integraron con 10 participantes cada uno y el grupo 3 se integró con 9 participantes. Recibieron créditos académicos parciales por su participación.

### *Aparatos y Materiales.*

Se utilizaron computadoras marca Dell® con monitores cromáticos de 19 pulgadas, teclados y ratón de la misma marca, audífonos de diadema y formatos en papel para el reporte final. La presentación de estímulos y registro automático de respuestas se realizó mediante un programa construido en Visual Basic 6.0®. Los participantes realizaron la tarea experimental de forma individual en un cubículo o en forma simultánea en un laboratorio de computación sin posibilidad de comunicación o de interferencia. Se les dieron instrucciones de forma individual al inicio de cada fase del experimento.

Los estímulos fueron ocho sílabas sin sentido agrupadas en dos clases como se muestra en la Tabla 3; las sílabas fueron de tres letras, cada letra del tipo Times New Roman® tuvo un tamaño de 1cm<sup>2</sup>, y se mostraron en color negro sobre fondo blanco.

El uso de sílabas sin sentido es común en investigaciones sobre equivalencia de estímulos y distancia nodal en población adulta, debido a que se pretende disminuir lo más posible que existan sesgos por conocimiento

previo del significado de palabras así como evitar que exista una sola palabra (estímulo) que funja como estímulo nodal para toda una clase.

Tabla 3.  
Estímulos empleados para la formación de dos clases de estímulos equivalentes.

	CLASE 1	CLASE 2
A	BLU	POJ
B	LIT	TAC
C	FEN	RUP
D	DOM	JIV

*Diseño experimental.*

El experimento constó de cinco fases y una prueba-reporte final, que los participantes realizaron en dos sesiones (véase la Tabla 4).

La variante que hubo entre cada grupo, se dio en el tipo de relaciones condicionales que fueron entrenadas (fase 2 y fase de reentrenamiento); de tal forma que, al grupo 1 las relaciones le fueron enseñadas con una estructura de “cadena”, al grupo 2 las relaciones le fueron enseñadas con una estructura de “racimos” y al grupo 3 las relaciones de la clase 1 le fueron enseñadas en “cadena” y las de la clase 2 en “racimo”. En la Figura 6 se muestra un esquema de estos tipos de entrenamiento. Más adelante (ver Tabla 5) se muestra de forma más detallada las etapas de entrenamiento de las relaciones condicionales para cada grupo.

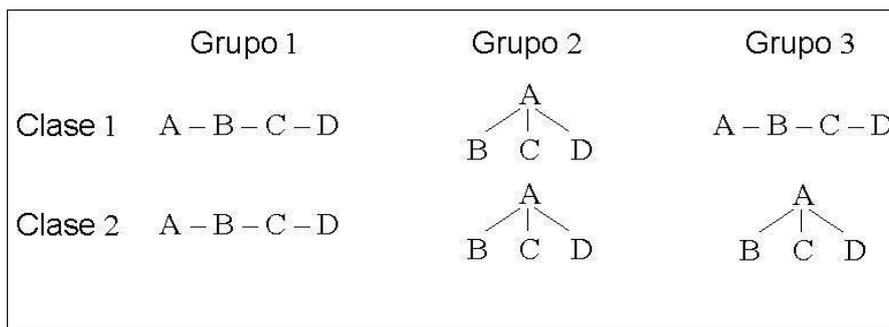


Figura 6. Representación gráfica de la estructura de entrenamiento que tuvieron los grupos 1, 2 y 3 para cada tipo de clase.

### *Descripción de Ensayos de igualación de la muestra.*

Los ensayos de igualación de la muestra fueron utilizados en las fases 1, 2, de reentrenamiento y 5. En cada ensayo se presentó un estímulo en la parte central superior de la pantalla, ante ese estímulo el participante oprimió la barra espaciadora, lo que produjo la aparición de otros 2 estímulos de comparación en la parte inferior de la pantalla, quedando los 3 estímulos en formación de triángulo. Los participantes seleccionaron uno de los estímulos de comparación presionando las teclas “flecha izquierda” o “flecha derecha” según correspondió.

Cuando la respuesta fue correcta apareció el dibujo de una “cara feliz” durante 2 segundos en la pantalla y sonó un estímulo consistente de unas notas agudas en progresión ascendente; cuando la respuesta fue incorrecta la pantalla se oscureció en un tono gris y apareció un “tache” al centro de la pantalla por 2 segundos y sonó un estímulo consistente de dos notas graves en progresión descendente. Después de la presentación de las consecuencias hubo un intervalo entre ensayos de 1 segundo y apareció un estímulo de muestra nuevo.

En los ensayos sin consecuencias programadas, luego de la emisión de la respuesta de selección, comenzó automáticamente el intervalo entre ensayos.

*Procedimiento.*

Los participantes acudieron a dos sesiones, cada una de entre 30 y 60 minutos de duración, las sesiones fueron en días contiguos.

Las fases experimentales se dividieron en varias etapas, cada etapa tuvo varios bloques de ensayos. En la primera sesión se aplicaron las fases 1 y 2 (ver Tabla 4), que se describen enseguida:

Tabla 4. Procedimiento experimental. Descripción de la secuencia de fases y etapas desarrolladas en el estudio.

Primera Sesión		Segunda Sesión				
Fase 1	Fase 2	Reentrenamiento	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Prueba y Reporte
Evaluación inicial	Adquisición de relaciones condicionales de línea base	Reentrenamiento en relaciones condicionales de línea base	Adquisición de función discriminativa para los estímulos A1 y A2	Pruebas de transferencia	Pruebas de equivalencia	Prueba y reporte post-experimentales
Etapa 1: entrenamiento uso del teclado  Etapa 2: prueba de existencia de clases	Dividida en 6 etapas distintas para cada grupo experimental, ver Tabla 5.	Etapa 4 de la fase 2*: reentrenamiento mezcla de las 6 relaciones de línea base con 100% de reforzamiento  Etapa 6 de la fase 2*: reentrenamiento mezcla con 33% de reforzamiento  Etapa 7 de la fase 2*: reentrenamiento mezcla con 0% de reforzamiento  *Cada participante resolvió las etapas 4, 6 y 7 que le correspondían dependiendo del grupo experimental al que perteneció.	Etapa 1: Respuesta a dibujo de estrella (E1) o de cuadrado (E2)  Etapa 2: E1+A1 y E2+A2  Etapa 3: 75% de E1 + A1 completo y 75% de E2 + A2 completo  Etapa 4: 25% de E1 + A1 completo y 25% de E2 + A2 completo  Etapa 5: A1 solo y A2 solo con respuesta discriminada  Etapa 6, 7 y 8: igual a etapa 5, disminución al 80, 20 y 0% de reforzamiento respectivamente	Pruebas transferencia de función discriminativa hacia los estímulos B1, C1, D1 y B2, C2, D2 con respuesta discriminada (presionar estrella o cuadrado)	Pruebas de:  -Mantenimiento de línea base  -Simetría  -Transitividad  -Equivalencia	- Prueba papel y lápiz de agrupamiento de estímulos  -Cuestionario estrategias

Fase 1. *Establecimiento de la forma de responder, familiarización de los participantes con el procedimiento de igualación de la muestra y evaluación de la existencia de clases.* En la etapa 1 de esta fase, se presentó un bloque de 15 ensayos para enseñar la forma de responder con el teclado mediante ensayos de igualación de identidad; se utilizaron círculos de colores y formas geométricas que constituyeron estímulos ajenos a las dos clases potenciales. El criterio para esta etapa fue de un mínimo de 9 de 10 ensayos correctos en los últimos 10 ensayos del bloque.

En la etapa 2 de esta fase, se presentó un bloque de 10 ensayos para evaluar el conocimiento previo de las relaciones correctas de las dos clases potenciales, no hubo criterio de cantidad de ensayos correctos a cumplir.

Fase 2. *Adquisición de relaciones condicionales de línea base.* Para esta fase se varió la posición del estímulo positivo para evitar sesgos; se varió el estímulo negativo de entre dos posibles para evitar la selección por “exclusión”; los bloques de ensayos se diseñaron para que los estímulos tuvieran una valencia cero en las pruebas de equivalencia; el valor de la valencia para cada estímulo resulta de restar la frecuencia con que apareció como estímulo delta de la frecuencia con que apareció como estímulo de comparación positivo (Fields, et al., 1984), por ende una valencia cero implica que cada sílaba apareció como estímulo de comparación positivo la misma cantidad de veces que las que apareció como estímulo de comparación negativo. Esta fase tuvo siete etapas de entrenamiento y de disminución del porcentaje de reforzamiento de las respuestas correctas e incorrectas.

Como se mencionó anteriormente, la fase 2 fue distinta para cada grupo, en la Tabla 5 se muestran las relaciones que fueron enseñadas en cada etapa

de esta fase a los distintos grupos. A continuación se hace una descripción de las mismas.

Fase 2 - Etapa 1: Entrenamiento de relaciones condicionales A1-B1 y A2-B2 (grupos 1, 2 y 3). Se presentaron bloques de 20 ensayos, el criterio fue de al menos 18 de 20 ensayos correctos; si no se logró el criterio se presentó un segundo bloque de 20 ensayos con una secuencia distinta, esto se repitió hasta el logro del criterio. Todas las respuestas tuvieron sus consecuencias correspondientes.

Tabla 5. Relaciones condicionales enseñadas durante la fase 2 a los grupos 1, 2 y 3. La primera letra corresponde al estímulo de muestra, la segunda al estímulo de comparación positivo.

		Fase 2						
Etapa	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		Reforzamiento	
	Entrenamiento en cadena		Entrenamiento en racimo		Entrenamiento mixto			
	Relación (es) entrenada (s)		Relación (es) entrenada (s)		Relación (es) entrenada (s)			
	Clase 1	Clase 2	Clase 1	Clase 2	Clase 1	Clase 2		
1	A-B	A-B	A-B	A-B	A-B	A-B	100%	
2	B-C	B-C	A-C	A-C	B-C	A-C	100%	
3	C-D	C-D	A-D	A-D	C-D	A-D	100%	
4	A-B, B-C, C-D	A-B, B-C, C-D	A-B, A-C, A-D	A-B, A-C, A-D	A-B, B-C, C-D	A-B, A-C, A-D	100%	
5	A-B, B-C, C-D	A-B, B-C, C-D	A-B, A-C, A-D	A-B, A-C, A-D	A-B, B-C, C-D	A-B, A-C, A-D	66%	
6	A-B, B-C, C-D	A-B, B-C, C-D	A-B, A-C, A-D	A-B, A-C, A-D	A-B, B-C, C-D	A-B, A-C, A-D	33%	
7	A-B, B-C, C-D	A-B, B-C, C-D	A-B, A-C, A-D	A-B, A-C, A-D	A-B, B-C, C-D	A-B, A-C, A-D	0%	

Fase 2 - Etapa 2: Entrenamiento de relaciones B1-C1 y B2-C2 (grupo 1), A1-C1 y A2-C2 (grupo 2), B1-C1 y A2-C2 (grupo 3). La cantidad de ensayos, criterios y consecuencias fueron como las descritas en la etapa 1.

Fase 2 - Etapa 3: Entrenamiento de relaciones C1-D1 y C2-D2 (grupo. 1) A1-D1 y A2-D2 (grupo 2) C1-D1 y A2-D2 (grupo. 3) La cantidad de ensayos, criterios y consecuencias fueron como las descritas en la etapa 1.

Fase 2 - Etapa 4: Se presentaron bloques de 18 ensayos con una mezcla de las 6 relaciones condicionales entrenadas en las primeras 3 etapas, respetando el tipo de relaciones enseñadas a cada grupo; cada relación apareció 3 veces en cada bloque. El criterio para avanzar a la siguiente etapa fue de al menos 17 de 18 ensayos correctos. Si no se logró el criterio, se presentó un segundo bloque de 18 ensayos con una secuencia distinta, esto se repitió hasta el logro del criterio. Todas las respuestas tuvieron sus consecuencias correspondientes.

