



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias
División de Ciencias Biológicas
Departamento de Ciencias Ambientales
INSTITUTO DE NEUROCIENCIAS

EVALUACIÓN DE LA ESTEREOTIPIA Y LA VARIABILIDAD CONDUCTUAL HUMANA EN DIFERENTES SECUENCIAS DE ENTRENAMIENTO

Tesis
que para obtener el grado de
**DOCTOR EN CIENCIA DEL COMPORTAMIENTO
(ORIENTACIÓN NEUROCIENCIA)**

presenta
Idania Zepeda Riveros

Comité tutorial

Dr. Félix Hector Martínez Sánchez (Director)

Dra. Araceli Sanz Martín

Dr. Jorge Juárez González

Dr. Daniel Zarabozo Enríquez de Rivera

AGRADECIMIENTOS

Gracias al Dr. Héctor Martínez por recibirme en su laboratorio, por sus enseñanzas, su apoyo y amistad.

Agradezco a los miembros del comité tutorial, Dra. Araceli Sanz Martín, Dr. Jorge Juárez González y Dr. Daniel Zarabozo, por sus valiosos comentarios.

A mis compañeros del laboratorio Iris, David, Ray, Jorge, Diana, Eder y Daniel por su amistad.

Gracias al Instituto de Neurociencias, a la Universidad de Guadalajara, y al CONACYT por otorgarme la beca No. 45089

A todo el personal del Instituto, en especial a Pili por su ayuda en todos los trámites administrativos, ¡gracias!

Y a mi familia, Ana Paula y Carlos.

¡Gracias totales!

ÍNDICE

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
INTRODUCCIÓN	7
ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO	9
<i>Estudios iniciales</i>	9
<i>Variabilidad y estereotipia inducidas por el programa</i>	10
<i>Reforzamiento de respuestas variables</i>	14
<i>El concepto de variabilidad y estereotipia conductual</i>	18
<i>Estudios de variabilidad y estereotipia conductual con humanos</i>	21
<i>Estudios en humanos con alteraciones o trastornos d conducta</i>	26
<i>Variabilidad, estereotipia y edad</i>	29
<i>Neurofisiología y neuropsicología: estudios relacionados</i>	33
<i>Flexibilidad cognitiva y maduración cerebral</i>	36
<i>Reforzamiento y actividad cerebral</i>	37
<i>Discriminación condicional: igualación de la muestra</i>	40
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	47
<i>Preguntas de investigación y objetivos</i>	49
<i>Hipótesis</i>	50

<i>Definición de variables</i>	51
MÉTODO	52
<i>Participantes</i>	52
<i>Aparatos</i>	53
<i>Diseño experimental</i>	53
<i>Tarea experimental</i>	54
<i>Procedimiento</i>	57
RESULTADOS	60
<i>Aciertos</i>	60
<i>Elección de relación: identidad, semejanza y diferencia</i>	65
<i>Prueba de transferencia</i>	70
<i>Latencia de respuesta</i>	73
DISCUSIÓN	79
REFERENCIAS	89
ANEXOS	101
<i>Gráficas individuales</i>	102
<i>Consentimiento informado</i>	118
<i>Comité de ética</i>	120

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la secuencia de entrenamiento en el aprendizaje de tareas de repetición o variación y su respuesta en una prueba de transferencia. Cuarenta niños y cuarenta jóvenes fueron expuestos a una secuencia de entrenamiento de estereotipia o variabilidad utilizando un procedimiento de igualación a la muestra de primer orden. Los estímulos eran formas geométricas coloreadas que indicaban tres relaciones entre estímulos muestra y comparación (identidad, semejanza y diferencia). En la tarea de estereotipia (E) responder mediante la repetición de la misma relación que en el ensayo anterior fue reforzado (p. ej., elegir siempre la relación de identidad). En la tarea de variabilidad (V) responder sin repetir la relación elegida en el ensayo anterior fue reforzado (p. ej., seleccionar identidad seguida de semejanza). Grupos de diez niños y diez jóvenes recibieron una de cuatro secuencias de entrenamiento, dos en las que la tarea no cambió (E-E, V-V) y dos en las que cambiaba (E-V y V-E). Los resultados mostraron que la ejecución en estereotipia fue casi perfecta en todos los participantes. En la tarea de variabilidad las respuestas correctas aumentaron durante las sesiones de entrenamiento, pero nunca alcanzaron el 100% de respuestas correctas. En la prueba de transferencia, con excepción de los jóvenes en la secuencia E-V, los otros grupos mostraron efectos de recencia pues respondieron de acuerdo con el entrenamiento previo. Los datos sugieren que una secuencia de entrenamiento puede afectar la ejecución y la latencia en pruebas de transferencia bajo tareas de discriminación condicional.

Palabras clave: variabilidad, estereotipia, discriminación condicional, igualación de la muestra, presionar una tecla, latencia de respuesta, humanos.

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the effect of sequence training in repetition or variation learning task and response in a transfer test. Forty children and forty youth were exposed to sequence of training of stereotypy or variability using matching-to-sample task. The stimuli were colored shapes indicating three sample-comparison relations (identity, similarity and difference). In stereotypy respond by repeating the same relation as in the previous trial was reinforced (i. e., always choose identity). In variability respond without repeating the relation chosen in the previous trial was reinforced (i. e., choose similarity after identity). Ten children and ten youths were exposed to one of four training sequences: S-S, V-V, S-V or V-S. Results showed that stereotypy training was almost perfect for all participants. On variability correct responses increased across training sessions, but never reached 100% correct responses. In the transfer test, with the exception of young people in the E-V sequence, participants showed recency effects due responded according to previous training. Data suggest that training sequence can affect the performance and latency on transfer tests under conditional discrimination tasks.

Keywords: variability, stereotypy, conditional discrimination, matching-to-sample, press a key, latency, human.

El estudio de la variabilidad y estereotipia conductual humana recientemente ha tenido un interés creciente. Ha sido bien documentado que tanto la variabilidad como la estereotipia conductual pueden ser entrenadas en humanos y otras especies y que las consecuencias pueden ejercer un control diferencial sobre la conducta de variar, o bien de repetir (Neuringer, 2002). También se han reportado una variedad de tareas para estudiar estos dos fenómenos conductuales desde el estudio original de Pryor, Haag y O'Reilly (1969) quienes reportaron el entrenamiento de dos marsopas que eran reforzadas sólo cuando mostraban una conducta diferente a una previa, hasta el procedimiento lag n el cual requiere una respuesta diferente de n respuestas anteriores para proporcionar el reforzador, o el procedimiento llamado umbral, basado sobre la frecuencia relativa en la que una secuencia ha ocurrido en el pasado reciente.

Considerando que el procedimiento de discriminación condicional representa ventajas como la de proporcionar e identificar una respuesta precisa y una presentación de estímulos bien controlada, además de la evaluación de los efectos del entrenamiento ante nuevos estímulos, nos propusimos evaluar bajo esta metodología situaciones variables y repetitivas, con el objetivo de evaluar el efecto de la secuencia de entrenamiento en el aprendizaje de tareas de repetición o variación y su efecto sobre la prueba de transferencia. Para ello se expuso a cuarenta niños y cuarenta jóvenes a una secuencia de entrenamiento de estereotipia o variabilidad utilizando un procedimiento de igualación a la muestra de primer orden.

Los estímulos eran formas geométricas coloreadas que indicaban tres relaciones entre estímulos muestra y comparación (identidad, semejanza y diferencia). En la tarea de estereotipia (E) responder con la repetición de la misma relación que en el ensayo anterior fue reforzado (e.g., elegir siempre la relación de identidad). En la tarea de variabilidad (V) responder sin repetir la relación elegida en el ensayo anterior fue

reforzado (e.g., seleccionar identidad seguida de semejanza). Grupos de diez niños y diez jóvenes recibieron una de cuatro secuencias de entrenamiento, dos en las que la tarea no cambió (E-E, V-V) y dos en las que cambiaba (E-V y V-E). Los resultados mostraron que la ejecución en estereotipia fue casi perfecta en todos los participantes.

En la tarea de variabilidad las respuestas correctas aumentaron durante las sesiones de entrenamiento, pero nunca alcanzaron el 100% de respuestas correctas. En la prueba de transferencia, con excepción de los jóvenes en la secuencia E-V, los otros grupos mostraron efectos de recencia pues respondieron de acuerdo con el entrenamiento previo. Los datos sugieren que una secuencia de entrenamiento puede afectar la ejecución y la latencia en pruebas de transferencia bajo tareas de discriminación condicional.

ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

Estudios iniciales

Los trabajos de Maltzman (1960), Goetz y Baer (1973) y Pryor, Haag y O'Reilly (1969) fueron pioneros en el tratamiento y la producción de respuestas variables, usando procedimientos como el moldeamiento y la retroalimentación verbal. Por ejemplo, Maltzman pidió a los participantes que mencionaran usos originales de palabras que les eran leídas por un experimentador, mismas que se recompensaban con la palabra *bien*. Goetz y Baer reforzaron la producción de nuevas construcciones de bloques y Maloney y Hopkins (1973) y Glover y Gary (1976) de oraciones. En estos trabajos se proporcionaron instrucciones específicas a los participantes sobre la respuesta que debían de ejecutar, es decir, la respuesta que debían variar en cada ensayo. En todos los casos los autores concluyeron que era posible fomentar la variabilidad en este tipo de tareas.

La investigación de Pryor, Haag y O'Reilly (1969) es representativa debido al entrenamiento de dos marsopas que eran reforzadas sólo cuando mostraban una conducta diferente a una previa. Dos o más observadores registraban cualquier movimiento que no hubiese sido visto con anterioridad y que fuera lo suficientemente prolongado en tiempo y espacio para ser reforzado. Cuatro conductas fueron reforzadas: colocarse sobre la playa, salir del agua y girar, nadar moviendo la cola y en posición erguida y nadar boca arriba. A pesar de la irregularidad del programa de reforzamiento, los experimentadores encontraron que los sujetos mostraban nuevos comportamientos a los que llamaron creativos.

Cabe señalar que los estudios mencionados utilizaron un procedimiento similar al del moldeamiento, es decir, reforzaron una conducta que posteriormente sería

reemplazada por otra que también sería reforzada bajo el criterio del experimentador; ante una variedad de conductas se van seleccionando sólo algunas para ser reforzadas. Además, las conductas seleccionadas eran demasiado complejas y difíciles de identificar, por lo que era necesaria la presencia de observadores, estas condiciones dificultaban el registro de las respuestas e impedían conocer con precisión el papel del reforzador.

Variabilidad y estereotipia inducidas por el programa

Inicialmente la variabilidad conductual se describió como un producto de las inconsistencias de la preparación experimental. Sidman (1960) propuso que la variabilidad debería ser considerada como un dato conductual y no sólo como un producto de las fallas en la aplicación de las técnicas experimentales, cuando fuese el caso. Bajo este supuesto y considerando los trabajos pioneros que dan cuenta de la variabilidad de la respuesta en sus diferentes características (topografía, duración, fuerza, etc.) y aquellas investigaciones en las que la variabilidad es reforzada, se han considerado dos aspectos relevantes del fenómeno: su aparición y su mantenimiento (Moreno & Hunzinker, 2008).

Por aparición se entiende la presencia de variabilidad por efecto de los programas de reforzamiento, en este caso, las contingencias programadas no están dirigidas a reforzar la variabilidad de la respuesta, pero se presenta. Lee, Sturmey y Fields (2007) la han llamado *variabilidad inducida por el programa*. Un trabajo pionero en este sentido fue el realizado por Antonitis (1951) quien evaluó la variabilidad de la respuesta durante las fases de condicionamiento continuo (CRF), extinción y recondicionamiento. Los sujetos experimentales podían responder en una barra de 50cm y las diferentes posiciones sobre las que se presionaba la barra fueron consideradas la

medida de variabilidad. El investigador reportó que durante las sesiones de condicionamiento, la variabilidad disminuía en sesiones subsecuentes, es decir, la variabilidad era mayor al inicio que al final del entrenamiento. En las sesiones de extinción, la variabilidad aumentaba y durante la fase de recondicionamiento disminuía.

Estudios posteriores describieron variabilidad en diferentes dimensiones de la conducta, como la topografía (Eckerman & Lanson, 1969; Eldrige & Pear, 1987), la fuerza (Notterman & Mintz, 1965) y la duración (Margulis, 1961) bajo programas de reforzamiento y extinción. Posteriormente, Herrnstein (1961) llevó a cabo un experimento en el que evaluó el reforzamiento intermitente usando un programa de intervalo variable (IV) 3 min, mismo que comparó con un programa CRF. El autor reportó mayor variabilidad durante el reforzamiento continuo que durante el intermitente e interpretó el resultado como un proceso similar a la readquisición. Datos contrarios a la hipótesis de la intermitencia del reforzador, fueron presentados en los trabajos de Ferraro y Branch (1969), Eckerman y Lanson (1969) y Tatham, Winchisen y Hiline (1993). Ante evidencias contrarias, se propusieron dos hipótesis: la readquisición de Herrnstein (1961) y la de intermitencia de Schoenfeld (1968) y Schoenfeld, Harris y Farmer (1966) que supone que durante el reforzamiento intermitente se presentan periodos de extinción que inducen la variabilidad de la respuesta; ambas hipótesis no han sido probadas, por lo que falta investigación al respecto.