Fase 2 - Etapas 5, 6 y 7: disminución del reforzamiento. Se presentaron bloques de 18 ensayos con las mismas características que en la etapa 4, pero se varió la secuencia de los ensayos y se disminuyó el nivel de reforzamiento en las etapas 5, 6 y 7 al 66%, 33% y 0% respectivamente. Ver Tabla 5.

Con el logro del criterio en la etapa 7 de la fase 2 concluía la fase y la primera sesión.

En la segunda sesión se dio un reentrenamiento de la fase 2 y se aplicaron las fases 3, 4 y 5. Por último se aplicó el reporte postexperimental y la prueba de papel y lápiz (véase la Tabla 4).

En el *reentrenamiento*, se presentaron nuevamente las etapas 4, 6 y 7 de la fase 2 con los ensayos correspondientes al tipo de relaciones enseñadas dependiendo del grupo experimental; toda vez que los participantes lograron el criterio continuaron con la siguiente fase.

En la fase 3, se estableció una *función discriminativa simple para los estímulos A1 y A2* mediante un procedimiento de desvanecimiento semejante al empleado por Fields y colaboradores (1995). En la discriminación simple, los participantes oprimieron la tecla “flecha arriba”, que tuvo encima el dibujo de una estrella, ante la presencia del estímulo A1; y oprimieron la tecla “flecha abajo”, que tuvo encima el dibujo de un cuadrado, ante la presencia del estímulo A2.

La fase 3 tuvo ocho etapas, en cada una hubo bloques de 10 ensayos y el criterio para pasar de una etapa a otra fue de al menos 9 de 10 ensayos correctos, si no se logró el criterio se presentó de nuevo el mismo bloque de 10 ensayos, esto se repitió hasta el logro del criterio. Las consecuencias positivas y negativas fueron las mismas que las usadas en todo el experimento y hubo un intervalo entre ensayos de 1 segundo.

En las etapas 1 a 5 todas las respuestas generaron consecuencias, en las etapas 6 a 8 se disminuyó el reforzamiento, en la Tabla 6 se muestra de forma resumida el desarrollo de esta fase y a continuación se describen las etapas.

Fase 3 - Etapa 1: Se presentó en el centro de la pantalla la figura de una estrella (a partir de ahora llamada E1) o la figura de un cuadrado (a partir de ahora llamado E2). Los participantes respondieron oprimiendo la tecla que tenía encima una estrella o un cuadrado.

Fase 3 - Etapa 2: Se presentaron ensayos donde aparecieron alineados verticalmente en la pantalla la figura E1 y la sílaba A1, o ensayos con la figura E2 y la sílaba A2. Cuando se presentaron E1 y A1 se reforzó la respuesta de

oprimir la estrella; cuando se presentaron E2 y A2 se reforzó la respuesta de oprimir el cuadrado (ver Tabla 6).

Tabla 6. Desarrollo de la fase 3 para el establecimiento de la función discriminativa de los estímulos A1 y A2.

Etapa	Fase 3			
	Estímulos en pantalla	Respuestas Correctas	Nivel de desvanecimiento	Nivel de reforzamiento
1			0%	100%
				
2	 A1		0%	100%
	 A2			
3	 A1		25%	100%
	 A2			
4	 A1		75%	100%
	 A2			
5	A1		100%	100%
	A2			
6	A1		-	80%
	A2			
7	A1		-	20%
	A2			
8	A1		-	0%
	A2			

Fase 3 - Etapa 3: Se presentaron ensayos como en la etapa anterior pero se comenzó el desvanecimiento de los estímulos E. Se mostró sólo el 75% de la superficie de las figuras E1 o E2 y la sílaba correspondiente completa.

Fase 3 - Etapa 4: Se presentaron ensayos como en la etapa anterior con la diferencia de que los estímulos E se desvanecieron aún más, se mostró sólo el 25% de la superficie de las figuras E1 o E2 y la sílaba correspondiente completa.

Fase 3 - Etapa 5: Se presentaron ensayos como en la etapa anterior con la diferencia de que en esta etapa se eliminaron por completo los estímulos E, por lo cual la respuesta de oprimir la tecla con la estrella o del cuadrado debía ser emitida únicamente ante las sílabas A1 y A2 respectivamente.

Fase 3 - Etapas 6, 7 y 8: Se presentaron ensayos como los descritos para la etapa 5, con la diferencia de que se disminuyó el reforzamiento al 80% en la etapa 6, al 20% en la etapa 7 y al 0% en la etapa 8.

La disminución del reforzamiento tanto en la fase 2 como en la fase 3 se dispuso para establecer un nivel de ejecución elevado sin administración de consecuencias y preparar a los participantes para las fases de prueba donde ninguna respuesta es reforzada.

Fase 4. *Pruebas de transferencia de la función discriminativa* (véase la Tabla 4). En esta fase se evaluó la formación de clases equivalentes a través de la transferencia de la función discriminativa establecida para los estímulos A1 y A2 hacia los miembros restantes de cada clase potencial y se midió el “efecto de nodalidad”.

En esta fase hubo bloques de 32 ensayos en los que se presentaron cada uno de los ocho estímulos de las clases equivalentes potenciales. Ante la presencia de cada sílaba sin sentido los participantes presionaron la tecla de la estrella o la tecla del cuadrado, ninguna respuesta generó consecuencias. El criterio de esta fase fue de al menos 31 ensayos correctos en un bloque o un total de 6 bloques sin logro del criterio.

*Fase 5. Pruebas de Equivalencia.* En esta fase se evaluó la formación de clases equivalentes a través de las pruebas convencionales “tipo Sidman”. Hubo bloques de 40 ensayos de igualación de la muestra de los tipos de línea base, simetría, transitividad y equivalencia. Hubo ensayos de prueba adicionales para medir si las figuras de la estrella (E1) y del cuadrado (E2) se habían incluido en las clases equivalentes. También se midió el efecto de número de nodos con relaciones de 0, 1, 2 y 3 nodos. El criterio de esta fase fue al menos 38 ensayos correctos en un bloque o un total de 4 bloques sin logro del criterio.

*Reporte final.* Se entregó a los participantes una hoja con los ocho estímulos de las dos clases equivalentes potenciales distribuidos aleatoriamente en dos renglones y se les dio la siguiente instrucción de forma oral: “Estos son los estímulos que estuvieron apareciendo, necesito que marques de alguna forma cómo los relacionaste o cómo los agrupaste”. La respuesta de los participantes constituyó una prueba de “papel y lápiz” de la formación de clases equivalentes, y fue una medida concurrente con la pruebas de transferencia y de equivalencia.

Luego se les presentó un cuestionario con las siguientes preguntas:

*¿Cuál estrategia usaste para responder en la Fase 4? (Cuando se iban presentando todos los estímulos y debías responder a ellos con la tecla de la estrella o del cuadrado)*

*¿Cuál estrategia usaste para responder en la Fase 5? (La última Fase que realizaste, cuando tenías que seleccionar el estímulo de abajo que se relacionara con el de arriba)*

*¿Cómo aprendiste a relacionar los estímulos?*

Al término de la segunda sesión, se agradeció a los participantes su colaboración y se les indicó que posteriormente serían informados sobre los propósitos y resultados del experimento.

## Resultados

En la Tabla 7 se presentan los promedios de bloques requeridos para el logro de criterios en las fases de entrenamiento, así como el porcentaje de participantes que lograron los criterios de las pruebas de transferencia y de equivalencia, para cada grupo. Se puede apreciar que hubo casos en los que se cumplió con el criterio de un tipo de prueba y no con el otro.

Tabla 7.  
Promedio de bloques para logro de criterios durante el entrenamiento y porcentaje de participantes que lograron los criterios en las fases de prueba, por cada grupo experimental.

Grupo	Entrenamiento de relaciones condicionales							Reentrenamiento	Adquisición función discriminativa	Prueba de Transferencia	Prueba de Equivalencia	Ambas Pruebas		
	Promedio de bloques requeridos para el logro de criterios												% de participantes que lograron criterio	
	A-B	B-C	C-D	Todas	Todas 60% ref.	Todas 30% ref.	Todas sin R.							
1 (n=10)	1.8	2	1	3.1	1.6	1.9	2.2	1.3	1	40	50	40		
2 (n=10)	A-B	A-C	A-D											
	1.9	1.7	1.2	2.5	1.2	1.5	1.1	1	1.04	80	70	60		
3 (n=9)	A1-B1	B1-C1	C1-D1											
	A2-B2	A2-C2	A2-D2	2.1	1.3	1.3	3.1	2.1	1.1	1.8	1.1	1.0	44.4	66.6

Dentro del grupo 1, donde el entrenamiento con estructura de cadena tuvo la mayor cantidad de nodos, 5 de 10 (50%) participantes lograron los criterios de las pruebas de equivalencia; en el grupo 2, donde el entrenamiento con estructura de racimo fue con la menor cantidad de nodos posible, 7 de 10 (70%) participantes lograron los criterios de las pruebas de equivalencia; en el grupo 3, donde el entrenamiento fue mixto, 6 de 9 (66.6%) participantes lograron los criterios de las pruebas de equivalencia. Los datos presentan una proporción semejante para los criterios en pruebas de transferencia, como se

puede ver en la Tabla 7; en el grupo 2 es donde se presenta la mayor cantidad de participantes que cumplieron con los criterios.

Para realizar un análisis más detallado de la presencia de efectos de nodalidad, de cada grupo fueron seleccionados 4 participantes. El criterio de selección fue tomar a los 2 participantes de cada grupo que tuvieron el mejor desempeño en las pruebas, es decir, aquellos que lograron los criterios en la menor cantidad de bloques; y a 2 participantes de cada grupo que tuvieron el desempeño más bajo en las pruebas. En la Tabla 8 se presentan sus datos.

Los 12 participantes seleccionados finalizaron el experimento en dos sesiones; en la fase 1, de evaluación inicial, todos tuvieron un número de respuestas acertadas que estuvo cerca del nivel de azar. Enseguida se presenta una descripción detallada de las ejecuciones de cada uno de estos 12 participantes, haciendo énfasis en aquellos datos sobresalientes; igualmente se menciona cuáles participantes formaron clases equivalentes y/o presentaron efectos de nodalidad. Después de la descripción de las ejecuciones en cada grupo experimental se presenta la información referente a los reportes post-experimentales.



Grupo 1, *Entrenamiento de relaciones condicionales en cadena*.

*Participante 101*. Durante la fase 2 (entrenamiento de relaciones condicionales de línea base), tardó 4 bloques en aprender las relaciones A-B, las relaciones B-C las aprendió en 2 bloques y el resto de las etapas de la fase 2 las terminó en el primer bloque.

Durante la sesión 2 realizó las 3 etapas del reentrenamiento en el primer bloque al igual que las 8 etapas de la fase 3 (adquisición de la función discriminativa de los estímulos A1 y A2), fue el participante que requirió menor cantidad de bloques en las fases de entrenamiento dentro del grupo 1 para lograr los criterios (ver Tabla 8); estos datos indican que aprendió sin mayor problema las relaciones condicionales de línea base así como la función discriminativa de los estímulos A.

En la fase 4 (prueba de transferencia), respondió a los 32 ensayos del primer bloque de forma correcta, mostrando una transferencia de las funciones de los estímulos A1 y A2 hacia el resto de los estímulos de cada clase, indicativa de formación de clases equivalentes; el tiempo promedio de respuesta durante esta fase no revela efectos de nodalidad (ver Figura 7).

En la fase 5 (pruebas de equivalencia), alcanzó el criterio en el primer bloque mostrando formación de clases equivalentes. En la Figura 8, se observa el tiempo promedio de respuesta de este participante para cada tipo de relación, no se aprecian efectos de nodalidad, ni se presentan diferencias significativas, en los tiempos de respuesta entre los ensayos sin nodos (Línea base y simetría) y los ensayos con nodos (transitividad y equivalencia con 1 o 2 nodos), en la clase 1,  $T = .01$ ,  $p < 0.98$ , ni en la clase 2,  $T = 1.02$ ,  $p < 0.33$ . Tampoco se observan efectos de nodalidad en la Tabla 9, donde se muestra el

porcentaje de errores de este participante según el tipo de relación (de cero, uno, dos y tres nodos).