Dos aspectos más han sido evaluados: la periodicidad y tipo del programa. Mcray y Harper (1962) mostraron que bajo programas de razón variable (RV) aumenta la variabilidad y bajo programas de razón fija (RF) aumenta la estereotipia. Boren, Moerschbaecher y Whyte (1978) señalaron que la variabilidad depende del tipo de programa de reforzamiento, ya que bajo programas de intervalo, la respuesta fue más

variable en comparación con los programas de razón en los que se observó mayor estereotipia en la respuesta. Los autores concluyeron que la variabilidad depende en mayor medida del tipo de programa de reforzamiento que de la intermitencia del reforzador, puesto que en su procedimiento la frecuencia de reforzamiento fue igualada.

Una variante en los programas es reforzar el tiempo entre respuestas (IRT por sus siglas en inglés). Blough (1966) mostró que al reforzar palomas por responder a una tecla bajo IRTs de poca frecuencia, la variabilidad aumentaba. Staddon y Simmelhag (1971) y Timberlake y Lucas (1985) observaron que bajo los programas de tiempo fijo (TF) o variable (TV) se producen variaciones en el comportamiento, durante la puesta en marcha del programa. La entrega no contingente del reforzador, es decir, independiente de la respuesta, provoca la aparición de una gran variedad de conductas que después de un tiempo desaparecen, observándose sólo una de ellas altamente estereotipada y predominante. Este tipo de conducta también se conoce como supersticiosa debido a la semejanza con situaciones cotidianas en las que eventos accidentales modifican la conducta en este sentido (Skinner, 1948).

Otro hallazgo descrito en los estudios previamente mencionados fue la conducta estereotipada. Antonitis (1951) y Eckerman y Lanson (1969) reportaron que la respuesta estereotipada aumentaba cuando operaba un programa de reforzamiento continuo (CRF) y Skinner (1948), Staddon y Simmelhag (1971) y Timberlake y Lucas (1985) describieron conductas altamente estereotipadas por efecto del reforzamiento no contingente.

Silva y Pear (1995) registraron con apoyo de la tecnología los movimientos espaciales que realizaban los pichones bajo diferentes programas de reforzamiento, encontrando patrones estereotipados claramente diferenciables entre distintos

programas, de manera que bajo un IV los pichones mantenían una tasa estable de respuestas y caminaban formando círculos, mientras que bajo un tiempo variable (TV) los sujetos andaban a paso lento. Los estudios de Silva y Pear (1995) permiten concluir que el reforzamiento no sólo impacta la respuesta sobre la que es contingente sino también a otras dimensiones de la conducta como la distribución espacial.

El uso de diferentes programas de reforzamiento dejó ver que algunos de éstos permiten la variabilidad y otros aumentan la estereotipia. Sin embargo, después de un periodo de exposición, la variabilidad disminuye e incrementa la estereotipia independientemente de la relación de contingencia o no contingencia con el reforzador (Pear, 1988; Silva y Pear, 1995). En otras palabras, cuando el reforzador tiene un efecto positivo sobre una respuesta particular, tendemos a repetirla para obtener el mismo beneficio.

Algunos estudios como los de Schwartz (1980) apoyaron la idea de que el reforzamiento produce estereotipia más que variabilidad. Schwartz empleó un procedimiento conocido como secuencias de respuestas. Los sujetos debían de responder en dos operandos colocados a la izquierda y derecha en un panel de la cámara experimental y una matriz de luz de 5x5 era colocada en el panel izquierdo, las luces de la matriz se encendían de acuerdo con la respuesta en cada tecla. La secuencia reforzada debía contener cuatro respuestas a la palanca izquierda y cuatro a la palanca derecha, si se emitía una quinta respuesta el ensayo terminaba con un tiempo fuera (TO). Los resultados mostraron que los sujetos obtuvieron sólo el 36% de los reforzadores y que respondían con una secuencia dominante.

En otro estudio, Schwartz (1982) requirió que la secuencia reforzada fuera diferente de una previa manteniendo el resto de las condiciones antes mencionadas y

concluyó que aun y cuando el procedimiento permitía la variabilidad, ésta no se observaba, por el contrario se desarrollaban secuencias altamente estereotipadas hasta en un 90% de los ensayos. El autor propuso que “el reforzamiento no es un procedimiento efectivo para producir variaciones en la topografía de la respuesta” (Schwartz, 1982, p. 172). Posteriormente Page y Neuringer (1985) replicaron el trabajo de Schwartz y reportaron nuevos datos en favor de la variabilidad.

Reforzamiento de respuestas variables

Un trabajo pionero en el reforzamiento directo de respuestas variables, fue el realizado por Page y Neuringer (1985). Los autores programaron varios experimentos para producir variabilidad usando palomas como sujetos experimentales. En uno de los experimentos se establecieron dos condiciones de reforzamiento; en la primera condición llamada variabilidad, se entregaba un reforzador si la secuencia de picotear en dos teclas era diferente a la secuencia previamente reforzada. Se consideraba una secuencia si el pichón picaba ocho veces las teclas en cualquier orden. En la segunda condición nombrada variabilidad más restricción, se estableció un requisito adicional: picar cuatro veces una misma tecla y después picar en cuatro ocasiones en una secuencia diferente (emulando el trabajo de Schwartz, 1980). El reforzamiento se entregaba de igual manera que en la primera condición.

Los resultados mostraron que bajo la condición de variabilidad se reforzaron el 90% de las secuencias, mientras que en la condición de variabilidad más restricción sólo el 42% de los ensayos fueron reforzados, en este caso sólo 70 secuencias podían ser reforzadas en comparación con las 256 secuencias posibles de la condición de variabilidad. En estos estudios se observó que añadir una restricción en las secuencias disminuye la variabilidad.

En otro experimento (Page y Neuringer, 1985), se reforzaba una secuencia de ocho respuestas a las teclas ubicadas a la izquierda y derecha del comedero, la secuencia se reforzaba siempre y cuando no se hubiese presentado durante las últimas 5 secuencias (lag 5), en otro grupo, el requisito de variabilidad aumentó a 50 secuencias diferentes (lag 50) para entregar el reforzamiento. Para entrenar el lag 50, los sujetos fueron expuestos a incrementos graduales en el requisito del lag, iniciando con un lag 1 por 12 sesiones, seguido de lag 5, 10, 15 y 25 por 10 sesiones cada uno. Para proporcionar el reforzador durante la condición lag 50, se consideraba el número de secuencias diferentes entre sí en la sesión actual sumadas a las secuencias diferentes de una sesión anterior; por ejemplo, si en el ensayo 10 de la última sesión, las 10 secuencias eran diferentes entre sí y las últimas 40 secuencias de la sesión anterior también eran diferentes entre sí, se proporcionaba el reforzador. Los resultados de ambos estudios mostraron que los sujetos emiten secuencias altamente variables, no obstante el incremento en el criterio de variabilidad, en comparación con un programa de razón variable (RV) en el que se permiten las variaciones sin ser un requisito.

En un último estudio se evaluó el control de estímulos ejercido sobre la variabilidad y la estereotipia. En una fase, se presentaron estímulos de diferentes colores que indicaban el reforzamiento ante una secuencia variable, y en otra, estímulos del mismo color indicaban una secuencia fija, es decir, una secuencia repetitiva. Los resultados mostraron que los sujetos discriminaron perfectamente entre las condiciones de variabilidad y estereotipia. Los autores concluyeron que: 1) las conductas variables son susceptibles de reforzamiento; 2) que imponer una restricción en la secuencia disminuye la variabilidad; 3) que se pueden generar secuencias altamente variables aun cuando el requisito de variabilidad sea de 50 secuencias diferentes (lag 50), en

comparación con los programas acoplados RV y lag 5; y 4) que los estímulos discriminativos ejercen control sobre la variabilidad conductual.

Con estos hallazgos Page y Neuringer (1985) concluyeron que el fallo en generar variabilidad en los estudios de Schwartz (1980, 1982) se debió a la restricción impuesta (requerir cuatro respuestas en la tecla izquierda y cuatro en la derecha) y al TO cuando se daba una quinta respuesta. Sus resultados apoyaron la idea de que respuestas variadas pueden ser reforzadas.

Posteriormente, Neuringer (2002) propuso que la variabilidad puede ser considerada como una operante debido a que una respuesta variable es controlada por reforzadores y estímulos discriminativos. Las consecuencias pueden mantener e incrementar una respuesta variable y la ausencia de éstas pueden decrementar la misma conducta (Page & Neuringer, 1985; Cherot, Jones & Neuringer, 1996; Neuringer, 1993). Considerar a la variabilidad de la respuesta como una operante, proporcionó una nueva área de estudio y por tanto, la posibilidad de generar nuevas propuestas para tratar comportamientos variables.

Por ejemplo, Denney y Neuringer (1998) mostraron que los estímulos discriminativos ejercen control sobre la conducta variada tal como se observa con otras respuestas operantes. Los investigadores reforzaron a los sujetos ante un estímulo discriminativo cuando operaba un programa con requerimientos variables (VAR) y con un estímulo diferente cuando operaba un programa acoplado (YOKE). Los resultados evidenciaron ejecuciones diferentes en cada uno de los programas. Cuando el estímulo fue removido en ambos programas, el nivel de variabilidad disminuyó, con lo que se probó el control del estímulo sobre la variabilidad de la conducta.

Neuringer (1993) demostró que puede reforzarse una secuencia variable y al mismo tiempo extinguirse otra repetitiva. La preparación experimental que usó fue la siguiente: un programa concurrente en el que una secuencia variable fue siempre reforzada y otra extinguida o no reforzada. Se evaluó también la dificultad de la secuencia y el desvanecimiento del reforzamiento. Los resultados mostraron que la secuencia reforzada se mantuvo variable y la no reforzada disminuyó su ocurrencia. Se observó que las secuencias fáciles o las más probables son las que pueden ser seleccionadas para su extinción y que el desvanecimiento o decremento en la frecuencia de reforzamiento es una técnica que mantiene la variabilidad. Una implicación educativa de este estudio de acuerdo con el autor, es la posibilidad de reforzar la variación de ciertas conductas y la selección de otras que frecuentemente dificultan el entrenamiento.

Una aportación más la proporcionaron Grunow y Neuringer (2002) al reportar que diferentes requisitos de variabilidad producen diferentes niveles de variabilidad y que éstos se mantienen independientemente de la frecuencia de reforzamiento. Un requisito alto produce un nivel igualmente alto de variabilidad, por lo que pueden observarse secuencias de respuestas muy variadas; por el contrario un requisito bajo produce poca variabilidad. Este hallazgo sería comparable con las diferentes prácticas profesionales que demandan cambios constantes en sus productos por un lado, y por otro, con aquellas que requieren de pocas variaciones o constancia.

Cherot, Jones y Neuringer (1996) realizaron una investigación en la que se observó como la aproximación del reforzamiento produce respuestas estereotipadas o repetitivas bajo un requisito variable (VAR) y por el contrario, produce mayor variabilidad cuando los sujetos se encuentran en un programa repetitivo (REP). En este estudio se programó la entrega del reforzamiento después de una secuencia que estaba

formada por cuatro respuestas. En la condición REP la secuencia debía de ser idéntica a la anterior para ser reforzada; posteriormente, se cambió a un programa de razón fija 2 (RF) y en este último caso se debían de presentar dos secuencias iguales para que fuesen reforzadas.

En el programa VAR se requería que cada secuencia de respuestas fuera diferente de la anterior para entregar el alimento. Enseguida, se impuso un programa de razón fija 4 (RF4), por lo que los sujetos debían de emitir cuatro secuencias diferentes para que se entregara el alimento. Haciendo un análisis de cada una de las entregas de reforzamiento, los autores observaron que los sujetos del grupo VAR disminuían la variabilidad de sus respuestas cuando se aproximaba el reforzador y los sujetos del grupo REP aumentaban o persistían en sus respuestas cuando se acercaba la entrega de alimento. En la discusión de estos hallazgos se señala que el reforzamiento puede facilitar o interferir con las respuestas operantes variadas, debido a diversos aspectos: a) por un efecto del estímulo incondicionado (alimento); b) por el requisito de respuesta del programa de reforzamiento; c) por la conducta consumatoria del alimento; y d) por la disminución en la variabilidad durante las últimas respuestas de la secuencia.

El concepto de variabilidad y estereotipia conductual

Inicialmente la variabilidad conductual se describió como un producto de las inconsistencias de la preparación experimental. Sidman (1960) propuso que la variabilidad debería ser considerada como un dato conductual y no sólo como un producto de las fallas en la aplicación de las técnicas experimentales, cuando fuese el caso. Bajo este supuesto y considerando los trabajos pioneros que dan cuenta de la variabilidad de la respuesta en sus diferentes características (topografía, duración, fuerza, etc.) y aquellas investigaciones en las que la variabilidad es producto de las

contingencias de reforzamiento, se han considerado dos aspectos relevantes del fenómeno: su aparición y su mantenimiento (Moreno & Hunziker, 2008).

La aparición de la variabilidad nos remite a los estudios pioneros de Blough (1966), Notterman y Mintz (1965), Eckerman y Lanson (1969) entre otros, mientras que el mantenimiento se relaciona con los trabajos ya clásicos que han sido realizados principalmente por Neuringer (1986, 1993, 2002). Ante tal diversidad de datos, Moreno y Hunziker (2008) propusieron algunos criterios para orientar la discusión teórica y conceptual del fenómeno de la variabilidad, tomando en cuenta los diferentes conceptos y tratamientos metodológicos encontrados en la literatura.

Barba (2006) elaboró una clasificación conceptual sobre el uso de la palabra variabilidad de acuerdo con las variables dependientes definidas en las diversas investigaciones que el autor analizó. Propuso cuatro categorías: el primero de ellos lo nombró dispersión, debido a que la variabilidad puede evaluarse como el grado de dispersión de los datos respecto de una medida de tendencia central. En el segundo grupo se considera a la variabilidad como una distribución o uniformidad distributiva, es decir, el grado de distribución que presentan los valores de una serie. Por ejemplo, ante varias palancas de respuestas se calcula el porcentaje de veces que se responde a cada una de ellas. Mayor variabilidad implica responder a un mayor número de opciones de respuesta. El concepto de recencia agrupa como tercera opción los trabajos en los que la respuesta es variable respecto de su última ocurrencia. Un comportamiento variable en este caso sería aquel que presenta un mayor número de respuestas diferentes antes de repetir una de ellas. El último y cuarto grupo está formado por los trabajos que definen la variabilidad como aleatoriedad, entendiéndose como la proporción del número de opciones que se tienen para responder, por ejemplo, si se presentan dos opciones de respuesta, cada una tendría una proporción asociada de elección del 50%.

Este dato estadístico también se conoce como índice U. Recientemente Barba (2012) ha señalado que el principal problema, es que el valor U no es una propiedad para la cual se establezca un criterio de reforzamiento.

Moreno y Hunziker (2008) destacan que el problema no son las variables dependientes reportadas en los diferentes estudios como lo plantea Barba (2006), sino la ausencia de una definición del fenómeno, por lo que proponen algunos criterios para una noción unificada que permita dar cuenta de la diversidad del objeto de estudio. Un aspecto común y que define la variabilidad es el cambio o diferencia de una respuesta con respecto de otra conducta de referencia. El cambio es la característica que define a la variabilidad y la comparación entre respuestas es el método usado tradicionalmente para dar cuenta del fenómeno. Esta distinción permite considerar a la variabilidad como una característica más de la conducta.

Moreno y Hunziker proponen que dos criterios más deben especificarse: las unidades y el universo. Por unidades se entiende a las instancias o respuestas que se compararán para identificar la variabilidad y por universo al grupo de unidades y comparaciones que definen el fenómeno. Por ejemplo, en un programa de intervalo variable (IV) las unidades corresponderían a cada una de las respuestas dadas durante el intervalo y el universo al número de respuestas dadas en ese intervalo.

Stokes, Lai, Holtz, et al. (2008) han señalado que la variabilidad puede entenderse como el número de formas diferentes en que algo puede hacerse. La variabilidad, de acuerdo con esta propuesta, es vista como un continuo que va de la fiabilidad o estereotipia, al azar, entendido como la máxima variabilidad. En este continuo pueden ubicarse diferentes niveles de variabilidad. La utilidad de esta propuesta de acuerdo con las autoras radica en la simplicidad para identificar

situaciones o tareas más o menos variables, así como conductas igualmente, más o menos variables. Por lo que puede entenderse que el concepto de variabilidad hace referencia tanto a la variable independiente como a la dependiente.

Las autoras mencionan que en un grupo de respuestas puede identificarse un nivel habitual de variabilidad, que es el rango de ejecución preferido de una tarea particular y está dado por las restricciones propias de la tarea y por las restricciones de variabilidad que indican qué tan variadas deben ser las respuestas. Estas últimas pueden ser aprendidas de manera explícita, por efecto de las instrucciones que guían las respuestas y de forma implícita, por medio de las consecuencias que moldean el comportamiento. Por ejemplo, en el caso de los arquitectos, se sabe que las condiciones de los terrenos varían, por lo que deben ajustar su diseño de acuerdo a las características particulares del suelo; la variación en el diseño respecto de sus trabajos previos sería un indicador de la restricción de variabilidad.

Se puede notar que todas las definiciones consideran que la diferencia entre respuestas es la base para la comprensión del fenómeno de la variabilidad y aunque la mayoría de ellas omite una definición precisa sobre la estereotipia, creemos que el trabajo de Stokes, al incluirla en un continuo, facilita la definición del fenómeno.

Estudios de variabilidad y estereotipia conductual con humanos

Siguiendo la línea de investigación de Neuringer se pueden citar algunos trabajos en los que se ha estudiado la variabilidad con humanos. Reilly y Glenn (2000) replicaron un experimento realizado por Neuringer (1991), sólo que los participantes fueron humanos. Los autores presentaban dos cuadrados coloreados en azul y verde en la pantalla de la computadora, para seleccionar los estímulos se debían de presionar dos teclas que correspondían a cada uno de ellos, y funcionaban de la misma manera que las

teclas en la cámara experimental. Se aplicó el procedimiento de cuatro respuestas para formar una secuencia y debían de darse cinco secuencias diferentes para proporcionar reforzamiento, que en este caso fueron puntos intercambiables por dinero. Se programaron tres condiciones, sin apagón entre respuestas, un apagón (oscurecimiento de la pantalla de la computadora) de 4 s y uno más de 8 s. Se formaron dos grupos, uno iniciaba sin apagón y el otro con apagón de 4 s. El apagón de 8 s se programó como segunda o tercera condición en los dos grupos. El objetivo del trabajo fue comparar los niveles de variabilidad en dos condiciones: en operante libre y en ensayos discretos.

En los resultados se reporta que los participantes expuestos al apagón entre respuestas de 4 s mostraron mayor variabilidad que los expuestos a la condición de no apagón. Los autores mencionan que en los estudios con humanos pueden distinguirse dos niveles de variabilidad en las secuencias: variabilidad de la probabilidad de presentación de todas las secuencias y variabilidad en cómo las secuencias son emitidas en el tiempo, lo que permite múltiples análisis para la comprensión del fenómeno.

En un estudio más, Neuringer (1986) entrenó a estudiantes universitarios a comportarse azarosamente. Se les pedía que generaran secuencias de dos números en una computadora y después se les retroalimentó con un descriptor estadístico que generaba secuencias aleatorias. Los participantes no generaron secuencias azarosas durante la línea base y sí lo hicieron después del entrenamiento y retroalimentación. Las secuencias generadas fueron muy similares a las producidas por los descriptores estadísticos. Neuringer concluyó que el comportamiento aleatorio puede presentarse en humanos contrariamente a lo que manifiestan algunos psicólogos; que los humanos no se comportan aleatoriamente, por tanto, este tipo de comportamiento puede ser aprendido y controlado por el reforzamiento. Dos variables son importantes en este trabajo: la retroalimentación y la práctica.

Otra fuente de información relacionada con el tema de investigación de este trabajo es la generada por Stokes y su grupo de investigación; conocida como variabilidad aprendida. Stokes y Balsam (2001, 2003) han realizado diversos experimentos con el objetivo de evaluar las condiciones que promueven y mantienen mayor variabilidad durante el entrenamiento con humanos, especialmente identificando un momento óptimo para el mantenimiento de la variabilidad. El procedimiento general usado consistió en el estudio de una secuencia de respuestas como unidad de análisis, misma que debía de darse en un juego en computadora usando las teclas para responder; los autores le nombraron juego de la pirámide. La pirámide mostraba cuadrados en su interior dispuestos de manera diagonal y la secuencia debía de realizarse con movimientos de izquierda y derecha.

Stokes, Mechner y Balsam (1999) evaluaron dos procedimientos diferentes de entrenamiento: la instrucción y el moldeamiento en diferente número de pasos, tres o seis. En el grupo instrucción, se les indicaba a los participantes el número de respuestas necesarias para formar la secuencia, es decir, se les decía de manera directa que es lo que debían hacer en cada paso. En el grupo moldeamiento no se les advertía y por medio del reforzamiento iban alcanzando los diferentes criterios del número de respuestas programado para cada paso.

No se encontraron diferencias en el tipo de entrenamiento, pero si en el número de pasos de entrenamiento (3 ó 6), por lo que en un experimento posterior compararon el procedimiento de moldeamiento con tres o nueve pasos, esperando que a mayor número de pasos se presentara mayor variabilidad. Los resultados no apoyaron esta hipótesis, pero permitieron identificar una condición más; la introducción temprana o tardía de menor o mayor número de respuestas para formar la secuencia tiene efectos sobre el nivel de variabilidad.

Los resultados mostraron que los participantes expuestos a la condición en la que la introducción del requerimiento de variabilidad era temprana y el número de respuestas para completar una secuencia era mayor, tuvieron un mejor desempeño, manteniendo sus niveles de variabilidad en una fase de prueba. Por lo que los autores lo interpretaron como un periodo óptimo, entendido éste como una secuencia de eventos necesaria para obtener niveles sostenidos de variabilidad, dato que corroboraron en un trabajo posterior (Stokes y Balsam, 2001).

Stokes y Harrison (2002) propusieron que la restricción en una actividad puede promover la variabilidad e identificaron dos tipos de restricción: la restricción de variabilidad, que se refiere a los diferentes niveles de variabilidad, dicho de otra manera, es la exigencia de variabilidad que indica qué tan variable debe ser una respuesta con respecto de otra; y la restricción de la tarea, que se describe como el número de alternativas disponibles. Evaluando estas condiciones y usando el juego de la pirámide, Stokes y Harrison observaron que a mayor requerimiento de variabilidad (incrementar el lag) y con menor restricción en la tarea (más opciones de respuesta), la variabilidad aumenta mientras se mantienen las condiciones de reforzamiento. Además se mostró que restricciones tempranas más severas (menos opciones de respuesta), producen niveles altos de variabilidad cuando las restricciones se retiran. Las autoras explican que posiblemente los participantes formularon una regla general que les permitía mantener un nivel de variabilidad mientras estaban en efecto las restricciones de tarea, y al ser retiradas se formulaba una regla de excepción que permitía obtener más puntos y por tanto, aumentar la variabilidad.

En un trabajo posterior Stokes y Balsam (2003) evaluaron el uso de pistas a modo de instrucción, y cómo éstas afectaban los niveles de variabilidad en el juego de la pirámide. Las pistas funcionaban como estrategias que indicaban a los participantes

cómo responder en el juego. Las estrategias fueron específicas y generales; suponiendo que tienden a guiar en mayor o menor variabilidad. Se formaron seis grupos, a uno de ellos se les pidió que contaran el número de respuestas que daban, a un segundo se le indicó que cambiaran de posición y otro más, simplemente que variara; se formaron dos grupos más combinando las estrategias contar y cambiar de posición con la de variar y un último grupo al que no se le proporcionaron pistas.

Stokes y Balsam (2003) encontraron que una estrategia general como “sé variable”, no incrementa la variabilidad, que la estrategia no afecta la rapidez con la que se aprende la tarea y que la variabilidad disminuye en la respuesta que es reforzada y a la que está dirigida la estrategia, por ejemplo, contar el número de respuestas disminuyó la variabilidad del número de respuestas. Se concluyó que proporcionar estrategias afecta la tasa de respuesta, la precisión y el tipo de variabilidad, entendido éste último como el nivel de variabilidad.

Stokes, Lai, Holtz, Rigsbee y Cherrick (2008) incluyeron una prueba de transferencia partiendo de la idea que grandes diferencias en la tarea de entrenamiento producen una mejor transferencia, aunque un desempeño bajo durante el entrenamiento. Las autoras suponían que la falta de transferencia podía deberse al nivel habitual generalmente bajo de variabilidad que se ha aprendido, ya que aprender cómo hacer algo, incluye qué tan variado se debe ser. Los resultados de este estudio mostraron que la práctica temprana que requiere alta variabilidad, sensibiliza a los sujetos para aprender de los cambios que se presentan en el ambiente. Joyce y Chase (1990) propusieron con anterioridad que la variabilidad facilita la transferencia debido a que sensibiliza a las personas para responder a los cambios en condiciones diferentes a las previamente aprendidas; Stokes, Holtz, Massel, Carlis y Eisenberg (2008) agregan que identificar cuándo cambia la contingencia y cómo se ha respondido últimamente, es lo

que permite ser variable y proporcionar respuestas con precisión, que serían los elementos que dan cuenta de la sensibilización.