*Participante 107.* Realizó la fase 2 en un total de 11 bloques; en la etapa 4, la introducción de los bloques mezclados tuvo un efecto sobre su ejecución, elevando a 3 la cantidad de bloques necesarios para cumplir el criterio; una vez que cumplió dicho criterio terminó la fase en la menor cantidad de bloques posibles.

En la fase 3, logró el criterio en 8 bloques de ensayos, tuvo una sola respuesta errónea.

En la fase 4 obtuvo todos los ensayos correctos terminando en 1 bloque y mostrando transferencia en ambas clases; de acuerdo a esta prueba este participante logró formar las clases equivalentes, al igual que el participante 101 no muestra efectos de nodalidad en el tiempo promedio de respuesta (ver Figura 7).

En la fase 5 logró el criterio en 1 bloque con 39 de 40 ensayos correctos; logrando el criterio de formación de clases, no muestra efectos de nodalidad en los tiempos promedio de respuesta (ver Figura 8), ni diferencias significativas en los tiempos de respuesta entre los ensayos sin nodos y con nodos; para la clase 1,  $T = 1.4$ ,  $p < 0.17$ , ni para la clase 2,  $T = 0.5$ ,  $p < 0.61$ ; tampoco muestra efectos de nodalidad en el porcentaje de errores dependiendo de la cantidad de nodos implicados (ver Tabla 9).

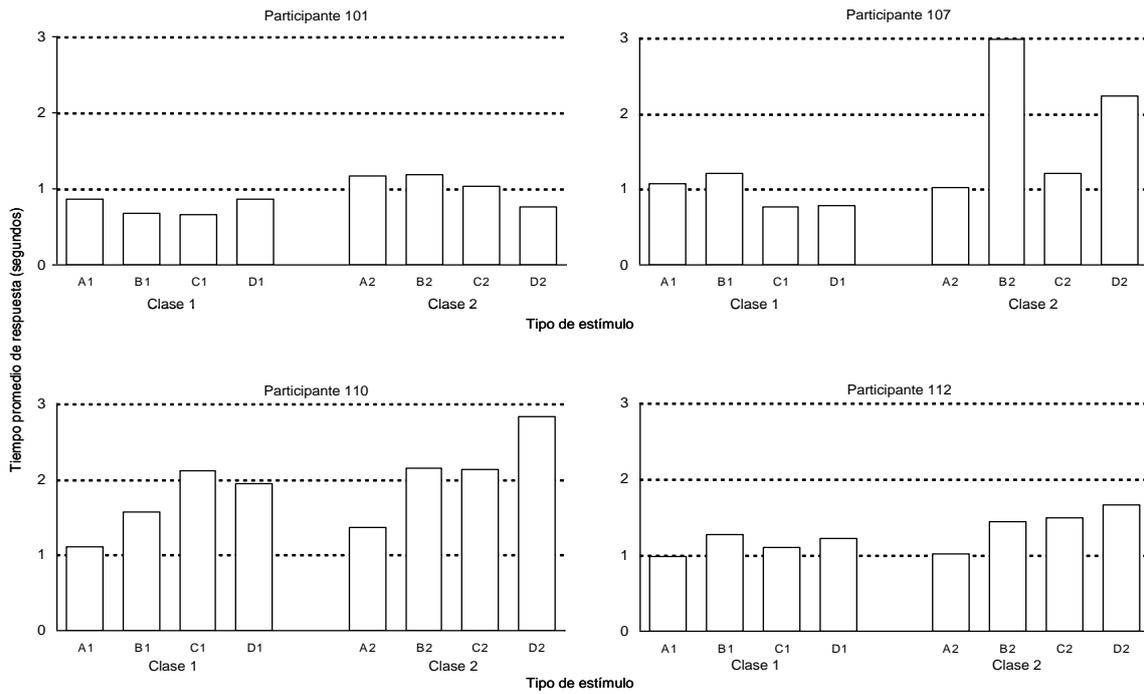


Figura 7. Tiempo promedio de respuesta, de los participantes del grupo 1, en las pruebas de transferencia para cada uno de los estímulos de las dos clases potenciales.

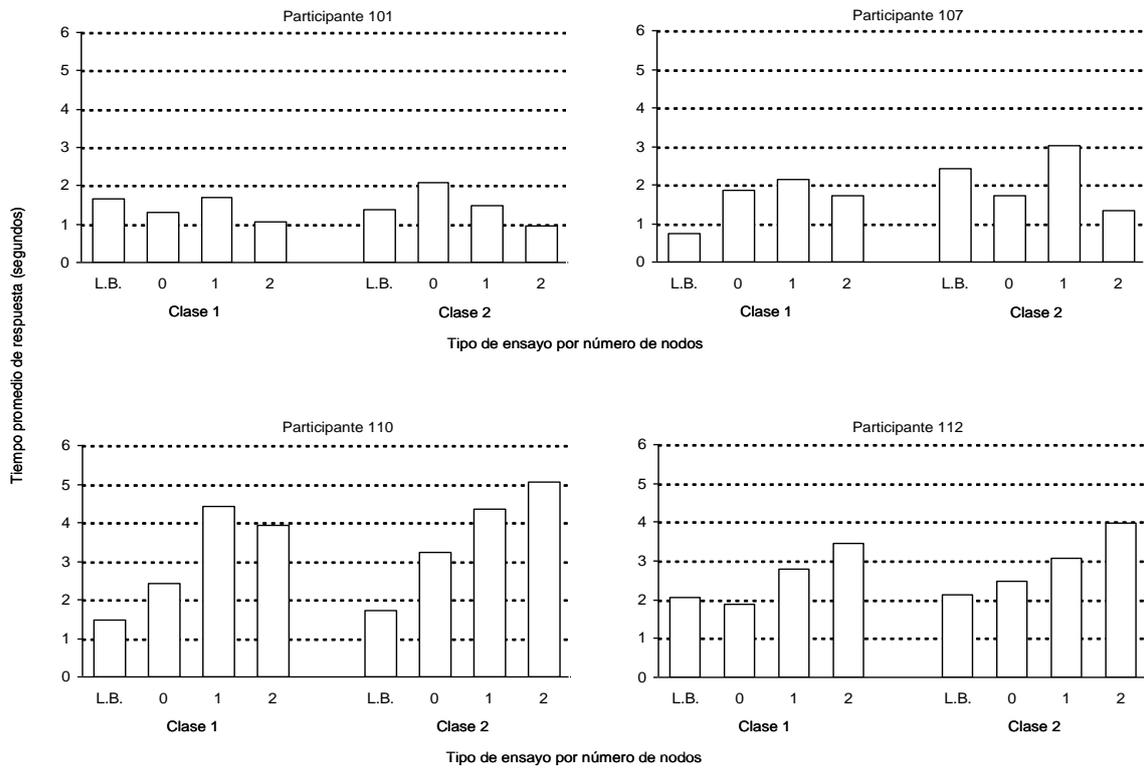


Figura 8. Tiempo promedio de respuestas, de los participantes del grupo 1, en las pruebas de equivalencia de acuerdo con el número de nodos de cada prueba.

*Participante 110.* Durante la fase 2 tuvo un nivel de ejecución regular en comparación con los participantes 101 y 107; en las primeras 3 etapas tardó en total 6 bloques para completar los criterios, para la cuarta etapa tardó 3 bloques en completar el criterio mostrando un efecto semejante al descrito para el participante 107, las etapas 5 y 6 las completó en el primer bloque, y la etapa 7 la completó hasta el octavo bloque (ver Tabla 8).

Un análisis detallado indica que tuvo problemas en adquirir correctamente la relación B1-C1; en la etapa 2 de la fase 2, donde se enseña esta relación, logró el criterio hasta el tercer bloque y en la etapa 7 de la misma fase tiene en total 20 errores en ensayos con la relación B1-C1, siendo la relación con mayor cantidad de errores. El reentrenamiento lo logró en el mínimo de bloques posible. La fase 3 la completó sin mayor problema teniendo todos los ensayos correctos.

En la fase 4, terminó 6 bloques sin lograr el criterio, con lo cual la fase concluyó sin que el participante mostrara formación de clases equivalentes. En la Figura 7 se observa que este participante muestra efectos de nodalidad medidos en el tiempo promedio de respuesta, los tiempos tienden a ser mayores conforme la respuesta debe ser emitida ante estímulos que están nodalmente más alejados del estímulo A; en la clase 1 el promedio de latencia para C1 es mayor que para D1, cómo se mencionó este participante tuvo problemas para aprender correctamente la relación B1-C1.

En la fase 5, realizó 4 bloques sin alcanzar el criterio de formación de clases con lo que la fase finalizó. En la Figura 8 se presentan los tiempos promedio de respuesta durante la fase 5, se pueden apreciar efectos de nodalidad; en la clase 1 vemos un patrón de nodalidad que varía exactamente

igual que el patrón observado para este participante en la fase 4; el tiempo promedio de respuesta para relaciones de distancia nodal 1 es más elevado que para relaciones de distancia nodal 2. Debido a como está conformada la estructura de la clase (A-B-C-D), las relaciones de distancia nodal 1 siempre implican a los estímulos B1 y C1. Las diferencias en los tiempos de respuesta entre los ensayos sin nodos y con nodos son significativas para la clase 1,  $T = 2.9, p < 0.004$ . Los tiempos promedio de respuesta de la clase 2 muestran un patrón típico del efecto de nodalidad, donde también existen diferencias significativas en los tiempo de respuesta entre los ensayos sin nodos y los ensayos con nodos,  $T = 2.5, p < 0.01$

Al obtener el porcentaje de errores dependiendo del tipo de relación “nodal” observamos también un efecto de nodalidad, el porcentaje de error se eleva conforme aumenta la cantidad de nodos implicados, ver Tabla 9.

Tabla 9.  
Porcentaje de errores en las pruebas de equivalencia por tipo de ensayo para los participantes del grupo 1.

Tipo de ensayo	Porcentaje de errores			
	Participante 101	Participante 107	Participante 110 **	Participante 112 **
LB	16.7	0.0	8.3	12.5
N.N.0	0.0	0.0	15.0	12.5
N.N.1	8.3	8.3	16.7	14.6
N.N.2	0.0	0.0	43.8	40.6
N.N.3	0.0	0.0	62.5	37.5
N. N. = número de nodos ** = Con efecto de distancia nodal				

*Participante 112.* Durante la fase 2 este participante logró los criterios de las primeras 3 etapas en 5 bloques. Logró el criterio de las relaciones mezcladas AB+BC+CD con disminución del reforzamiento en 18 bloques; cuando se le presentaron por primera vez las relaciones mezcladas tardó 14 bloques para lograr el criterio (ver Tabla 8), es el participante que requirió de más bloques para lograr los criterios de la fase 2.

En las fases de reentrenamiento y 3, cumplió los criterios en el mínimo de bloques de ensayos.

En la fase 4 este participante terminó 6 bloques de ensayos sin lograr el criterio de formación de clases, por lo que la fase concluyó. En la Figura 7 se puede apreciar que tuvo efectos de nodalidad en el tiempo promedio de respuesta en las dos clases equivalentes potenciales; aunque el tiempo de respuesta al estímulo B1 es mayor que los tiempos de los demás estímulos de la clase 1.

En la fase 5, el participante 112 realizó 4 bloques de ensayos sin alcanzar el criterio, por lo que finalizó la fase sin que el participante mostrara formación de clases equivalentes. En la Figura 8 se aprecian efectos de nodalidad en los tiempos promedio de respuesta; en la clase 1 se observa el efecto de nodalidad, aunque el tiempo de respuesta es mayor para los ensayos de línea base que para los de 0 nodos; existen diferencias significativas en los tiempos de respuesta entre los ensayos sin nodos y los ensayos con nodos,  $T = 3.2$ ,  $p < 0.002$ . En la clase 2 se observa el patrón típico del efecto de nodalidad, las diferencias en los tiempos de respuesta entre los ensayos sin nodos y los ensayos con nodos son significativas,  $T = 2.5$ ,  $p < 0.01$ . En el porcentaje de errores por tipo de relación “nodal” también se aprecia un efecto de nodalidad;

el porcentaje de error se eleva conforme aumenta el número de nodos implicados (ver Tabla 9).

*Reportes post-experimentales de los participantes del grupo 1.*

El contenido del reporte post-experimental de los participantes 101 y 107 coincidió con los resultados de sus fases 4 y 5, ya que indica la formación de clases equivalentes, en la prueba post-experimental estos participantes escribieron los estímulos agrupándolos en dos clases (ver Figura 9). Los participantes 110 y 112 no muestran agrupamiento de los estímulos consistente con las clases, coincidiendo esto también con los datos observados en las fases de prueba 4 y 5.

El participante 110 unió con líneas los estímulos presentados en la prueba post-experimental (ver Figura 9), se aprecia que no unió los estímulos B1 con C1 ni B2 con C2; esto concuerda con los errores observados en las relaciones B1-C1 durante las etapas de aprendizaje y con los tiempos de respuesta más elevados relacionados a estos estímulos durante las etapas de prueba. El participante 112 también unió los estímulos con líneas, unió de forma incorrecta los estímulos C-D y omitió las uniones B-C en ambas clases (ver Figura 9).

En las respuestas de los participantes a las preguntas del reporte post-experimental, destaca que los participantes 101 y 107 dan cuenta de la existencia de dos clases. El participante 110 mencionó haber “formado grupos”, pero no especificó cuántos grupos ni cómo los formó. El participante 112 mencionó que fue “haciendo cadenas de estímulos”, lo cual es acorde con la observación de efectos de nodalidad.

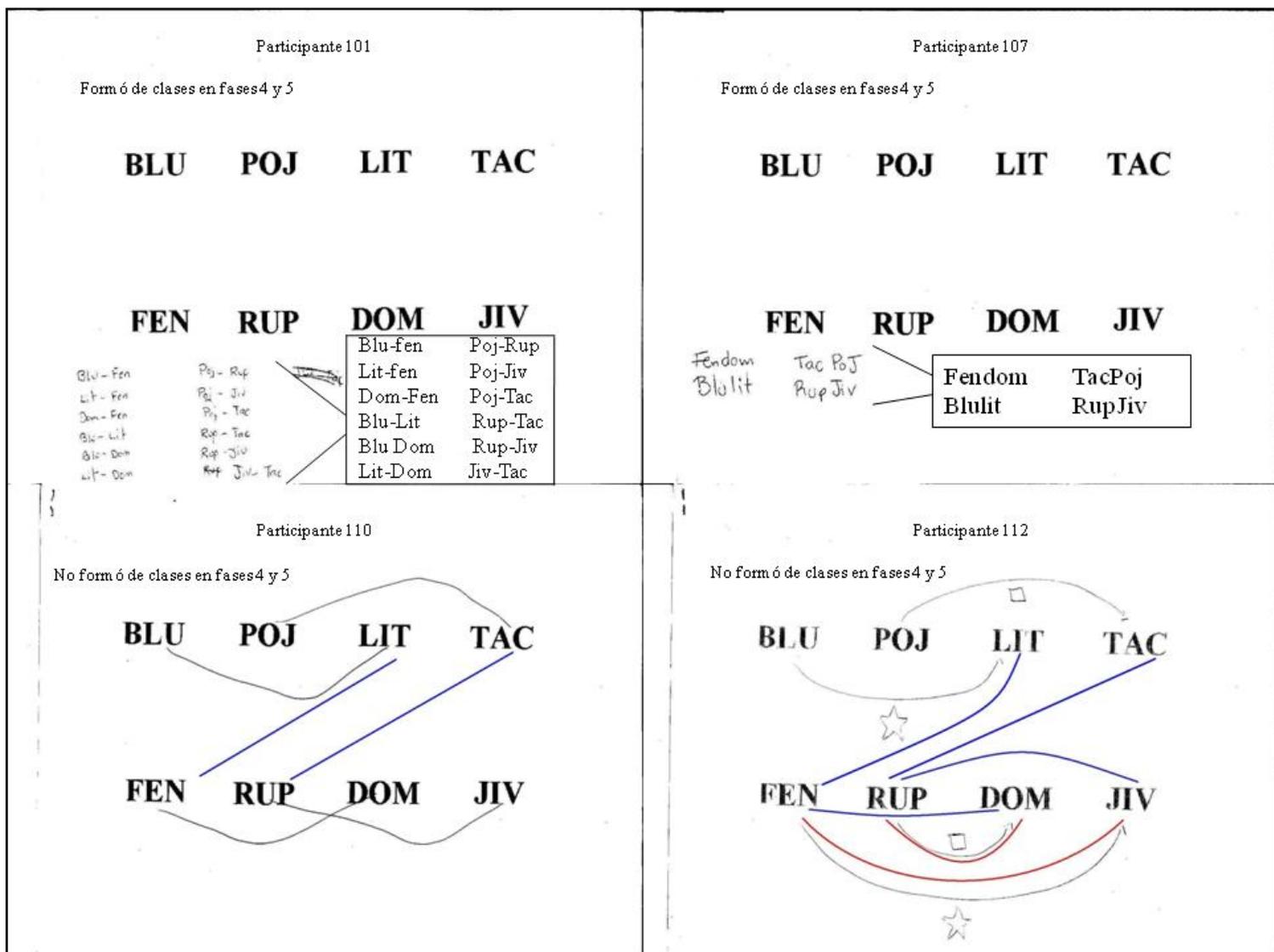


Figura 9. Prueba post-experimental de formación de clases de los participantes del grupo 1. Se agregaron líneas rojas donde hubo errores para resaltarlos; líneas azules indicando los errores por omisión de acuerdo a la forma de responder del participante; y un cuadro copiando el texto cuando no es legible.

Grupo 2, *Entrenamiento de relaciones condicionales en racimo*.

*Participante 202*. Durante todo el experimento tuvo ejecuciones con un buen nivel, ya que requirió de pocos bloques en cada etapa para lograr los criterios, la fase 2 la completó en un total de 11 bloques. Durante la sesión 2, logró los criterios del reentrenamiento en 4 bloques, requiriendo de 2 para la primer etapa de éste, las etapas 2 y 3 del reentrenamiento, así como los criterios de la fase 3 los logró en el primer bloque.

Este participante logró los criterios de las pruebas de transferencia y equivalencia en un bloque respectivamente. Demostrando formación de las dos clases equivalentes.

El entrenamiento que se aplicó al grupo 2 estuvo diseñado para tener la menor cantidad de nodos posible; aún con esto es posible analizar diferencias en el tiempo de respuesta y porcentaje de errores entre relaciones de línea base, de 0 nodos y de 1 nodo dentro de la fase 5 (pruebas de equivalencia). El participante 202 no presenta efectos de nodalidad en los tiempos de respuesta de la fase 5 (ver Figura 10) ni en el porcentaje de errores dependiendo del tipo de relación (ver Tabla 10).

*Participante 203.* Terminó la fase de entrenamiento de relaciones condicionales en un total de 11 bloques, la presentación de los bloques mezclados en la etapa 4 tuvo un efecto sobre su nivel de ejecución; ya que requirió de 3 bloques para lograr el criterio en esta etapa (ver tabla 8). Las etapas 5, 6 y 7, así como el reentrenamiento y la fase 3, las terminó en el mínimo posible de bloques.

En la fase 4 terminó 6 bloques sin alcanzar el criterio con lo que terminó la fase sin mostrar formación de clases; en los 2 primeros bloques de esta fase tuvo 30 aciertos de 32 ensayos en cada bloque, quedando a un acierto de lograr el criterio, los errores en estos bloques son en los estímulos B1 y D2, que corresponden a las sílabas LIT y JIV respectivamente, en los siguientes bloques de la etapa aumenta la cantidad de errores por bloque teniendo respuestas erróneas para otros estímulos aparte de los mencionados, indicando un cambio de criterio de respuesta del participante.

En la fase 5 terminó 4 bloques sin lograr el criterio de formación de clases equivalentes, con lo que la fase finalizó; en el primer bloque de esta fase tuvo 5 errores, para el segundo, tercero y cuarto bloque aumentó la cantidad de errores a 12, 13 y 17 respectivamente. En el análisis de los tiempos promedio de respuesta (ver Figura 10) y los porcentajes de error dependiendo del tipo de relación (ver Tabla 10) no muestra efectos de nodalidad.

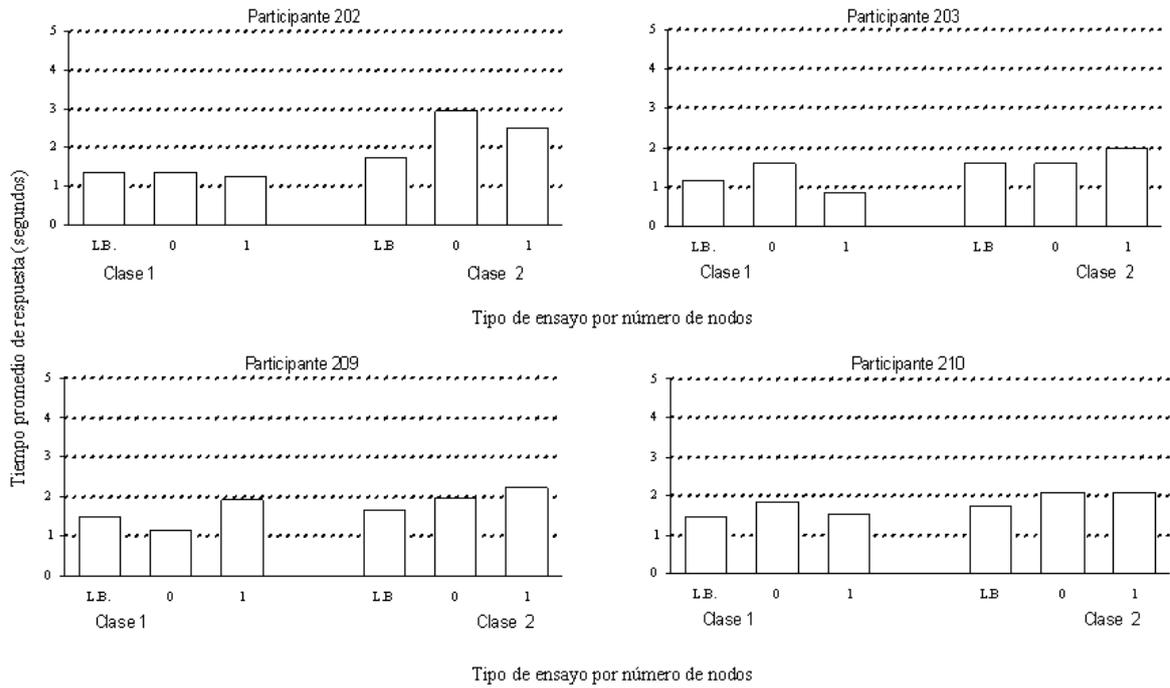


Figura 10. Tiempo promedio de respuestas, de los participantes del grupo 2, en las pruebas de equivalencia de acuerdo con el número de nodos de cada prueba.

*Participante 209.* Culminó la fase 2 en un total de 13 bloques; en la etapa 2 de esta fase, cuando se enseña la relación A-C, tardó 3 bloques en lograr el criterio, al igual que en la etapa 4 cuando se presentan los bloques mezclados.

Durante la sesión 2, realizó el reentrenamiento en el mínimo posible de bloques, la fase 3 la culminó en 9 bloques.