A partir de las investigaciones mencionadas en el área animal y humana, se pueden describir algunos hallazgos consistentes en el estudio de la variabilidad como una característica de la conducta: a) cuando se refuerza una conducta en la que el requisito es la variabilidad, se observa un aumento y mantenimiento en esa conducta; b) una conducta variable puede ponerse bajo el control de los estímulos discriminativos. Un estímulo puede indicar que una conducta variable puede ser reforzada y un segundo estímulo, puede señalar el reforzamiento de una conducta repetitiva; c) se ha observado que los pichones pueden emitir un gran número de secuencias variadas antes de que se entregue el reforzador; es decir, se ajustan al criterio de secuencias variadas; d) imponer una restricción a la secuencia disminuye la variabilidad, ejemplo de ello sería responder en la misma tecla y luego requerir una secuencia variada; e) bajo un requisito de variabilidad conductual, la proximidad del reforzador decrementa la variabilidad; f) cuando el reforzamiento depende de un alto grado de variabilidad, la variabilidad de respuesta aumenta; por el contrario, cuando el requisito de variabilidad es menor, la variabilidad en la respuesta disminuye; g) en el caso de los humanos, el momento en que se inicia el entrenamiento (temprano o tardío), las restricciones en la tarea, y el conocimiento de la estrategia para resolver la tarea, son condiciones que aumentan o disminuyen la variabilidad.

Estudios en humanos con alteraciones o trastornos de conducta

Otras investigaciones realizadas con humanos, se han dirigido a evaluar a aquellas poblaciones que presentan niveles anormales de variabilidad y estereotipia conductuales, tal es el caso de personas que sufren de autismo, depresión e

hiperactividad. Estudios experimentales han demostrado cómo personas con autismo tienden a repetir y son incapaces de cambiar su respuesta. Por ejemplo, Baron-Cohen (1992, citado en Miller & Neuringer, 2000) pidió a niños autistas y controles que escondieran una moneda en una de sus manos para que el experimentador adivinara su ubicación. Los niños autistas presentaban un patrón predecible, en comparación con los niños controles que cambiaron con frecuencia la moneda entre ambas manos.

Mullins y Rincover (1985) pidieron a niños que tomaran una carta de cinco disponibles. En algunas ocasiones se encontraba comida detrás de la carta colocada en una taza y cada una de las cartas estaba asociada con un programa de reforzamiento, CRF, RF2, RF4, RF7 y RF11. El reforzamiento se entregaba de acuerdo al número de veces que se elegía cada carta, por ejemplo, cada vez que se elegía la carta bajo CRF se entregaba comida. Para proporcionar alimento bajo RF2, el niño debía de elegir en dos ocasiones esa carta, por lo que en RF11 el reforzamiento se entregaba después de que el participante había elegido la carta 11 veces.

Los resultados mostraron que los participantes del grupo control eligieron las cinco cartas al inicio del experimento y rápidamente aprendieron a elegir la carta que proporcionaba más reforzadores, mientras que los niños con autismo eligieron un número limitado de cartas y prefirieron una carta que no se reforzaba de manera continua. En este estudio se observó que la respuesta de los participantes autistas es menos variable que la de los niños normales, lo que interfiere con la respuesta adaptativa. Otros trabajos también han informado sobre la persistencia en la selección del estímulo, conocido este fenómeno como sobreselectividad (Lovaas, Schreibman, Koegel & Rehm, 1971).

Las investigaciones previamente mencionadas resultan importantes puesto que una vez que se consideró a la variabilidad como una característica más de la conducta, permitió evaluar el efecto del reforzamiento sobre respuestas variadas en personas con psicopatologías como autismo, depresión y déficit de atención. Por lo que Saldana y Neuringer (1998) y Miller y Neuringer (2000) reforzaron una respuesta variable en un juego en computadora en niños con déficit de atención e hiperactividad y adolescentes con autismo, respectivamente.

Saldana y Neuringer (1998) reportaron que niños con déficit de atención e hiperactividad muestran niveles de variabilidad similares a los niños del grupo control, aunque fuera de la tarea mostraron mayor actividad. Miller y Neuringer (2000) reforzaron la variabilidad de las secuencias de respuesta en un juego en computadora. El diseño experimental fue A-B-A (línea base, prueba y regreso a la línea base). Los resultados mostraron que el reforzamiento incrementaba la variabilidad de respuesta en todos los grupos. Los autores mencionan que un comportamiento variable puede facilitar la adquisición de nuevas conductas o secuencias de conductas y que el reforzamiento directo de respuestas variables puede ayudar a generar respuestas que son difíciles de enseñar en niños autistas, como el lenguaje.

Lee, McComas y Jawor (2002) usaron el procedimiento lag 1 para reforzar las variaciones verbales en una situación aplicada con niños autistas. Los participantes eran reforzados por responder de manera variada a diferentes preguntas de interacción social. El resultado fue el incremento en la variedad de respuestas a través de los ensayos en dos de los tres participantes.

La depresión es otro trastorno que aqueja a muchas personas en la actualidad, y un rasgo común es la expresión de un número limitado de actividades. Lapp, Marinier y

Pihl (1982, citado Neuringer, 2002) mostraron evidencia al reportar que mujeres con depresión producían menos soluciones hipotéticas a los problemas que les eran planteados en comparación con las mujeres que no sufrían de depresión. Al ser las personas que padecen depresión otro grupo con niveles anormales de variabilidad, Hopkinson y Neuringer (2003) realizaron un estudio en el que evaluaron un grupo de estudiantes de bachillerato. De acuerdo a la escala CES-D los dividieron en dos grupos. Uno considerado con depresión moderada y otro sin depresión. Los grupos fueron expuestos a contingencias altamente variadas y no variadas. La exposición a contingencias no variadas evidenció diferencias en las respuestas de ambos grupos, siendo los adolescentes con depresión menos variables que los controles. Finalmente el reforzamiento de la variación de la respuesta tuvo efectos positivos en los dos grupos.

El trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) es una psicopatología con algunas características opuestas a la depresión. Para evaluar los alcances del procedimiento lag, Hunziker, Saldana y Neuringer (1996) usaron un modelo animal de TDAH, conocido como rata espontáneamente hipertensa (SHR). Compararon ratas SHR con ratas control expuestas a programas en los que se reforzaban las respuestas independientemente de la variabilidad y bajo variabilidad. Se encontró que los sujetos SHR fueron variables en ambos componentes, mientras que los controles variaron de acuerdo a los requisitos. También informaron que el ambiente ya fuese rico o pobre, no tuvo efectos sobre los niveles de variabilidad.

Variabilidad, estereotipia y edad

Es de conocimiento popular que los niños pueden llegar a ser muy creativos y variados dando usos excepcionales a objetos que fueron hechos para otros fines, como es el caso del uso de objetos durante el juego. Por el contrario, pueden ser muy

persistentes en conductas a veces irritables, como los berrinches. Para explicar estos comportamientos y muchos otros peculiares de esta etapa del desarrollo, se han propuesto algunos aspectos relevantes tanto psicológicos como biológicos que ayudan en la explicación de la variabilidad y la estereotipia conductual humana. Estos aspectos son: las condiciones de reforzamiento, la edad y el desarrollo cerebral.

Sobre las condiciones de reforzamiento Stokes y Balsam (2001) han reportado que una alta variabilidad depende del reforzamiento temprano en tareas altamente variadas y que la baja variabilidad se observa cuando el reforzamiento se presenta en una fase posterior. Dicho en palabras de los autores, existe un periodo óptimo para que se presente la variabilidad y el nivel se sostenga en tareas subsecuentes.

Stokes, Holtz, Massel, Carlis y Eisenberg (2008) compararon los niveles de variabilidad de tres grupos de niños y niñas de primero, tercero y quinto grado de educación básica, encontrando que los niños mayores de quinto grado responden de manera más variada en comparación con los niños de primer grado cuando la variabilidad no fue requerida y que los niños de primero cometen más errores que los mayores.

Las autoras señalan que estos resultados pueden explicarse por diversos factores como la experiencia, la maduración de la corteza prefrontal que está relacionada con la solución de problemas, el aumento en la capacidad de memoria y el uso de estrategias más elaboradas, sin embargo, un resultado que cabe resaltar es que al comparar a los niños más eficientes de cada grupo, se observó una ejecución muy similar, lo que supone la importante función del reforzamiento durante la infancia. Las investigadoras mencionan que las diferencias individuales deben ser explicadas en parte por los niveles de variabilidad aprendidos. De ahí que, se puede decir que una persona aprende qué tan

variada debe de realizarse una actividad, por lo que *“la variabilidad difiere entre dominios en un mismo individuo y difiere entre individuos en el mismo dominio”* (Stokes, 1999, p.38).

Por otro lado, algunos estudios sobre la edad, como el de Myerson, Robertson y Hale (2007) y Van Der Liden, Beerten y Pesenti (1998, citado en Neuringer, 2002) han reportado que los adultos mayores son más lentos y más variables en sus respuestas comparados con adultos jóvenes, lo que puede deberse al deterioro de la corteza de los lóbulos frontales, sin embargo, un entrenamiento prolongado produce una mayor velocidad y reduce la variabilidad. Por su parte, Neuringer y Huntley (1991) observaron que ratas jóvenes producen secuencias más variadas que las ratas adultas en un programa acoplado y que las diferencias se minimizan cuando el reforzamiento es contingente sobre la variabilidad de respuesta.

Otras investigaciones han estudiado la relación entre el desarrollo cerebral y el comportamiento que se requiere mostrar ante un cambio en el ambiente. Los trabajos que a continuación se mencionan apoyan los resultados previos respecto de las diferencias entre grupos de edad.

Zelazo y Frye (1998) y Zelazo (2006) realizaron un experimento en el que mostraba a niños de 3 a 5 años, figuras que debían igualar por color en una primera fase e igualar por forma en una segunda. El cambio de criterio entre fases permitió la evaluación de la flexibilidad. Se encontró que los niños de 3 años perseveraban en su respuesta en la fase de cambio, aunque se les indicaba lo que debían de hacer en cada ensayo. Este patrón de respuestas de acuerdo con el autor es similar al que proporcionan los adultos con daño en la corteza prefrontal dorsolateral (CPF DL). De manera diferencial, los infantes de 5 años respondieron correctamente al cambio de tarea.

Zelazo, Craik y Booth (2004) han reportado que los adultos mayores y niños de 8 años muestran mayor perseverancia en una respuesta errónea que los adultos jóvenes (22 años) lo que puede deberse a que la corteza prefrontal (CPF) que media estos comportamientos se encuentra en desarrollo durante la infancia y declina durante la vejez. Zelazo y Muller (2002) señalan dos posibles explicaciones para la perseverancia observada en las ejecuciones de la prueba Wisconsin Card Sorting Test (WCST): 1) que puede ocurrir cuando se cambia la regla debido a que no se ha formulado un plan; y 2) porque el plan no se puede llevar a cabo, es decir, se carece del control de la respuesta.

Stahl y Pry (2005) refieren que la flexibilidad cognitiva proporciona la capacidad para generar nuevas ideas, responder en situaciones novedosas, cambiar entre alternativas o adaptarse al cambio. En su estudio se identificaron dos tipos de perseverancia. La perseverancia de la respuesta incorrecta, que era registrada cuando los niños persistían en una respuesta errónea sin que se presentara un cambio en la recompensa y el segundo tipo de perseverancia se identificó cuando los niños respondían con la respuesta correcta previa ante un cambio de criterio.

En este trabajo se encontró que los niños pequeños de 2.7 a 6 años fueron más flexibles que los de 1.5 a 2.6 años. De manera general, los autores reportan que la mayoría de los niños que participaron en su estudio presentaron pocos errores de perseverancia y que los niños pequeños son capaces de cambiar su respuesta cuando la demora no es muy larga y las señales visuales sirven de guía. Por el contrario, se encontró que en tareas no visuales la ejecución de los niños fue menor que en las tareas de tipo visual, lo que se debe probablemente a que este tipo de tareas son más complejas.

Brocki y Bohlin (2004) mencionan que la perseverancia es común durante la infancia y declina hacia la niñez y adolescencia. Los niños de tres a cuatro años muestran dificultades para cambiar de tarea cuando las reglas son complejas. Los niños de siete años se muestran resistentes a cambiar su conducta cuando ésta es contingente a múltiples dimensiones y mejora hacia los nueve años y la adolescencia. La capacidad para aprender de sus errores y proponer estrategias alternativas comienza en la infancia temprana y continua durante la niñez.

Neurofisiología y neuropsicología: estudios relacionados

Algunas investigaciones (Stuss y Benson, 1984; Anderson, 2002) han reportado conductas altamente estereotipadas, compulsivas y poco flexibles en personas que han sufrido una lesión cerebral; considerando que el estudio de la variabilidad y estereotipia conductual humana pueden ayudar en la explicación de habilidades complejas como la flexibilidad cognitiva, la toma de decisiones, la solución de problemas y la creatividad. Se piensa que la variabilidad y la estereotipia pueden ser aumentadas o decrementadas de acuerdo al tratamiento clínico.

Un área de las neurociencias relacionada con el tema de este trabajo de investigación, es la evaluación neuropsicológica. En ésta, el objetivo es realizar evaluaciones mediante pruebas estandarizadas que permitan dar cuenta de las habilidades, capacidades y comportamiento de los individuos; la información obtenida por medio de las pruebas o situaciones experimentales se relaciona con el estado y funcionamiento cerebral que se conoce por medio de las valoraciones clínicas y por los múltiples trabajos de investigación en el área. Un dato que ha sido importante en el desarrollo de la investigación neuropsicológica, ha sido el estudio de personas con daño cerebral.

Stuss y Benson (1984) describieron el comportamiento de pacientes con diferentes etiologías de daños en los lóbulos frontales, considerando que la función ejecutiva es mediada por el funcionamiento de estos lóbulos. Los autores reportaron que los adultos con lesiones en las áreas frontales del cerebro mostraban falta de inhibición, estereotipia, repetición compulsiva, déficits de atención y alertamiento, así como también falta de dirección, organización y monitoreo. De igual forma se observó incapacidad para analizar una tarea de acuerdo a sus componentes, persistencia en su respuesta independientemente de las modificaciones ambientales o la retroalimentación y falta de respuestas secuenciales y organizadas.

En el área de la evaluación neuropsicológica se ha descrito la conducta propositiva y dirigida a metas, ambas habilidades necesarias para la solución de problemas cotidianos. Las funciones ejecutivas (FE) incluyen la planeación, el mantenimiento de la información y la flexibilidad. Según Anderson (2002) los procesos ejecutivos son fundamentales para la síntesis de estímulos externos, la formulación de metas y estrategias, la preparación para la acción y la verificación de planes y acciones. Los principales procesos ejecutivos de acuerdo con el autor son la anticipación, selección de metas, planeación, inicio de la actividad, autorregulación, flexibilidad, atención y el uso de la retroalimentación.

Anderson (2002) menciona que el término función ejecutiva implica muchos procesos que participan en la conducta propositiva y dirigida a metas, por lo que su conceptualización es compleja, sin embargo, el análisis de diferentes estudios clínicos y neuropsicológicos y la identificación de cuatro factores permitieron al autor proponer un modelo de la función ejecutiva (FE) integrada por el control atencional, el procesamiento de información, la flexibilidad cognitiva y seguimiento de metas.

1. Control atencional: implica la capacidad para responder a un estímulo específico e inhibir la respuesta a otro, mantener la atención por un periodo prolongado de tiempo, la regulación y monitoreo de una ejecución adecuada en la que se puedan identificar los errores. Las personas que carecen de control atencional tienden a ser impulsivas, carecen de autocontrol, no completan tareas, cometen errores y responden de manera inapropiada.
2. Procesamiento de información: se refiere a la fluidez, eficacia y velocidad de la respuesta. Una deficiencia en el procesamiento de la información disminuye el número de respuestas, se observa demora y vacilación en la respuesta y los tiempos de reacción son lentos.
3. Flexibilidad cognitiva: se refiere a la habilidad para cambiar entre grupos de respuesta, aprender de los errores, concebir estrategias alternativas, atención dividida y atención a información concurrente. La memoria de trabajo forma parte de este dominio. Las personas que carecen de flexibilidad cognitiva se muestran rígidos y ritualistas, resistentes al cambio de actividades y no se adaptan a nuevas demandas. Se observan conductas perseverantes y cometen el mismo error de manera frecuente.
4. Seguimiento de metas: es la habilidad para generar nuevos conceptos, planear acciones de manera eficiente y estratégica. Un impedimento en este dominio se observa en una pobre solución de problemas debido a una inadecuada planeación, desorganización, dificultades para desarrollar estrategias, confianza en estrategias aprendidas previamente y un pobre razonamiento conceptual.

En el área de la flexibilidad cognitiva, Brocki y Bohlin (2004) reportan que la perseverancia como parte del dominio de flexibilidad cognitiva es común durante la infancia (2-5 años) y declina hacia la niñez (6-12 años) y adolescencia (12-18 años).

Los niños de tres a cuatro años muestran dificultades para cambiar de tarea cuando las reglas son complejas. Los niños de siete años se muestran resistentes a cambiar su conducta cuando ésta es contingente a múltiples dimensiones y mejora hacia los nueve años y la adolescencia. La capacidad para aprender de sus errores y proponer estrategias alternativas comienza en la infancia temprana y continua durante la niñez. Anderson (2002) menciona también que la flexibilidad cognitiva y seguimiento de metas se encuentran desarrolladas hacia los 12 años, aunque habilidades específicas se establecen hasta la adolescencia y adultez.

Flexibilidad cognitiva y maduración cerebral

Algunas características relevantes que dan cuenta del desarrollo del funcionamiento ejecutivo son el aumento en la circunferencia de la cabeza, la mielinización que inicia después del nacimiento y continua hasta los 20 años aproximadamente, la sinaptogénesis, la conectividad hemisférica, la densidad sináptica y la actividad metabólica y eléctrica (Zelazo y Muller, 2002). La corteza prefrontal y su función presentan un desarrollo prolongado, puesto que inicia durante la infancia y continúa hasta la etapa adulta.

Respecto de la mielinización, Anderson (1998) menciona que los tractos vestibular y espinal se mielinizan después del nacimiento. Las vías visuales se mielinizan hacia los 2 y 3 meses de edad y continúa con el tracto corticoespinal hacia el primer año de vida, cuando aparece el control motor fino. Las conexiones cerebrocerebelo se mielinizan hasta el segundo año de vida.

Durante la adolescencia se observa un incremento en el fluido cerebroespinal, cambios en la frecuencia y amplitud de la actividad electroencefalográfica (EEG), aumento de la secreción de hormonas gonadales, aumento de la dopamina y serotonina

y una modificación de la biosíntesis de los neurotransmisores y péptidos (Romine & Reynolds, 2005).

Giedd, et al. (1999) realizaron un estudio por medio de neuroimagen en el que se analizó el volumen de materia gris y blanca en la corteza de niños y jóvenes de 4 a 22 años. Se encontró un incremento lineal de materia blanca con la edad, en los diferentes lóbulos. Respecto de la materia gris se informó que ésta no presenta un curso lineal. Se registró un incremento de sustancia gris hacia los 12 años y un decremento durante la postadolescencia. Los lóbulos muestran diferencias en el momento del aumento y decremento de la sustancia gris, por lo que se dice que presenta una especificidad regional.

Los cambios de la corteza prefrontal (CPF) mencionados líneas arriba son importantes para la comprensión del desarrollo de la función ejecutiva (FE). Por ejemplo, Anderson (2002) refiere que de acuerdo con los datos obtenidos de estudios electroencefalográficos (EEG) hay momentos de crecimiento de los lóbulos frontales que se caracterizan por un aumento de sus conexiones. El primer momento se presenta hacia los 5 años y en éste se observa un incremento atencional, el segundo acontece entre los 7 y 9 años con un desarrollo rápido de habilidades como la flexibilidad cognitiva y el procesamiento de la información y el tercero ocurre entre los 11 y 13 años, momento en el que se logra un control ejecutivo.

Reforzamiento y actividad cerebral

En el estudio de Schlund y Cataldo (2005) estudiaron la actividad cerebral con neuroimagen asociada con el aprendizaje de dos estímulos discriminativos correlacionados con distintas contingencias. Durante la primera fase se entrenó a los participantes en la discriminación de los estímulos, que consistía en reforzar con dinero

un grupo de estímulos y no responder ante otro. Adicionalmente los participantes observaron un grupo más de estímulos que debían memorizar y que no habían sido presentados durante la situación de entrenamiento. Posteriormente, se llevó a cabo la resonancia magnética funcional, en esta fase los participantes observaron los estímulos discriminativos y control con una duración de 1500ms por ensayo. Las regiones activadas frente a ambos estímulos fueron el estriado, el caudado, y el área frontal.

De acuerdo con los autores, los datos de su estudio coinciden con los realizados con especies no humanas y con humanos, usando contingencias de reforzamiento. Por ejemplo, O'Doherty, Kringelbach, Rolls, Hornack y Andrews (2001), reportaron que las áreas activadas en tareas de recompensa (ganancia) y castigo (pérdida) eran las de la corteza orbitofrontal (COF); la magnitud de activación estuvo relacionada con la magnitud de la recompensa o castigo. Daños en la corteza prefrontal producen lo que se conoce como insensibilidad a las consecuencias (Bechara, Damasio, Damasio y Anderson, 1994), por lo que se considera que el procesamiento emocional, el aprendizaje relacionado con situaciones emocionales, la actualización entre los estímulos y las consecuencias de recompensa y castigo están mediadas por la OFC.

Otros estudios apoyan la información previamente descrita, por ejemplo, Tremblay y Schultz (2000a) realizaron un estudio con chimpancés usando una tarea go-nogo con demora. La tarea experimental consistía en la presentación de un estímulo instruccional que indicaba la ejecución del movimiento o la retirada. En ambos casos la respuesta ante el primer estímulo y la inhibición ante el segundo, producían un reforzador (gota de agua). En un tercer ensayo se presentaba otro estímulo instruccional que indicaba el movimiento, seguido de un reforzador condicionado (sonido). El estudio neurofisiológico se llevó a cabo usando microelectrodos que registraban las células del lóbulo frontal izquierdo. Los sujetos obtuvieron en el 95% de los ensayos reforzados y

no reforzados, respuestas correctas, mientras que la actividad eléctrica de las neuronas de la corteza orbitofrontal mostró tres relaciones: respuestas a las instrucciones, activaciones que preceden a los reforzadores y respuestas a los reforzadores.

En otra situación experimental, Tremblay y Schultz (2000b) expusieron a los monos a las mismas condiciones de reforzamiento y no reforzamiento, sólo que en este caso los estímulos instruccionales e instigadores fueron diferentes a los previamente entrenados. Durante esta fase, los sujetos aprendieron a responder mediante ensayo y error y el porcentaje de respuestas correctas fue mayor al 70%. Los autores reportaron activación durante la fase de adquisición y consolidamiento de la nueva situación de aprendizaje. La teoría de la expectativa (Rescorla y Wagner, 1972) según los autores, permite igualar la respuesta previamente aprendida a la nueva situación, más que aprender todas las relaciones y partir de cero en la nueva situación (Schultz, Dayan y Montague, 1997).

Schultz, Apicella, Scarnati y Ljunberg (1992) también reportaron la activación de neuronas del estriado ventral durante la ejecución de tareas go-nogo con demora, similares a las descritas previamente. El objetivo de la investigación fue evaluar la activación de las neuronas del estriado ventral ante estímulos reforzantes para los sujetos. 420 neuronas fueron estudiadas en monos que respondían en una tarea demorada go-nogo, diferentes colores indicaban el momento de responder o no responder. Los resultados mostraron activación de las neuronas antes de realizar la tarea, cambios en las magnitudes del reforzador modificaron la intensidad de la activación, lo que sugiere una relación entre el valor del estímulo y la expectativa sobre el estímulo.

A partir del experimento clásico de Olds y Milner (1954) se ha descrito que las principales estructuras y vías neuronales relacionadas con el aprendizaje, específicamente con las respuestas aprendidas durante un procedimiento de condicionamiento operante, son el mesencéfalo y el sistema límbico, mismas que son consideradas vías dopaminérgicas. La activación de la sustancia nigra y el área tegmental ventral produce la liberación de dopamina en el estriado y el núcleo accumbens, áreas relacionadas con las funciones motoras y motivacionales (ver Donahoe & Palmer, 1994 y Wise, 2004). La dopamina es un neurotransmisor importante en los estados de privación de alimento, agua, contacto sexual, drogas como la cocaína, las anfetaminas y la estimulación eléctrica del hipotálamo (Wise, 2004).

Discriminación condicional: igualación de la muestra

En los estudios de estereotipia y variabilidad de la conducta se han empleado en su mayoría animales como sujetos experimentales. Los trabajos con humanos aunque en menor cantidad, emplean generalmente procedimientos análogos a los usados con animales. Por ejemplo, presionar las teclas de una computadora para formar secuencias, es similar a la presión de las palancas en una cámara experimental. Aunque la investigación con animales ha generado información valiosa que ayuda a comprender el fenómeno de la variabilidad conductual, deja pendiente la relación del fenómeno con conductas más complejas. Entendiendo que una conducta compleja es aquella en la que sus relaciones con el ambiente son más variadas o bien, que participan mayor número de estímulos y funciones de éstos (Martínez & Tonneau, 2002).