La fase 4 la terminó en el primer bloque, alcanzando el criterio de formación de clases al tener los 32 ensayos correctos. La fase 5 la culminó en el primer bloque, teniendo 38 de 40 ensayos correctos mostrando formación de las dos clases equivalentes; al observar los tiempos de respuesta durante la fase 5 se nota un efecto de nodalidad en la clase 2 (ver Figura 10), los porcentajes de error dependiendo del tipo de relación (ver Tabla 10) indican que los 2 errores se ubicaron en relaciones de distancia nodal 1.

Tabla 10.  
Porcentaje de errores en las pruebas de equivalencia por tipo de ensayo para los participantes del grupo 2.

Tipo de ensayo	Porcentaje de errores			
	Participante 202	Participante 203	Participante 209	Participante 210 **
LB	0.0	45.8	0.0	2.0
N.N.0	0.0	20.0	0.0	7.0
N.N.1	4.1	29.2	8.3	23.0
N. N. = número de nodos ** = Con efecto de distancia nodal				

*Participante 210.* Terminó la fase 2 en un total de 15 bloques, la etapa 4 la terminó hasta el cuarto bloque, mostrando un efecto de deterioro en su ejecución por la presentación de todas las relaciones mezcladas; la fase de reentrenamiento la terminó en el mínimo de bloques posible y la fase 3 la terminó en 10 bloques, siendo el participante de este grupo que requirió de más bloques para lograr los criterios de entrenamiento. Un análisis detallado de la fase 3 muestra que la etapa 5 la terminó hasta el tercer bloque, en la etapa 5 aparecen los estímulos A1 y A2 sin que estén presentes los dibujos de la estrella y el cuadrado.

En la fase 4 logró el criterio en el bloque 3, demostrando formación de clases equivalentes, en total en los 3 bloques de esta fase tuvo 9 errores de los cuales 5 corresponden al estímulo B1.

En la fase 5 realizó 4 bloques sin lograr el criterio con lo que la fase concluyó sin que el participante demostrara formación de clases equivalentes. El análisis de los tiempos de respuesta en la fase 5 muestra un efecto parcial de nodalidad (ver Figura 10); el porcentaje de error dependiendo del tipo de relación (ver Tabla 10) muestra un efecto de nodalidad más claro.

El participante 210 es el único de los seleccionados que presenta incongruencia entre la demostración de formación de clases en la prueba de transferencia y las pruebas de equivalencia.

*Reportes post-experimentales de los participantes del grupo 2.*

El reporte post-experimental de los participantes 202, 209 y 210 coincide con los datos observados en el logro de criterio de las pruebas de equivalencia; en la primera tarea del reporte post-experimental, que constituyó una prueba de formación de clases, los participantes 202 y 209 indican claramente la formación de 2 clases (ver Figura 11), aunque el participante 202 cometió un error y lo corrigió.

El participante 203 muestra en la primera parte del reporte post-experimental una clara distinción de las 2 clases (ver Figura 11), sin embargo no pasó las pruebas de transferencia ni de equivalencia; en la segunda parte del reporte post-experimental, en la pregunta 2 el participante respondió textualmente: *“al final me estaba aburriendo y ya como fuera, pero me iba acordando hacia una imagen mental, ó si no me los aprendía de memoria”*. En la pregunta 3 respondió: *“me los aprendí de memoria, o juntaba las vocales, hacia imágenes mentales.”* Esto coincide con el nivel de ejecución observado en las fases 4 y 5 (ver arriba en la descripción del participante 203).

El participante 210, quien no demostró formación de clases en las pruebas de equivalencia, presenta un error en la prueba post-experimental; la estrategia que usó fue unir con líneas los estímulos (ver Figura 11), unió por una parte A1 con C1 y D1, por otra parte A2 con B2, C2, D2; y finalmente unió B1 con D2. B1 corresponde a la sílaba LIT, mientras que D2 corresponde a JIV, son sílabas con sonido semejante, en las respuestas al cuestionario este participante indica que se guió por el sonido de las sílabas.

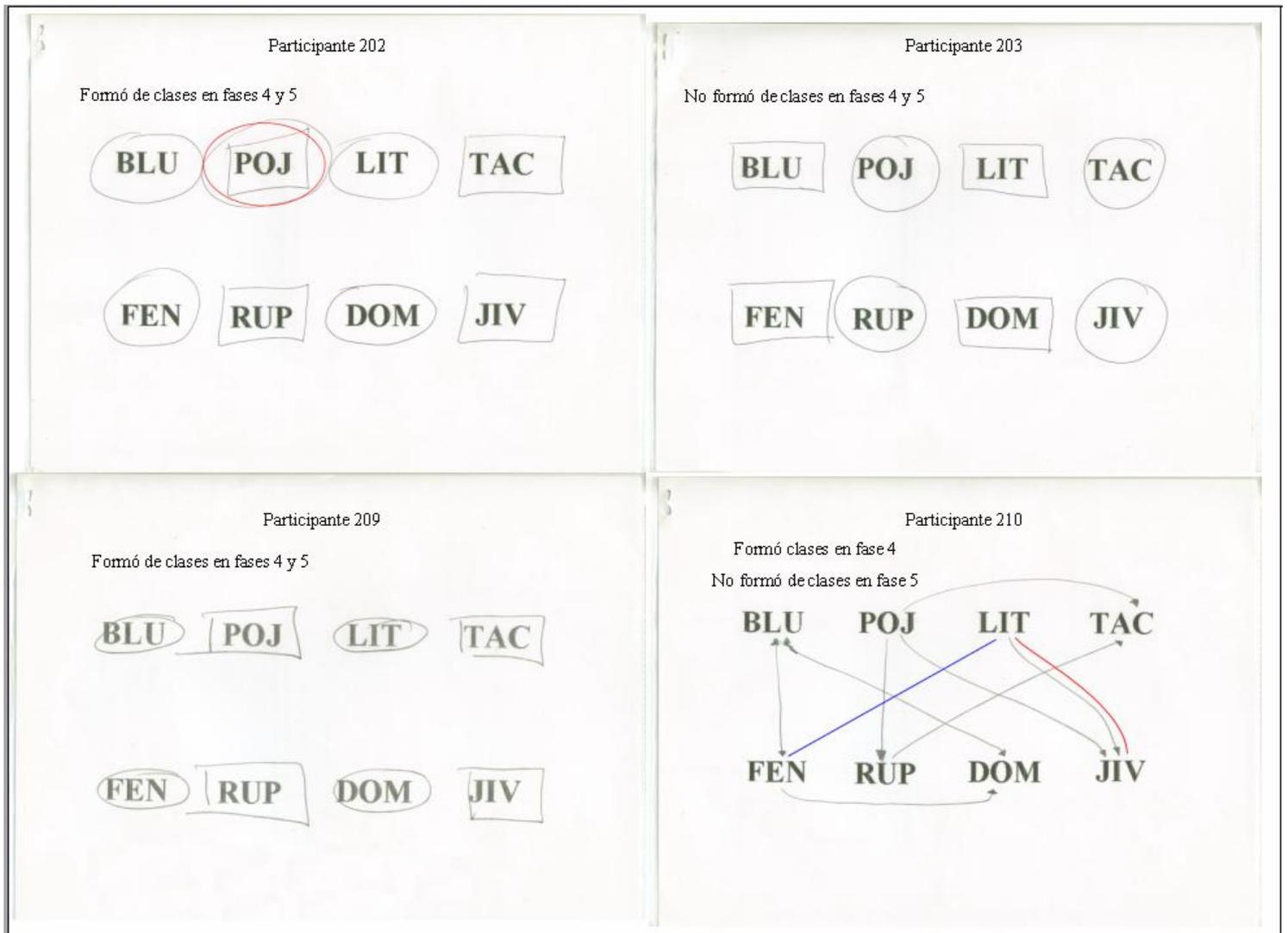


Figura 11. Prueba post-experimental de formación de clases de los participantes del grupo 2. Se agregaron líneas rojas donde hubo errores para resaltarlos; y líneas azules indicando los errores por omisión de acuerdo a la forma de responder del participante.

Grupo 3, *Entrenamiento de relaciones condicionales mixto, en cadena para clase 1, en racimo para clase 2.*

*Participante 303.* Logró los criterios de la fase 2 en 14 bloques, en la etapa 4 de esta fase logró el criterio hasta el bloque 4. En esta etapa presenta en total 10 errores, de los cuales 7 corresponden a ensayos donde aparece C1; en 6 de estos 7 errores, la relación que debía responder como correcta era B1-C1. La fase de reentrenamiento, así como la fase 3, las realizó en el mínimo de bloques posible.

En la fase 4 logró el criterio de formación de clases en el primer bloque sin presentar errores, los tiempos promedio de respuesta muestran que las latencias más grandes se presentaron para los estímulos C1 y B1 (ver Figura 12).

En la fase 5, logró el criterio de formación de clases en el segundo bloque, los tiempos promedio de respuesta en esta fase muestran un efecto parcial de nodalidad en la clase 1 (ver Figura 13), las latencias promedio para las relaciones de distancia nodal 1 son las más grandes. Como se había mencionado anteriormente, con un entrenamiento del tipo A-B-C-D, las relaciones que implican distancia nodal 1 siempre tuvieron estímulos B o C; las diferencias en los tiempos de respuesta entre los ensayos sin nodos y los ensayos con nodos no resultaron significativas,  $T = 0.8$ ,  $p < 0.42$ . En la Tabla 11 se presentan los porcentajes de error dependiendo del tipo de relación, en esta tabla no se aprecian efectos de nodalidad.

*Participante 308.* Culminó la fase 2 después de 15 bloques, siendo el participante del grupo 3 que requirió de más bloques para terminar la fase 2; el criterio de la etapa 1 de esta fase lo logró hasta el bloque 6 (ver Tabla 8), en la etapa 4 le tomó 4 bloques lograr el criterio.

La fase de reentrenamiento y la fase 3 las realizó en el mínimo posible de bloques.

En la fase 4 realizó 6 bloques sin lograr el criterio con lo que la fase finalizó sin que el participante mostrara formación de clases equivalentes, en total tuvo 42 errores, todos en la clase 1; los ensayos con estímulos de la clase 2 los respondió de forma correcta. En la Figura 12, que muestra los tiempos promedio de respuesta para esta fase, se observa un efecto de nodalidad en la clase 1; aunque el tiempo promedio de respuesta para el estímulo D1 es menor que para el estímulo C1.

En la fase 5 este participante respondió a 4 bloques sin lograr el criterio de formación de clases con lo que la fase finalizó. En la Figura 13 se pueden observar efectos de nodalidad en los tiempos de respuesta dentro de esta fase en ambas clases; para la clase 1, donde el entrenamiento fue serial se presentan diferencias significativas en los tiempos de respuesta entre los ensayos sin nodos y los ensayos con nodos,  $T = 2.5$ ,  $p < 0.01$ . En la Tabla 11 también se observan efectos de nodalidad para la clase 1, medidos en el porcentaje de error dependiendo del tipo de relación.