Una situación experimental que tradicionalmente se ha empleado para la evaluación de comportamientos complejos es la tarea de igualación de la muestra. Esta tarea permite realizar diferentes cambios en la situación de igualación y por tanto,

pueden estudiarse comportamientos diversos. Por ejemplo, Cumming y Berryman (1961) mencionan que introducir un intervalo de demora o un estímulo novedoso, lleva al estudio de una respuesta demorada por un lado, o al fenómeno de la generalización por otro, es decir, dependiendo de las variaciones en la tarea podemos hablar de fenómenos diferentes.

Una distinción básica entre los procedimientos empleados con animales y humanos es la función de los estímulos. En las tareas de igualación de la muestra, los estímulos tienen una función discriminativa y una función instruccional (Cumming & Berryman, 1965). Bajo este procedimiento, se pueden entrenar diferentes relaciones entre estímulos como: identidad, diferencia, semejanza, inclusión y exclusión. Las situaciones experimentales diseñadas para el estudio de la conducta compleja como la igualación de la muestra, en contraste con las situaciones diseñadas para la evaluación del aprendizaje animal como las cámaras experimentales con palancas o teclas, incluyen un mayor número de estímulos y relaciones posibles, lo que permite múltiples variaciones en la situación experimental y la evaluación de ese aprendizaje en una tarea de transferencia.

Es importante diferenciar entre los dos procedimientos de discriminación: simple y compleja, esta última asociada al procedimiento de igualación de la muestra. En el primer caso, el procedimiento tradicional se basa en el reforzamiento de un estímulo y la extinción de otro, presentes de manera sucesiva. Un caso de discriminación simple sería aquel en el que las respuestas ante un estímulo rojo son reforzadas y las respuestas a un estímulo verde son extinguidas (Cumming & Berryman, 1965). En el caso de la discriminación condicional se presentan al menos dos estímulos de comparación y un estímulo de muestra simultáneamente. El estímulo muestra especificará cuál de los estímulos de comparación será reforzado. De acuerdo con Saunders y Spradlin (1989) la

discriminación condicional implica tres componentes: a) una discriminación sucesiva, en cada ensayo respecto de los estímulos de muestra; b) una discriminación simultánea, en cada ensayo entre las comparaciones; y c) selección del estímulo de comparación correcto respecto del estímulo muestra.

Trigo y Martínez (1994) mencionan que en la situación de discriminación condicional se pueden “especificar los arreglos contingenciales a los que el sujeto será expuesto” y que además del registro de la frecuencia de respuesta se obtiene “la precisión con la que el sujeto se ajusta al criterio que le impone la situación experimental” (p.71). Estas dos características permiten evaluar los cambios que se presentan en la respuesta respecto de las contingencias, es decir, cómo se da el aprendizaje en una situación particular; además, permite observar los cambios que se dan momento a momento durante la sesión experimental, aspecto que resulta importante en el estudio de la estereotipia y variabilidad de la conducta.

Tres características más del procedimiento de discriminación condicional son relevantes en el estudio del comportamiento humano: las instrucciones, la retroalimentación y la transferencia del aprendizaje. Las instrucciones y la retroalimentación modulan la ejecución del participante, mientras que la prueba de transferencia sirve para evaluar el aprendizaje bajo condiciones distintas a las del entrenamiento.

Las instrucciones generalmente inducen y dirigen la respuesta del sujeto de manera rápida y directa hacia el objetivo. Estas pueden ser abiertas, cerradas, falsas o verdaderas (Ribes & Martínez, 1990; Martínez & Ribes, 1996), y tener efectos diferenciales sobre la ejecución de los sujetos. Los autores han reportado que el uso de instrucciones falsas, entendidas como la no correspondencia de la instrucción con la

retroalimentación, usualmente produce una ejecución variable en las primeras sesiones experimentales.

La mayoría de los participantes se ajusta hacia el final del entrenamiento a las contingencias dejando de lado la instrucción falsa. Por el contrario, los participantes expuestos a una instrucción verdadera en la que hay correspondencia entre ésta y la consecuencia, no cambian su respuesta cuando las contingencias no corresponden con la instrucción, por lo que se observa un decremento en el número de respuestas correctas. Los resultados mencionados muestran casos de estereotipia y variabilidad de la conducta por el efecto combinado de las instrucciones y la retroalimentación. Además, Martínez y Tamayo (2005) han sugerido que las instrucciones ambiguas pueden ejercer control sobre la respuesta en una tarea de transferencia.

Cuando se habla de retroalimentación se hace referencia a la información que se proporciona a los participantes como resultado de su ejecución. La efectividad que la retroalimentación puede tener depende de su interacción con otras variables del procedimiento o históricas (Martínez, 2001). Martínez y Ribes (1996) evaluaron la densidad de retroalimentación bajo tres parámetros: continua, parcial o demorada. Un resultado relevante de estos trabajos es que la retroalimentación demorada en interacción con una instrucción falsa controla de manera prolongada y en forma errónea la respuesta de los sujetos.

Otro hallazgo reportado por Martínez, Ortiz y González (2002, 2007) es que la retroalimentación continua produce el seguimiento inmediato de la instrucción, mientras que la retroalimentación demorada dificulta el control instruccional. Un dato característico reportado por Martínez, González, Ortiz y Carrillo (1998) es la elección del estímulo idéntico durante la línea base en una tarea de igualación de la muestra de

primer orden. Se ha observado que la estereotipia de la respuesta al estímulo idéntico disminuye en algunos casos cuando se les advierte en las instrucciones sobre el uso que pueden hacer de ese aprendizaje en situaciones posteriores.

En otros trabajos Martínez (2000, 2001) ha reportado que contingencias diferentes de retroalimentación producen tanto estereotipia como variabilidad en la respuesta. Se observa mayor estereotipia cuando se retroalimenta acierto en cualquiera de las opciones disponibles y alta variabilidad cuando se retroalimenta error en todas las opciones de respuesta. Efectos combinados tanto de estereotipia como de variabilidad son presentados cuando los participantes se exponen a retroalimentación acierto-error dependiente e independientemente de su respuesta.

Martínez y de la Serna (2007a, 2007b) han mostrado que la secuencia de entrenamiento en estereotipia y variabilidad de la respuesta bajo un procedimiento de discriminación condicional, tiene efectos sobre una ejecución posterior. Un resultado claro es que el entrenamiento en estereotipia produce interferencia con el aprendizaje de nuevas relaciones variadas.

Por otro lado, una prueba de transferencia se caracteriza por al menos una variación respecto de la tarea original o de entrenamiento y por la ausencia de retroalimentación. Los cambios pueden ser de instancia (estímulos particulares, por ejemplo objetos, figuras, palabras, etc.), modalidad (propiedades de los estímulos como color, brillantez, tamaño, etc.) y relación (criterio de equivalencia entre los estímulos: identidad, diferencia, semejanza, etc.) y pueden programarse pruebas de transferencia de menor a mayor complejidad (Varela & Quintana, 1995).

Precisamente una diferencia entre los trabajos en que se evalúa la secuencia de respuesta como medida de variabilidad y los estudios en los que se usa el procedimiento

de discriminación condicional, es la prueba de transferencia. Los trabajos realizados por Stokes (1999); Stokes y Balsam (2001) y Stokes y Harrison (2002) reportan el mantenimiento de secuencias variadas después del retiro de las restricciones o condiciones originales de reforzamiento en la misma situación experimental. Adicional a estos datos, el uso de la prueba de transferencia puede proporcionar información sobre el ajuste a la nueva situación además del mantenimiento de la respuesta. Aspecto que resulta relevante debido a que de manera cotidiana en tareas que requieren variabilidad, el cambio respecto de la tarea original es el criterio que determina una ejecución apropiada. Para ilustrar este caso puede mencionarse el entrenamiento en la solución de problemas aritméticos durante la educación básica.

Los resultados en pruebas de transferencia son diversos dependiendo de las variables manipuladas en las diferentes investigaciones; no obstante, es importante hacer notar que el éxito de la transferencia puede atribuirse a la precisión instruccional (Martínez, Ortiz & González, 2002) y al aprendizaje de todos los componentes de la secuencia de entrenamiento (Pérez-González & Martínez, 2007).

Una línea de investigación adicional, es la realizada por Carpio (1999); Carpio, Silva, Landa, Morales, Arroyo, Canales y Pacheco (2006) e Irigoyen, Carpio, Jiménez, Silva, Acuña y Arroyo (2002). En ésta, se ha empleado un procedimiento de discriminación condicional de segundo orden con humanos. En los estudios realizados por los autores se ha considerado el entrenamiento en relaciones variables y constantes y su transferencia.

Carpio (1999) y Carpio, et al. (2006) han evaluado la producción de comportamiento creativo definiéndolo como un comportamiento nuevo y original que genera sus propios criterios de logro. Los estudios que se han llevado a cabo desde esta

perspectiva han sido realizados con estudiantes universitarios usando un arreglo de igualación de la muestra de segundo orden y variando para algunos grupos experimentales las relaciones entrenadas, siendo el principal hallazgo que en las pruebas de transferencia no se responde ante relaciones no entrenadas.

En el estudio de Carpio, et al. (2006) entrenaron y probaron en transferencia a estudiantes universitarios bajo cuatro condiciones de variabilidad. En una prueba de igualación de la muestra de segundo orden se varió el tipo de relación entrenada señalada por los estímulos de segundo orden y los estímulos de muestra (EM) y comparativos (ECO) presentados en cada uno de los ensayos. De estos últimos también se varió la posición en que aparecía el ECO correcto.

Además de la prueba de transferencia, se aplicó una más, a la que se llamó prueba de comportamiento creativo en la que los participantes debían dibujar los estímulos de segundo orden, de acuerdo con el EM y el ECO correcto señalado con un asterisco; también se les preguntó sobre la relación a que respondieron en dicho arreglo. Los sujetos asignados al grupo en el que todas las condiciones fueron variables, obtuvieron más del 60% de aciertos en la prueba de transferencia, y por el contrario, este grupo fue el que obtuvo el menor porcentaje de aciertos en la pregunta de la prueba de comportamiento creativo en la que se hacía referencia a la relación del arreglo en dicha prueba. Los autores concluyeron que las relaciones entrenadas son las que se resuelven con mayor éxito durante las pruebas de transferencia y el número de relaciones entrenadas o variabilidad durante el entrenamiento produce una mejor ejecución en comparación con los sujetos expuestos a entrenamientos constantes.

Aunque los autores proponen que la conducta creativa es aquella que genera sus propios criterios, no especifican cómo podría observarse ese criterio en una situación

natural y sobre todo como distinguiría la persona que se comporta creativamente el logro de ese criterio, o bien, si sería una tercera persona la que decidiría el cumplimiento de dicho criterio. Por otro lado, las pruebas de comportamiento creativo que proponen los investigadores parecen ser pruebas de transferencia y no de generación de un nuevo criterio como lo afirman, puesto que los participantes establecen una relación ya indicada en la misma prueba (un asterisco señala la respuesta correcta). En todo caso dibujar estímulos diferentes de los estímulos entrenados y probados en transferencia podría considerarse una conducta creativa como en los estudios de Prior, Haag y O'Reilly (1969), Goetz y Baer (1973), Maloney y Hopkins (1973) y Glover y Gary (1976); pero no cumpliría con la característica de generación de nuevos criterios.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la literatura sobre variabilidad y estereotipia conductual se destaca la importancia e implicación de los hallazgos y su aplicación a comportamientos particulares como la solución de problemas, la creatividad, inteligencia, depresión, hiperactividad y autismo entre otros (Neuringer, 2004). Por ello, la estereotipia y variabilidad conductual humana han despertado el interés de su estudio en el laboratorio. Ha sido bien documentado que tanto la variabilidad como la estereotipia conductuales pueden ser entrenadas en humanos y otras especies y que las consecuencias pueden ejercer un control diferencial sobre la conducta de variar, o bien la de repetir (Neuringer, 2002). También se han reportado una variedad de tareas para estudiar estos dos fenómenos conductuales (e.g., juegos de computadora, formar bloques, uso de palabras, presiones de palanca o teclas entre otras). Una de las formas más utilizadas para estudiar la estereotipia y la variabilidad ha sido el uso de secuencias de respuestas reforzadas ya sea por variar o repetir. Las teorías y modelos que intentan

explicar la variabilidad y estereotipia conductual producto del entrenamiento en secuencias de respuesta, han planteado que la experiencia o historia conductual y la presencia del reforzamiento son factores relevantes en el aprendizaje y desarrollo de estas dos habilidades.

Aunque se ha estudiado a humanos y otras especies en tareas de estereotipia o variabilidad, existen pocos estudios en los que se expongan a niños y adultos ante situaciones que requieran la repetición o la variación conductual para valorar sus ejecuciones, puesto que se ha reportado en estudios de flexibilidad cognitiva, que los niños pequeños menores de 6 años tienden a proporcionar respuestas repetitivas y que los mayores de 12 años son sensibles al cambio de tarea, mientras que los jóvenes de 22 años muestran un comportamiento más flexible (Zelazo, Craik & Booth, 2004) así, suponemos que tanto la experiencia como la edad pueden influir en el aprendizaje variado o estereotipado.

Por otro lado, las tareas de discriminación condicional han demostrado ser de utilidad para estudiar el comportamiento animal y humano complejo (Cumming & Berryman, 1965; Trigo & Martínez, 1994), por lo que para acercarnos a este problema de manera experimental, proponemos evaluar situaciones que requieren aprendizajes repetitivos o variados usando un procedimiento de discriminación condicional que representa ventajas como la de proporcionar e identificar una respuesta precisa y un arreglo de estímulos bien controlados, además de la evaluación de una situación de transferencia. El objetivo de este trabajo fue el de responder si el entrenamiento en repetición o variación tiene algún efecto sobre una ejecución posterior con requisitos de variación o repetición en diferentes grupos de edad y sobre una prueba de transferencia.

Preguntas de investigación

General

¿Cuál es el efecto del entrenamiento en repetición o variación sobre una ejecución posterior con requisitos de variación o repetición en participantes de edades diferentes?

Particulares

¿Cómo afecta el entrenamiento en repetición o variación la ejecución en una prueba de transferencia en la que no se proporciona retroalimentación?

¿La edad en niños y jóvenes será un factor que afecte el desempeño durante el entrenamiento y la ejecución en una prueba de transferencia?

Objetivos

Objetivo general

Evaluar el efecto de la secuencia de entrenamiento en el aprendizaje de tareas de repetición o variación.

Objetivos particulares

Evaluar el efecto del entrenamiento en repetición o variación sobre la ejecución posterior en una prueba de transferencia.

Comparar la ejecución de niños y jóvenes ante tareas de repetición y variación.

Hipótesis

Hipótesis General

Se espera de manera general que las ejecuciones en las tareas de estereotipia sean mejores que las de variabilidad y que el entrenamiento de una prueba de estereotipia interfiera con el entrenamiento de una prueba de variabilidad y la transferencia se realice respecto de la última tarea entrenada y que los jóvenes muestren mejores ejecuciones en un menor número de ensayos en comparación con los niños.

Hipótesis Particulares

1. Se espera que los participantes expuestos a la condición de estereotipia obtengan un porcentaje más alto de respuestas correctas que los participantes expuestos a variación.
2. Se espera que los participantes expuestos a la secuencia alternada de estereotipia y variabilidad y viceversa, obtengan un menor número de aciertos en los dos entrenamientos, ya que el cambio en el requisito de respuesta interferirá con el aprendizaje de una tarea diferente.
3. Se espera que los participantes expuestos a la secuencia alternada de estereotipia y variabilidad, mantengan la respuesta de la tarea previa cuando la secuencia cambie, por lo que se observarán errores que disminuirán hacia el final del entrenamiento.
4. Se espera que los jóvenes muestren mejores ejecuciones en un menor número de ensayos en comparación con los niños.

Definición de variables

Variables independientes

- ✓ Orden de la secuencia: La secuencia de entrenamiento y prueba de transferencia se presentarán constantes o variables de acuerdo al requisito de respuesta (ver Tabla 1).
- ✓ Grupos de edad: Niños y niñas de 11 años de edad y jóvenes universitarios de 22 a 24 años de edad.

Variables dependientes

- ✓ *Respuesta repetitiva o estereotipada*: se registró como respuesta repetitiva la elección de la misma relación ya sea identidad, semejanza o diferencia en la tarea de igualación de la muestra.
- ✓ *Respuesta variada o variable*: se registró una respuesta variable cuando se eligió una relación diferente de la respuesta previa en la tarea de igualación de la muestra
- ✓ Número de respuestas correctas.
- ✓ Latencia de respuesta
- ✓ Tipo de respuesta: número de relaciones que se eligen (identidad, semejanza y diferencia).

MÉTODO

Participantes

Participaron voluntariamente 40 niños y niñas de primaria de 11 años de edad y 40 jóvenes universitario de entre 22 y 24 años, sin experiencia previa en la tarea experimental. Se igualó el número de participantes por sexo en cada uno de los grupos. Los participantes fueron seleccionados de escuelas privadas de la zona metropolitana de Guadalajara y no recibieron ningún tipo de retribución por su participación. En el caso de los niños, se solicitó la autorización de los padres y se les proporcionó información general sobre la tarea. Se les pidió que firmaran una hoja de consentimiento para participar voluntariamente en el experimento. Con los jóvenes se procedió de la misma manera.

La selección de los niños y jóvenes se llevó a cabo bajo los siguientes criterios: la edad del participante debía corresponder con la edad establecida para cursar el grado escolar en que se encontraba, es decir, tener 11 años y cursar quinto grado de primaria o bien, cursar entre el quinto y séptimo semestre de licenciatura.

Se registraron datos generales que incluyeron observaciones médicas y neurológicas de la historia clínica de la prueba Neuropsi y se aplicaron las subpruebas retención de dígitos en progresión, retención de dígitos en regresión, curva de memoria espontánea, detección visual, detección de dígitos y Figura de Rey-Osterrieth, para ambos grupos de edad. En el caso de los menores se realizó el cuestionario a padres y maestros para la detección de TDAH de la misma prueba. Se consideró como criterio de exclusión no terminar todas las sesiones experimentales por cualquier motivo. No fue el caso, todos los participantes fueron evaluados y concluyeron todas las sesiones experimentales.

En el caso de las mujeres mayores de edad, la exposición a la tarea se llevó a cabo en la fase postmenstrual entre los días 3 a 7 del ciclo menstrual y las niñas no presentaban aún la menarca al momento de la evaluación.

Aparatos

Se utilizó una computadora laptop de marca comercial con un monitor con pantalla de 17" para la presentación de la tarea y registro automático de las respuestas. La programación de los estímulos, las instrucciones, la aplicación de la tarea experimental y la recolección de los datos se llevó a cabo con el software *E-Prime* versión 1.0. El experimento se realizó en cubículos en los que los distractores ambientales eran minimizados para evitar interrupciones y distracciones.

Diseño experimental

Se programaron tres condiciones experimentales de las cuales dos correspondían a la fase de entrenamiento y una a la prueba de transferencia, como se presenta en la Tabla 1. Cada uno de los participantes fue entrenado en una tarea de repetición o variación (Fase 1) y posteriormente se le exponía a la misma tarea que podía ser de repetición o variación (Fase 2). Durante las dos fases de entrenamiento, los estímulos fueron los mismos y se proporcionó retroalimentación en cada uno de los ensayos.

En la prueba de transferencia los estímulos fueron diferentes a los presentados durante el entrenamiento y no se proporcionó retroalimentación a los participantes respecto de su ejecución. Los grupos 1 y 2 se expusieron a una secuencia constante y los grupos 3 y 4 a una secuencia alternada. Este procedimiento se aplicó por igual a niños y jóvenes, 10 por cada grupo experimental. Los participantes fueron asignados al azar a

cada uno de los grupos y se igualó el número de participantes respecto del sexo, es decir, cinco hombres y cinco mujeres por grupo.

Grupo n=10	Fase 1 (5 sesiones)	Fase 2 (5 sesiones)	
E-E	Estereotipia	Estereotipia	
V-V	Variabilidad	Variabilidad	Prueba
E-V	Estereotipia	Variabilidad	de
V-E	Variabilidad	Estereotipia	transferencia

Tabla 1. Muestra las cuatro secuencias de entrenamiento y prueba de transferencia, en las tareas de repetición y variación. Cada sesión se componía por 36 ensayos. El diseño se aplicó por igual a niños y jóvenes.

Tarea experimental

La tarea experimental consistió en un procedimiento de discriminación condicional de igualación de la muestra de primer orden, en la que se mostraban cuatro estímulos (figuras geométricas) colocados en el arreglo típico de la siguiente manera: un estímulo aparecía en la parte central superior de la pantalla y otros tres estímulos se presentaban alineados debajo del estímulo superior (ver Fig. 1). El estímulo superior funcionó como estímulo muestra (EM) y los otros tres funcionaron como estímulos de comparación (ECO). Los ECO mostraban tres relaciones diferentes respecto del EM: identidad (igual forma y color), semejanza (igual forma y diferente color) y diferencia (diferente forma y color). Las figuras que se usaron durante el entrenamiento fueron círculos, triángulos, cuadrados y rectángulos. Para las pruebas de transferencia los estímulos empleados durante el entrenamiento cambiaron por rombos, pentágonos, cruces y pares de líneas paralelas. Los colores de las figuras fueron blanco, verde, rojo y amarillo, durante el entrenamiento y la prueba de transferencia.

Los participantes respondían seleccionando uno de los estímulos, usando las teclas numéricas 1, 2 y 3. La respuesta correcta dependía del requisito de repetición o variación de acuerdo al grupo en que fue asignado cada participante. Para la condición de repetición se entrenó a los sujetos a responder seleccionando siempre la misma relación de las tres disponibles. En la condición de variación se mantuvieron las tres relaciones: identidad, diferencia y semejanza. La respuesta era correcta cuando la relación era diferente a la previamente elegida, excepto obviamente para el primer ensayo. Por ejemplo, si en el primer ensayo se eligió una relación de identidad entre los estímulos, la siguiente relación correcta debería ser de diferencia o semejanza (ver Figura 1).

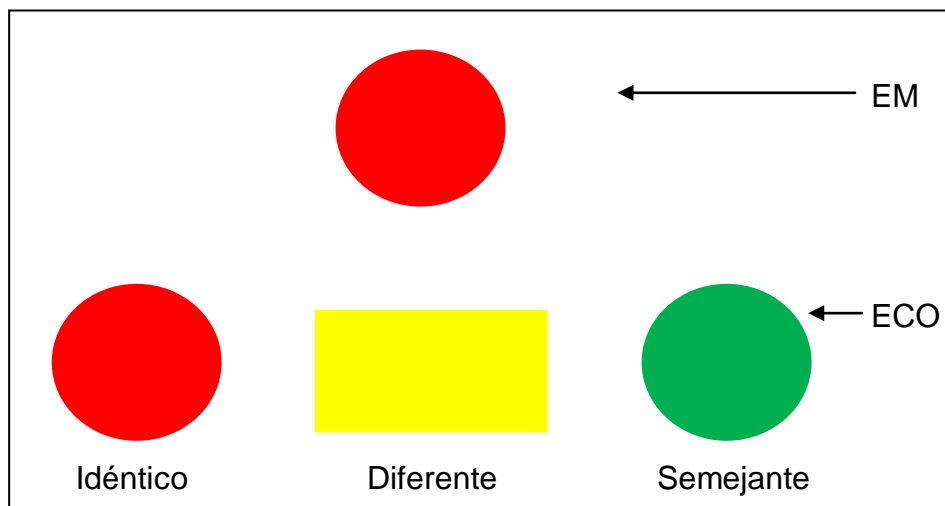


Figura 1. Muestra el arreglo de estímulos para la tarea de igualación de la muestra de primer orden con las tres relaciones estipuladas. Las etiquetas no aparecían en la pantalla, sólo las figuras (EM= estímulo muestra y ECO= estímulo comparativo).

La elaboración de la tarea experimental de repetición se realizó de la siguiente manera: se formaron seis ensayos diferentes usando las figuras geométricas y colores antes mencionados. Se varió la posición de los ECOs en cada ensayo con el fin de que no coincidiera una relación en la misma posición en ensayos consecutivos, lo que permitió asegurar que la respuesta se diera respecto de la relación entrenada y no de la posición o tecla de respuesta. Por ejemplo, en un primer ensayo se presentaron los

ECOs diferente, idéntico y semejante, que corresponden a las teclas de respuesta 1, 2 y 3 y a la posición izquierda, centro y derecha respectivamente. En un segundo ensayo los ECOs se presentaron en una posición diferente, siendo identidad, semejanza y diferencia; las figuras y colores podían cambiar respecto del ensayo anterior, aunque no siempre fue así.

Una vez que se formó un bloque de seis ensayos, se hicieron variaciones para formar cinco bloques más y así completar los 36 ensayos requeridos que conformaron cada sesión; sólo se varió la posición de los ensayos en cada uno de los bloques. Finalmente, para elaborar las cuatro sesiones restantes, se varió la posición de los bloques en cada una de éstas.