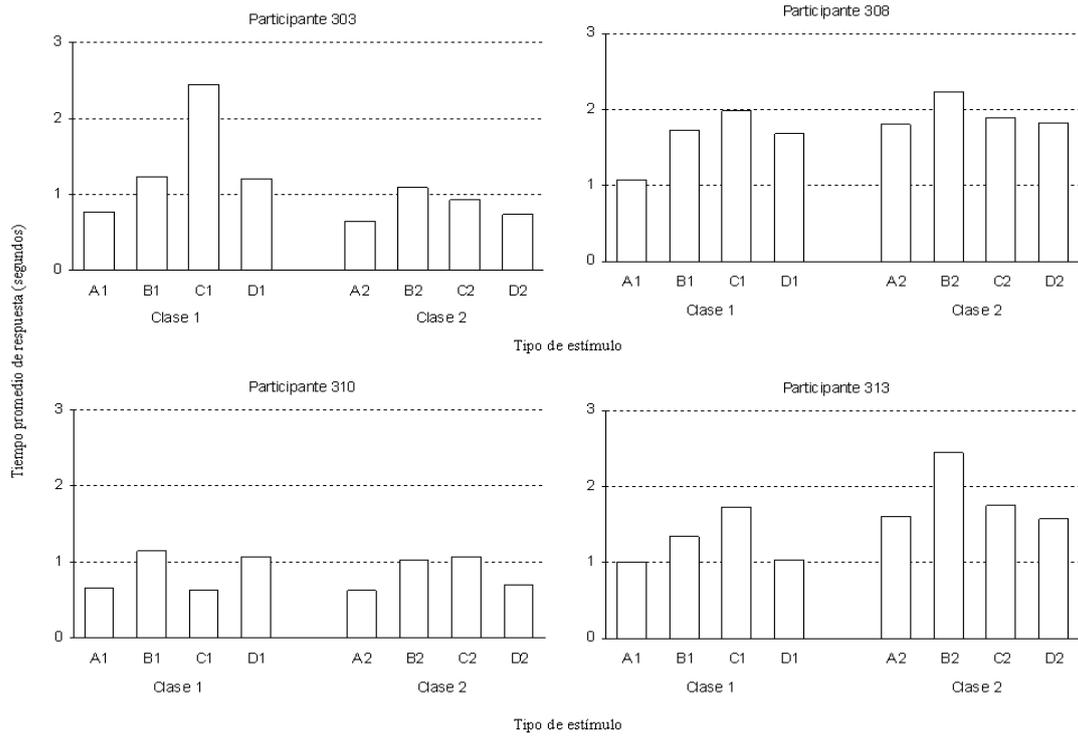


Figura 12. Tiempo promedio de respuesta, de los participantes del grupo 3, en las pruebas de transferencia para cada uno de los estímulos de las dos clases potenciales.

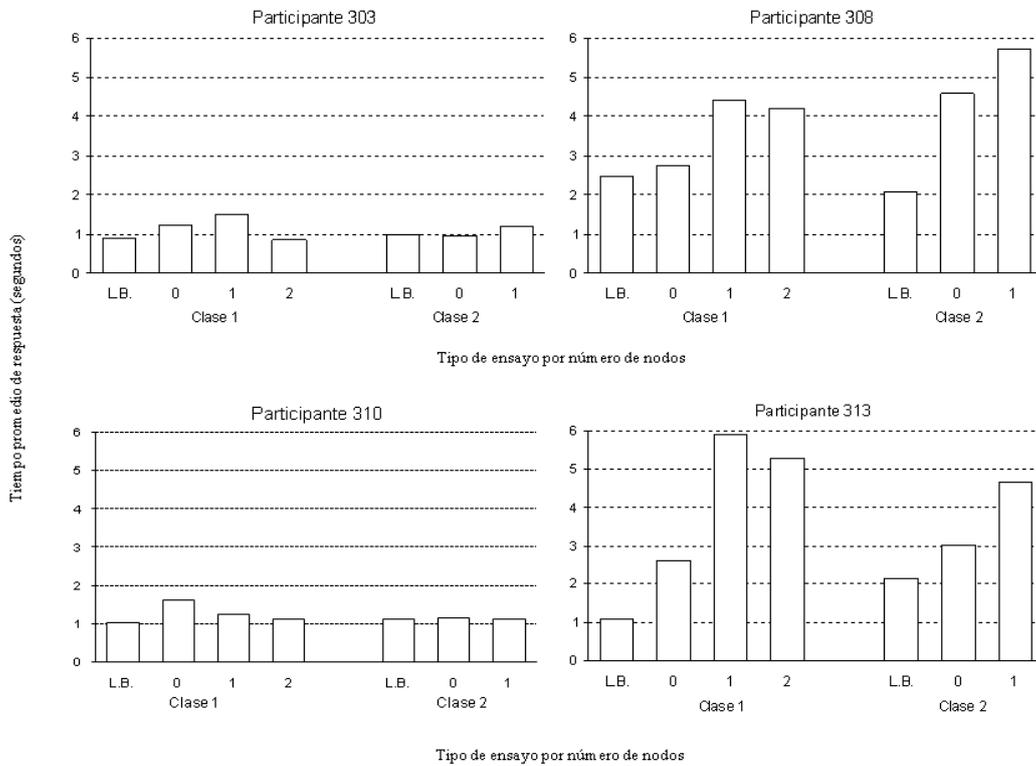


Figura 13. Tiempo promedio de respuestas, de los participantes del grupo 3, en las pruebas de equivalencia de acuerdo con el número de nodos de cada prueba.



*Participante 313.* Logró los criterios de la fase 2 en un total de 10 bloques, requiriendo de un bloque en cada etapa salvo por las etapas 1, 4 y 5 donde requirió de 2 bloques en cada una. Durante la sesión 2 terminó el reentrenamiento en el mínimo posible de bloques sin tener errores, la fase 3 la realizó también en el mínimo posible de bloques.

No logró alcanzar el criterio de formación de clases equivalentes dentro de la fase 4, en la Figura 12 se observa un efecto de nodalidad en la clase 1; el estímulo D1 presenta una latencia menor de respuesta que el estímulo C1.

La fase 5 terminó después de 4 bloques sin que alcanzara el criterio de formación de clases. Se observa un efecto de nodalidad en los tiempos de respuesta para la clase 1, donde las relaciones de distancia nodal 1 requirieron de un tiempo promedio mayor que las relaciones con distancia nodal 2, para esta clase existen diferencias significativas en los tiempos de respuesta entre los ensayos sin nodos y los ensayos con nodos,  $T = 4.0$ ,  $p < 0.000$ . Para la clase 2 se observa un efecto típico de nodalidad (ver Figura 13); ambas clases presentan un efecto típico de nodalidad en el porcentaje de error dependiendo del tipo de relación (ver Tabla 11).

### *Reportes post-experimentales de los participantes del grupo 3.*

Los participantes 303 y 310, que mostraron la formación de 2 clases equivalentes en las fases 4 y 5, distinguen claramente dos clases. En la prueba de formación de clases del reporte post-experimental, el participante 303 tachó los estímulos de la clase 1 y encerró en un círculo los estímulos de la clase 2 (ver Figura 14); en las respuestas que da al cuestionario post-experimental indica la existencia de dos grupos de estímulos.

El participante 310 escribió los estímulos de cada clase en hilera y en el cuestionario también indica la existencia de dos clases que denomina como “la fácil” (clase 1) y “la difícil” (clase 2).

El participante 308 escribió pares de estímulos en la primera parte del reporte post-experimental, como se observa en la Figura 14; la estrategia usada por este participante se basó en formar frases con los pares de sílabas, destaca que dos pares de la clase 2 se relacionan con la palabra “piojo”, mientras que los pares de la clase 1 siempre son de frases distintas entre sí; esto se relaciona con lo descrito en su ejecución durante la fase 4 (ver en la descripción del participante 308). En la segunda parte del reporte post-experimental responde indicando relaciones correctas aunque sus respuestas son muy breves.

El participante 313 unió con líneas los estímulos presentados en la primera parte de la prueba post-experimental (ver Figura 14), se aprecia que no unió de forma completa las dos clases y que unió erróneamente RUP (C2) con LIT (B1), aunque tachó después esta unión. En la segunda parte del reporte post-experimental responde a la primer pregunta de la siguiente forma:

*“Recordando las palabras q` memoricé con las figuras y las demás sólo las*

*agrupé (las que sobraron)*” a la tercer pregunta responde con lo siguiente:

*“Completando palabras con las 3 iniciales y con imágenes mentales”* esto

concuerta con la no formación de clases observada en las fases 4 y 5.

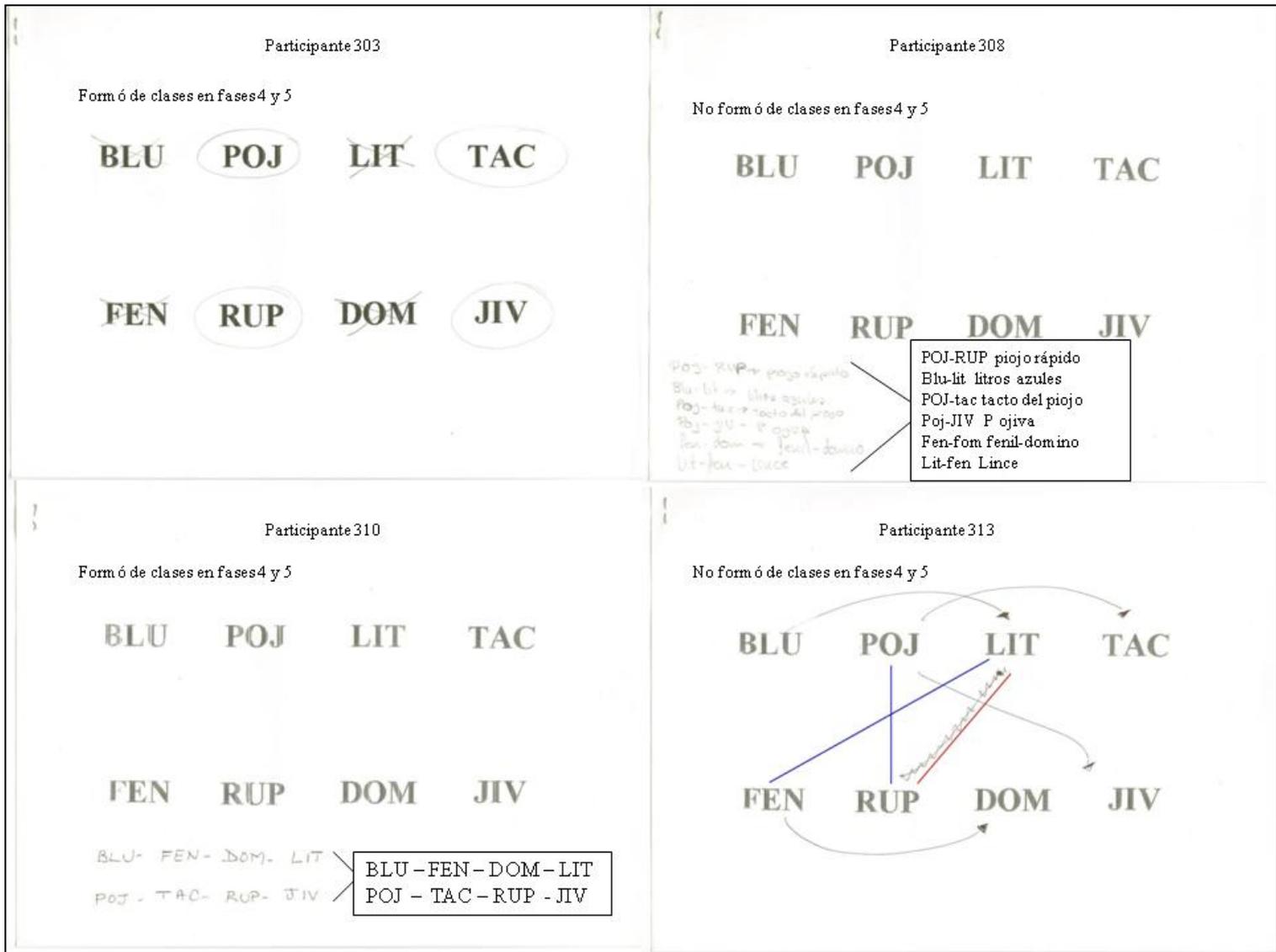


Figura 14. Prueba post-experimental de formación de clases de los participantes del grupo 3. Se agregaron líneas rojas donde hubo errores para resaltarlos; líneas azules indicando los errores por omisión de acuerdo a la forma de responder del participante; y un cuadro copiando el texto cuando no es legible.

## DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio muestran que los participantes tuvieron un patrón de ejecución experimental muy variado: hubo quienes formaron dos clases, sólo una y quienes no formaron las clases equivalentes; hubo participantes que tuvieron efecto de nodalidad, efecto parcial de nodalidad y quienes no tuvieron efecto de nodalidad.

### *Efectos del procedimiento en la formación de clases equivalentes.*

El procedimiento utilizado supuso que el logro de criterios en las fases de entrenamiento daría por resultado la formación de clases equivalentes, sin embargo, Diez de los 29 participantes no demostraron formación de clases en las pruebas de equivalencia (fase 5); esto pudo deberse a la interrupción de las relaciones condicionales de línea base producida por la introducción del entrenamiento de una discriminación simple y su correspondiente prueba de transferencia.

En Fields y colaboradores (1995) se usó un procedimiento semejante al del presente estudio, en dicho trabajo el entrenamiento de la función discriminativa y la prueba de transferencia se aplicaron únicamente a los participantes que alcanzaron los criterios en las pruebas de equivalencia realizadas previamente, sólo 2 de 12 participantes alcanzaron el criterio de formación de clases, lo cual indica la existencia de otras causas de la no formación de clases, las cuales se discuten a continuación.

Los datos indican que una posible explicación se encuentra en la adquisición misma de las relaciones condicionales de línea base. Se puede observar que la introducción de ensayos con la mezcla de relaciones, en la etapa 4 de la fase 2, produjo que todos los participantes que no mostraron

formación de clases, tuvieron un incremento en la cantidad de bloques que necesitaron para alcanzar el criterio.

Dentro del grupo 2, se presentó un mayor porcentaje de participantes que lograron los criterios de las pruebas de transferencia, de las pruebas de equivalencia y para las dos en conjunto.

La diferencia de tratamiento entre los 3 grupos experimentales fue en cuanto a la forma en la que se entrenaron las relaciones condicionales de línea base; como mencionan Kennedy, Itkonen y Lindquist (1994) la relación entre el arreglo de nodos en una clase produce diferencias en las propiedades relacionales derivadas en dicha clase.

Quizá, la principal limitante para estudiar las diferencias entre distintas estructuras de entrenamiento es que, por efecto de aprendizaje, no pueden estudiarse arreglos distintos en los mismos participantes; pero, en el grupo experimental 3 del presente estudio se entrenaron dos clases equivalentes de forma concurrente, que tuvieron estructuras nodales distintas para cada una.

Dentro de dicho grupo, destaca que el participante 308 no logró alcanzar los criterios en las fases de prueba. En las pruebas de transferencia, todos los errores se presentaron en la clase 1 (clase con mayor número de nodos); en las pruebas de equivalencia, los errores se presentaron en ambas clases. Quizá el entrenamiento en cadena para la clase 1 resultó poco efectivo para lograr que este participante formara dicha clase y afectó también la ejecución del participante en los ensayos de prueba de la clase 2. Debido al arreglo experimental de la presentación de estímulos en las pruebas de equivalencia, los estímulos de comparación negativos pertenecen siempre a la clase opuesta; esto implica que un número elevado de respuestas erróneas en

los ensayos denotan fallas en la formación de ambas clases. Por ejemplo, si las clases evaluadas fueran números y colores, en un ensayo donde el estímulo de muestra sea el dígito “2”, la selección de la palabra *rojo* en vez de la palabra *dos* denotaría confusión entre ambas clases.. El reporte post-experimental del participante 308 también da una idea de cómo la clase 2 fue más fácil de aprender para él, esto se discute con mayor detalle más adelante.

La cantidad de nodos implicados dentro del entrenamiento puede influir en la formación de clases, siendo ésta más factible cuando la cantidad de nodos es menor. Con el desarrollo de futuras investigaciones diseñadas para la comparación entre grupos se podrá tener mayor grado de confianza en que los entrenamientos con menor distancia asociativa facilitan la formación de clases; quizá pueda verse a la *No formación* de clases como otro efecto de distancia asociativa.

Las tareas experimentales requeridas para este tipo de estudios pueden ser cansadas y “difíciles”; en algunos casos se puede dar sobre-entrenamiento a los participantes para que tengan niveles de ejecución elevados durante las fases de prueba (ej. Wulfert & Hayes, 1988; Imam, 2006). En el presente trabajo se utilizó únicamente una fase de reentrenamiento previa a cualquier tipo de prueba, esto se hizo pensando que un sobre-entrenamiento puede disminuir los posibles efectos de nodalidad o la medición de los mismos debido a un efecto de “techo”; en este sentido cabe considerar que la observación de efectos de nodalidad puede ser más viable en participantes que no logran formar las clases equivalentes, o que las logran formar después de varios bloques de prueba.

Dentro de los participantes seleccionados para análisis detallado del grupo 2, hubo 2 que no lograron los criterios en las pruebas de equivalencia. El participante 203, probablemente si había formado las clases pero tuvo un nivel bajo de ejecución debido a efectos de cansancio (ver en sección de reportes post-experimentales); el participante 210, no logró los criterios de equivalencia pero si lo hizo en las pruebas de transferencia.

Lo anterior, por una parte, sigue señalando a la estructura usada para el entrenamiento de las relaciones de línea base del grupo 2 como la más eficiente para la formación de clases, y también apunta a la necesidad de estudiar distintas formas experimentales para medir formación de clases equivalentes.

#### *Efectos de nodalidad.*

Una limitación del análisis de efectos de nodalidad del presente estudio es que las latencias de respuesta pueden variar debido a factores no controlados, tales como cansancio y/o distracción de los participantes. Considerando esto, se usaron 2 medidas concurrentes del efecto de nodalidad; para los grupos 1 y 3, las medidas fueron cantidad de errores dependiendo del tipo de relación nodal y promedios de latencia de respuesta en 2 tipos de prueba distintos; para el grupo 2 se prescindió del dato de promedio de respuesta en las pruebas de transferencia debido a la naturaleza del entrenamiento que recibieron.

De los 12 participantes seleccionados para un análisis detallado, se observan efectos de nodalidad en los participantes 110, 112, 209, 210, 308 y 313; en el participante 303 se observan efectos parciales de nodalidad.

Dentro del grupo 1, donde más se esperaría la aparición de efectos de nodalidad, encontramos que de los 4 participantes analizados, los participantes 101 y 107 que formaron las clases equivalentes no presentan efectos de nodalidad; y que los participantes 110 y 112 que no formaron las clases equivalentes si presentan efectos de nodalidad. Un fenómeno semejante se observa en el grupo 3, donde el entrenamiento en relaciones condicionales de la clase 1 podía generar efectos de nodalidad; en este grupo, los participantes 308 y 313 no alcanzaron los criterios en las pruebas y si mostraron efectos de nodalidad, el participante 303 logró los criterios de las fases de prueba mostrando efectos parciales de nodalidad y el participante 310 logró los criterios de las pruebas sin mostrar efectos de nodalidad.

Lo anterior es acorde con la idea de que el tipo de entrenamiento con mayor distancia asociativa entre los estímulos, puede dificultar la formación de clases. Podemos suponer que al momento de aplicar las pruebas, los participantes 101, 107, 303 y 310 ya habían formado las clases equivalentes, mientras que los participantes 107, 112, 308 y 313 tuvieron un patrón afectado por la distancia asociativa mostrando efectos sobre los tiempos de respuesta así como en errores al responder a relaciones emergentes, que les impidieron alcanzar el criterio.

La idea expuesta en el párrafo anterior se vincula con la discusión existente en la literatura respecto al momento en que surge la equivalencia. Sidman (1992) indica que las relaciones emergentes surgen independientemente de que sean probadas y se dan como resultado del establecimiento de relaciones condicionales de línea base; pero Kennedy y colaboradores (1994) discuten la posibilidad de que los efectos de nodalidad

encontrados en su experimento, puedan indicar que las relaciones entre estímulos al inicio de las pruebas todavía no eran equivalentes. En ese sentido, los datos del presente estudio replican parcialmente lo encontrado por Kennedy y sus colaboradores.

Dentro del grupo 2, se pueden observar algunos efectos de nodalidad presentes en los participantes 209 y 210; en este grupo no se manifiesta el patrón de los grupos 1 y 3, donde los efectos de nodalidad estuvieron asociados a la no formación de clases, quizá porque la estructura de entrenamiento estuvo diseñada para minimizar los efectos de nodalidad.

Las ejecuciones de los participantes 110, 112, 308 y 313 son acordes con la propuesta de Fields y colaboradores (Fields, Adams, Verhave & Newman, 1990; Fields, Landon-Jimenez, Buffington & Adams, 1995; Fields & Moss, 2008; Fields, Verhave & Fath, 1984), quienes afirman que dependiendo del número de nodos existentes entre los estímulos durante el entrenamiento de línea base, éstos adquieren diferentes “grados de relacionalidad” (relatedness) entre si y distintos grados de pertenencia a la clase. Asimismo, afirman que los estímulos de una clase equivalente controlan de modo diferencial la conducta asociada con la misma.

Las ejecuciones de los participantes 101, 107 y 310, son acordes con la idea sustentada por Sidman (1994, 2000) y por Imam (2006), de que el efecto de nodalidad contradice la idea misma de clase equivalente y de que los efectos de nodalidad se deben a un artefacto metodológico del tipo de entrenamiento o prueba de las relaciones condicionales.

Los datos generales del presente estudio no apoyan de modo concluyente ninguna de las dos posturas recién mencionadas; aunque

encajarían más en la propuesta de Sidman (1994), debido a que en este estudio los efectos de nodalidad estuvieron más relacionados con la no formación de clases. Es decir, aunque en algún momento exista un grado de relacionalidad distinto entre estímulos; una vez que ya se formó la clase, las relaciones entre los distintos estímulos deben ser iguales.

Varios de los estudios que han reportado efectos de nodalidad, los reportan como “pasajeros” (Fields, Adams, Verhave y Newman, 1993; Kennedy, 1991; Kennedy, Itkonen & Lindquist, 1994). Posiblemente, y acordé con la idea expuesta en el párrafo anterior, el hecho de encontrar efectos de nodalidad en participantes que no alcanzaron criterios de formación de clases equivalentes, así como no encontrarlos en participantes que si alcanzaron tales criterios y encontrar participantes con efectos parciales de nodalidad, pueda estar replicando este fenómeno pasajero.

A partir de lo expuesto, el efecto de nodalidad, entendido como un grado de relacionalidad distinto entre estímulos, pudiera ubicarse como un fenómeno que ocurre previamente a la formación completa de clases equivalentes.

#### *Efectos de nodalidad y controles metodológico-experimentales.*

El momento de medición de los efectos de nodalidad es importante, si un participante es medido cuando ya ha formado las clases, la presencia de efectos de nodalidad parece ser menos probable que si se mide cuando la clase aún no está completamente formada; por ende, los tipos de entrenamiento que se utilicen para el establecimiento de relaciones condicionales, y de forma más general, el procedimiento de todo el experimento, influirá en la medición de efectos de nodalidad; sin que esto

implique explícitamente que los efectos de nodalidad son debidos a artefactos metodológicos como se ha mencionado (Sidman, 2000; Imam, 2006).

Cabe también la suposición contraria, es decir, que haya procedimientos que disminuyan la manifestación del efecto de nodalidad. La realización de más investigaciones donde pueda ser maximizado dicho efecto, en vez de mitigado mediante controles metodológicos, es relevante para entender la naturaleza del mismo.

Los arreglos experimentales pueden emular algunos fenómenos de aprendizaje de clases equivalentes “reales”; pero debe considerarse que, en escenarios naturales, el aprendizaje de significados mediante relaciones arbitrarias entre estímulos puede presentarse de muchas formas. La naturaleza misma de la clase, en cuanto a su tamaño, tipo de estímulos que la integran (Fields, Kenneth, Reeve, Adams & Verhave, 1991) o las habilidades y estrategias que puedan usar las personas que las aprenden (Bentall, Dickins & Fox, 1993), pueden determinar su formación; de ahí la importancia de analizar las propiedades relacionales emergentes en las clases con distintos procedimientos, como número de nodos, número de estímulos y número de clases enseñadas concurrentemente.

#### *Reportes post-experimentales.*

El reporte post-experimental consistió de dos secciones, la primera fue una prueba de formación de clases en papel y lápiz; la segunda fue un cuestionario para sondear la forma en la que los participantes respondieron durante el experimento. Se observó cómo los participantes agruparon los estímulos cuando no se les impuso ninguna restricción (solo se les dijo que

indicaran “de alguna forma” cómo habían agrupado o relacionado los estímulos); los participantes 101, 107, 202, 203, 209, 303 y 310 agruparon los estímulos en dos clases, mientras que los participantes 110, 112, 210, 308 y 313 indicaron “clases” de forma incompleta y/o no correcta, la aplicación del reporte post-experimental ayudó en la interpretación sobre formación o no formación de clases.

Un ejemplo claro es el del participante 203; este participante no alcanzó los criterios en las pruebas de transferencia ni de equivalencia, los datos en cuanto a la cantidad de errores en la fase 4 indican que la falla en el logro de la prueba se pudo deber a un cambio en el criterio con que el participante respondía. En la prueba post-experimental, sin embargo, el participante divide claramente las dos clases; analizando las respuestas que da al cuestionario se puede inferir que este participante fue disminuyendo su nivel de ejecución debido a que perdió interés en la tarea, él mismo reporta que estaba “aburrido” y respondió “como fuera”.

El participante 210, no presenta consistencia en el logro de criterios. Logró el criterio en la prueba de transferencia y no lo hizo en las pruebas de equivalencia; en la prueba y cuestionario post-experimental se aprecia que, debido a que intentó clasificar las clases por los sonidos de las sílabas, relacionó los estímulos LIT y JIV, estos pertenecen a clases distintas. Aunque este participante alcanzó el criterio en la fase de transferencia, tuvo 9 errores en ella, de los cuales la mayoría fueron en las respuestas al estímulo LIT.

Los datos del participante 203, sugieren que el criterio establecido para la fase 4, tener al menos 31 de 32 ensayos correctos, pudo ser muy estricto y terminó por originar desinterés en la tarea y fallas en la medición de la

formación de clases; los datos del participante 210 indican lo contrario, este participante logró pasar la prueba a pesar de que la pertenencia del estímulo LIT a la clase 1 estaba siendo confundida por su relación con el estímulo JIV de la clase 2.

Lo anterior indica la importancia del uso de reportes verbales post-experimentales, como medidas adicionales concurrentes de la formación de clases y señala la necesidad de afinar las formas de medición del proceso de formación de clases equivalentes.

El participante 308 usó una estrategia de formar pares de estímulos haciendo frases, en la prueba post-experimental formó los siguientes pares POJ-RUP = piojo rápido, BLU-LIT = litros azules, POJ-TAC = tacto del piojo, POJ-JIV = Pojiva, FEN-DOM = fenil-domino, LIT-FEN = lince, aunque los pares son correctos no llega a formar dos grupos separados de pares. En la sección del cuestionario, las respuestas que da son muy breves lo cual impide indagar más en por qué falló al responder en las fases 4 y 5, siendo que recordaba adecuadamente los pares de estímulos entrenados; destaca en sus respuestas que dos pares de la clase 2 se relacionan con la palabra *piojo*, el tercero con *pojiva*, que sonoramente es sencilla de relacionar con *piojo*, quizá el entrenamiento usado para la clase 2 facilitó la aparición de mediadores verbales que ayudaron a formar la clase. Por otra parte, las frases hechas para los pares de la clase 1 no tienen relación entre sí, previamente ya se discutió cómo la dificultad de la clase 1 pudo tener influencia sobre la clase 2, en las pruebas de equivalencia de este participante.

Una limitante del análisis expuesto en el párrafo anterior es que no es posible saber si las frases formadas con los pares de palabras fueron hechas

desde el establecimiento de relaciones condicionales y usadas al responder en las pruebas o si fueron hechas al momento de responder a la prueba y al cuestionario post-experimentales.

#### *Consideraciones finales.*

La variabilidad de los resultados del presente estudio señala la necesidad de profundizar la investigación sobre el papel que el número de nodos entre estímulos de entrenamiento tiene sobre la formación de clases equivalentes; negar la existencia del efecto de nodalidad o disminuir su manifestación a través de controles experimentales no responde las preguntas relevantes respecto al proceso de formación de clases o a la interferencia de otros fenómenos conductuales en el establecimiento de las clases equivalentes.

Deben diseñarse y estudiarse formas distintas de medición de clases equivalentes, para poder analizar más características de las mismas; así como acompañar las investigaciones de reportes post-experimentales. Tanto la formación de clases así como la presencia de efectos de nodalidad, aparte de ser atribuidos a las características de procedimiento o de los estímulos, deben ser analizados conociendo las estrategias utilizadas por los participantes. Esto ha sido señalado también por Bentall, Dickins y Fox (1993), pues de lo contrario se corre el riesgo de que las conclusiones obtenidas únicamente a partir de logro de criterios o cantidad de errores sean erróneas o parciales.

Para este estudio, durante las pruebas de equivalencia, se mezclaron ensayos de línea base con ensayos de simetría, transitividad y equivalencia; así mismo, se agregaron algunos ensayos para probar si el dibujo de la estrella

y del cuadrado usados para establecer una respuesta discriminada habían pasado a formar parte de las clases equivalentes. Los participantes 101, 107, 202, 209, 303 y 313 tuvieron correctos los ensayos donde se incluyeron estos estímulos; sin embargo, se requiere un análisis más detallado de la inclusión de nuevos miembros a las clases en estudios futuros.

El estudio profundo de los fenómenos de formación de clases equivalentes y de distancia asociativa repercutirá en las áreas de formación de conceptos y significados; así como en el entendimiento de distintos tipos de clases equivalentes, con o sin nodalidad, y su ubicación en escenarios naturales de aprendizaje.

## REFERENCIAS

- Bentall, R. P., Dickins, D. W., & Fox, S. R. A. (1993). Naming and equivalence: Response latencies for emergent relations. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 46B, 187-214.
- Cumming, W. W. & Berryman, R. (1965). The complex discriminated operant: Studies of matching-to-sample and related problems. En D.I. Mostofsky (Ed.), *Stimulus generalization*. (Pp. 284-330). Stanford: Stanford University Press.
- de Rose, J. & de Souza, D. (1996) Teaching reading and spelling: Exclusion and stimulus equivalence. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29, 451-469.
- Debert, P., Matos, A., McIlvane W. (2007) Conditional relations with compound abstract stimuli using a go/no-go procedure. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 87, 89-96.
- Devany, J. M., Hayes, S. C. & Nelson, R. O. (1986). Equivalence class formation in language-able and language-disabled children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 46, 243-257.
- Dickins, T., Dickins, D. (2001) Symbols, stimulus equivalence and the origins of language. *Behavior and Philosophy*, 29, 221-244.
- Dugdale, N. & Lowe, C. F. (1990). Naming and stimulus equivalence. En D. E. Blackman & H. Lejeune. (Eds.) *Behavior Analysis in Theory and Practice: Contributions and controversies*. (pp. 115-138). Hove, England: Erlbaum.
- Eikeseth, S. & Smith, T. (1992) The development of functional and equivalence classes in high-functioning autistic children: The role of naming. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 46, 123-133.

- Eikeseth, S., Rosales-Ruiz, J., Duarte, A. & Baer, D., (1997). The quick development of equivalence classes in a paper-and-pencil format through written instructions. *The Psychological Record*, 47, 275-284.
- Fields, L., & Moss, P. (2008). Formation of partially and fully elaborated generalized equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 90, 135-168.
- Fields, L., & Verhave, T. (1987). The structure of equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48, 317-332.
- Fields, L., Adams, B., Verhave, T., & Newman, S. (1990). The effects of nodality on the formation of equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53, 345-358.
- Fields, L., Adams, B., Verhave, T., & Newman, S. (1993). Are stimuli in equivalence classes equally related to each other? *The Psychological Record*, 45, 85-105.
- Fields, L., Kenneth, F., Reeve, B., Adams & Verhave. (1991) Stimulus generalization and equivalence classes: A model for natural categories. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 55, 305-312.
- Fields, L., Landon-Jimenez, D., Buffington, D. & Adams, B. (1995). Maintained nodal-distance effects in equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 64, 129-145.
- Fields, L., Reeve, K., Varelas, A., Rosen, D. Belanich, J. (1997) Equivalence class formation using stimulus-pairing and yes-no responding. *Psychological Record*, 47(4), 661-686.
- Fields, L., Verhave, T., & Fath, S. (1984). Stimulus equivalence and transitive associations: A methodological analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42, 143-157.

- Horne, P. J. & Lowe, C. F. (1996). On the origins of naming and other symbolic behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 185-241.
- Imam, A. (2006). Experimental control of nodality VIA equal presentations of conditional discriminations in different equivalence protocols under speed and no-speed conditions. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85, 107-124.
- Kennedy, C. L. (1991). Equivalence class formation influenced by the number of nodes separating stimuli. *Behavioral Processes*, 24, 219-245.
- Kennedy, C. L., Itkonen, T., & Lindquist, K (1994). Nodality effects during equivalence class formation: An extension to sight-word reading and concept development. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 27, 673-683.
- Lashley, K., (1938). Conditional reactions in the rat. *J. Psychol*, 6, 311-324.  
Citado por Cumming, W. W. & Berryman, R. (1965).
- Lynch, D. & Cuvo, A. (1995). Stimulus equivalence instruction of fraction-decimal relations. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 28, 115-126.
- Sidman, M. (1971). Reading and auditory-visual equivalences. *Journal of Speech and Hearing Research*, 4, 5-13.
- Sidman, M. (1986). Functional analysis of emergent verbal classes. En T. Thompson y Zeiler, M. D. (Eds.). *Analysis and integration of behavioral units*. (pp. 213-245). Hillsdale, NJ: Lawrence.
- Sidman, M. (1990). Equivalence relations: Where do they come from?. En D. E. Blackman y H. Lejeune (Eds.). *Behavior analysis in theory and practice: Contributions and controversies*. (pp. 93- 114). Hove, England: Erlbaum.
- Sidman, M. (1992) Equivalence relations: Some basic considerations. En S. C. Hayes y L. J. Hayes (Eds.) *Understanding verbal relations. The second*

*and third international institute on verbal relations.*( pp. 15-27). Reno, Nevada: Context Press.

Sidman, M. (1994). *Equivalence relations and behavior: A research history*. Boston, MA: Authors Cooperative.

Sidman, M. (1997). Equivalence: A theoretical or a descriptive model?. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 23, 125-145.

Sidman, M. (2000). Equivalence relations and the reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 74, 127-146.

Sidman, M. & Cresson, O., Jr. (1973). Reading and crossmodal transfer of stimulus equivalences in severe retardation. *American Journal of Mental Deficiency*, 77, 515-523.

Sidman, M., Cresson, O. & Willson-Morris, M., (1974). Acquisition to matching to sample via mediated transfer. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22, 261-273.

Sidman, M., Rauzin, R., Lazar, R., Cunningham, S., Tailby, W. & Carrigan, P. (1982). A search of symmetry in the conditional discriminations of rhesus monkeys, baboons, and children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 23-44.

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. (1974). *About behaviorism*. New York: Knopf.

Stromer, R., Mackay, H., McVay, A. & Fowler, T. (1998). Written lists as mediating stimuli in the matching-to-sample performances of individuals with mental retardation. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 31, 1-19.

Wilkinson, K.M., & McIlvane, W.J. (2001). Methods for studying symbolic behavior and category formation: contributions of stimulus equivalence research. *Developmental Review, 21*, 355-374.

Wulfert, E. & Hayes, S., (1988). Transfer of a conditional ordering response through conditional equivalence classes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 50*, 125-144.