Para la tarea de variabilidad se procedió de la misma manera, sólo que en este caso en los bloques y las sesiones experimentales no se varió la posición de los ECOs, sino que se mantuvieron en la misma posición en un primer bloque de seis. En un segundo bloque, los ECOs se presentaron en una posición diferente respecto del EM y del bloque de ensayos inmediato anterior y así se continuó con el resto de los bloques. Para formar las sesiones experimentales faltantes se procedió igual que en la tarea de estereotipia. Por ejemplo, los ECOs de los primeros seis ensayos guardaron la relación identidad, diferencia y semejanza siempre en la misma posición, izquierda, centro y derecha con las teclas de respuesta 1, 2 y 3, según corresponde. En el siguiente bloque la relación cambió de posición siendo diferencia, identidad y semejanza y así sucesivamente.

Procedimiento

Una vez que los participantes se encontraban frente a la computadora, en la pantalla aparecía un letrero de bienvenida y agradecimiento por participar en el estudio.

El texto del mensaje fue el siguiente:

TE DAMOS LA BIENVENIDA A ESTE ESTUDIO SOBRE APRENDIZAJE.

TE AGRADECEMOS TU PARTICIPACIÓN Y ESPERAMOS QUE PASES UN BUEN RATO.

En la pantalla aparecerán cuatro figuras, una arriba y tres abajo.

De las figuras de abajo elige aquella que te permita obtener mayor número de respuestas correctas. Para llevar a cabo tu elección deberás oprimir las teclas 1, 2 ó 3 que corresponden de la siguiente manera:

Tecla 1 para la figura de la izquierda.

Tecla 2 para la figura del centro.

Tecla 3 para la figura de la derecha.

Se te informará si tu elección ha sido correcta o no. Si tienes alguna duda consulta al asistente, ya que una vez iniciada la sesión no será posible hacerlo.

OPRIME LA BARRA ESPACIADORA PARA CONTINUAR.

Una vez leídas las instrucciones se pidió a cada participante una breve explicación de lo que tenía que hacer. Si su respuesta era satisfactoria continuaba el procedimiento, en caso contrario, se le pedía que volviera a leer las instrucciones hasta que emitiera la respuesta apropiada.

Al pulsar la barra espaciadora, aparecían en la pantalla los estímulos del primer ensayo. Todos los estímulos del arreglo de igualación de la muestra se presentaban en la pantalla simultáneamente. Si la respuesta era correcta, los estímulos desaparecían y aparecía en la pantalla un letrero con las palabras ¡RESPUESTA CORRECTA! durante 3 s en color blanco; si la respuesta era incorrecta aparecía un letrero con las palabras ¡RESPUESTA INCORRECTA! durante 1.5 s en color rojo. Una vez presentada la retroalimentación daba inicio el siguiente ensayo. Cada sesión experimental de

entrenamiento estuvo conformada por 36 ensayos. No se estableció un tiempo límite para la realización de la tarea, por lo que la duración de la sesión dependía del tiempo que tardaba cada uno de los participantes en responder a los 36 ensayos.

Se programaron cinco sesiones de entrenamiento para la condición A y cinco sesiones de entrenamiento para la condición B. Una vez terminada la primera sesión y siendo advertido por el participante de que había completado los primeros 36 ensayos, el experimentador procedía a entrar en el cubículo y cargar en la pantalla de la computadora la siguiente sesión. Este procedimiento se realizó en cada una sesión experimental y hasta finalizar el estudio.

Para la prueba de transferencia se programaron las mismas condiciones que en el entrenamiento A y B, sólo que los estímulos fueron diferentes y no se proporcionó ninguna retroalimentación, por lo que se les informó en las instrucciones de esta situación. Las instrucciones para la prueba de transferencia se presentaron con un fondo de pantalla de color azul claro y mostraban la siguiente leyenda:

GRACIAS POR SEGUIR PARTICIPANDO

En la pantalla aparecerán cuatro figuras, una arriba y tres abajo.

De las figuras de abajo elige aquella que creas que tiene alguna relación con la de arriba. Para llevar a cabo tu elección deberás oprimir las teclas 1, 2 ó 3 que corresponden de la siguiente manera:

Tecla 1 para la figura de la izquierda.

Tecla 2 para la figura del centro.

Tecla 3 para la figura de la derecha.

En esta sesión no se te informará si tu respuesta ha sido correcta o no.

Si tienes alguna duda consulta al asistente, ya que una vez iniciada la sesión no será posible hacerlo.

OPRIME LA BARRA ESPACIADORA PARA CONTINUAR.

Una vez terminada la prueba de transferencia en la pantalla aparecía el texto: “GRACIAS POR PARTICIPAR”. El experimento terminaba aproximadamente después de 25 minutos cuando el participante completaba las sesiones de entrenamiento y prueba de transferencia. Finalmente se le agradecía su participación en el estudio.

RESULTADOS

Aciertos

Las Figuras 2 y 3 muestran el número de aciertos de cada uno de los participantes por fase, en las cuatro secuencias experimentales en niños y jóvenes respectivamente. Las gráficas individuales pueden consultarse en los Anexos.

En la secuencia E-E se puede observar una ejecución con alto número de aciertos, muy similar en niños y jóvenes, en ambos casos el promedio de aciertos en la primera fase de estereotipia fue de 34.8 y 35.7 respectivamente y se mantuvo igual en la segunda fase, con promedios de 34.4 y 35.8. La información sobre los promedios para niños y jóvenes en las cuatro secuencias experimentales se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. Promedio de aciertos y (desviación estándar) de niños y jóvenes en las dos fases de entrenamiento en las cuatro condiciones experimentales. La fase 1 corresponde a la primera letra de la secuencia y la fase 2 a la segunda. El número máximo de aciertos era 36 por sesión.

Secuencia	Niños		Jóvenes	
	Fase 1	Fase 2	Fase 1	Fase 2
E-E	34.8 (1.9)	34.48 (2.7)	35.76 (.44)	35.86 (.18)
V-V	28.86 (2.4)	30.52 (2.2)	26.66 (9.4)	29.98 (4.0)
E-V	33.22 (2.4)	28.68 (3.6)	35.88 (.21)	29.6 (3.1)
V-E	29.62 (2.8)	30.26 (6.4)	29.94 (3.8)	33.18 (3.9)

Los participantes asignados a la secuencia V-V, obtuvieron un menor número de aciertos en comparación con los asignados a E-E, como se muestra en la parte superior derecha de las Figuras 2 y 3 de niños y jóvenes respectivamente. Se observa un aumento en el número de respuestas correctas en algunas sesiones, mientras que en otras se observa una disminución. El número de aciertos no se mantuvo durante todas las sesiones experimentales, se cometieron errores, por lo que se presenta un patrón con variaciones en niños y jóvenes.

Los niños N14 y N18 alcanzaron el máximo número de aciertos en una sola sesión de las 10 de entrenamiento, mientras que sólo dos jóvenes PA19 y PA20 obtuvieron los 36 aciertos en cuatro y siete sesiones respectivamente; el resto de los participantes niños y jóvenes no lograron el máximo número de aciertos en ninguna de las sesiones de entrenamiento. El promedio de aciertos de los niños fue de 28.8 en la primera fase y 30.5 en la segunda, mientras que los universitarios obtuvieron 26.6 y 29.9 respectivamente, los datos se presentan en la Tabla 2.

Las ejecuciones de los participantes en la secuencia E-V se muestran en la parte inferior izquierda de la Figura 2 (niños) y la Figura 3 (jóvenes). El promedio de aciertos en la fase de estereotipia para los niños fue de 33.2 y para los universitarios de 35.8 (ver Tabla 2). Esta diferencia refleja el mayor número de errores que cometieron los niños durante la primera sesión de entrenamiento en comparación con los jóvenes que tuvieron una ejecución más precisa, con pocos o nulos errores.

En la fase de variabilidad ambos grupos de edad tuvieron ejecuciones muy similares, el promedio de aciertos fue de 28.6 para los niños y de 29.6 para los universitarios (ver Tabla 2). Con excepción de un participante universitario (PA30) quien obtuvo el máximo número de aciertos en esta fase, para el resto de niños y jóvenes el número de aciertos fue aumentando, aunque hubo sesiones en las que alternaron ejecuciones altas y bajas (ver Figuras 2 y 3, secuencia E-V).

Los resultados de los participantes de la secuencia V-E se muestran en la parte inferior derecha de las Figuras 2 (niños) y 3 (jóvenes). El promedio de aciertos de la fase de variabilidad fue de 29.6 para los niños y de 29.9 para los universitarios, mientras que en la fase de estereotipia el promedio de aciertos fue de 30.2 y 33.1, respectivamente (ver Tabla 2). En las mismas figuras se puede observar que en la

primera sesión de la fase de estereotipia, el número de respuestas correctas disminuyó por efecto del cambio en la retroalimentación de la respuesta correcta. En las sesiones siguientes, la mayoría de los participantes lograron rápidamente el máximo número de aciertos, excepto los participantes N40 y PA40 (Figura 2 y 3 secuencia V-E) quienes mantuvieron una ejecución baja durante todas las sesiones de entrenamiento.

Para analizar el efecto del cambio de secuencia se tomó la última sesión de entrenamiento de la primera fase (sesión 5) y la primera sesión de la segunda fase (sesión 6). En este análisis se observa una disminución en el porcentaje de aciertos debido al cambio de secuencia (E-V), siendo de 98% a 63% en los niños (ver Figura 4) y de 99% a 66% en los jóvenes (ver Figura 5); el cambio afecta de igual manera a ambas poblaciones. Para la secuencia V-E, el porcentaje de aciertos cayó del 90% al 55% en los niños y del 91% al 80% en los jóvenes como se muestra en las Figuras 4 y 5, respectivamente.

A modo de resumen, puede decirse que la ejecución en las fases de estereotipia es más precisa para niños y jóvenes, ya que se cometen pocos errores durante las sesiones de entrenamiento, mientras que en variabilidad aumenta el número de errores. En las fases de variabilidad no se observan diferencias entre grupos. El número de aciertos se mantiene cuando no se presentan cambios en la secuencia, como en E-E y V-V; en contraste disminuye cuando la secuencia cambia, afectando de manera más severa el cambio de variabilidad a estereotipia (V-E) en los niños, mientras que el cambio de estereotipia a variabilidad (E-V) afecta por igual a niños y jóvenes (ver Figuras 4 y 5).

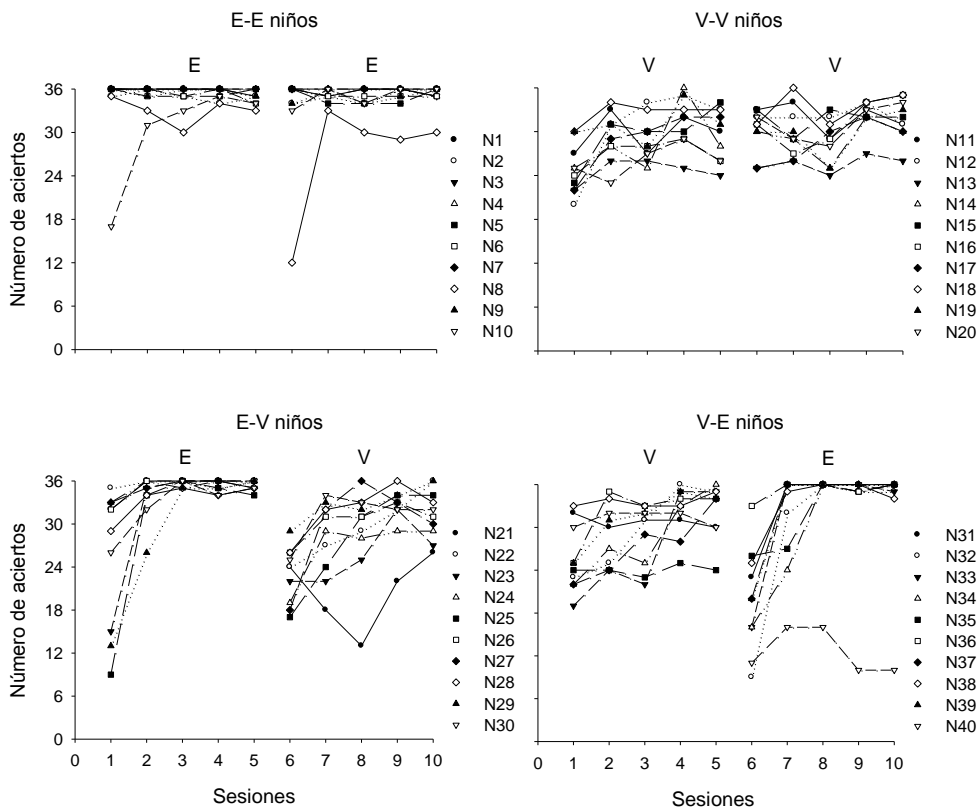


Figura 2. Número de aciertos obtenido por los niños en cada una de las sesiones de entrenamiento en las cuatro secuencias experimentales. N=10

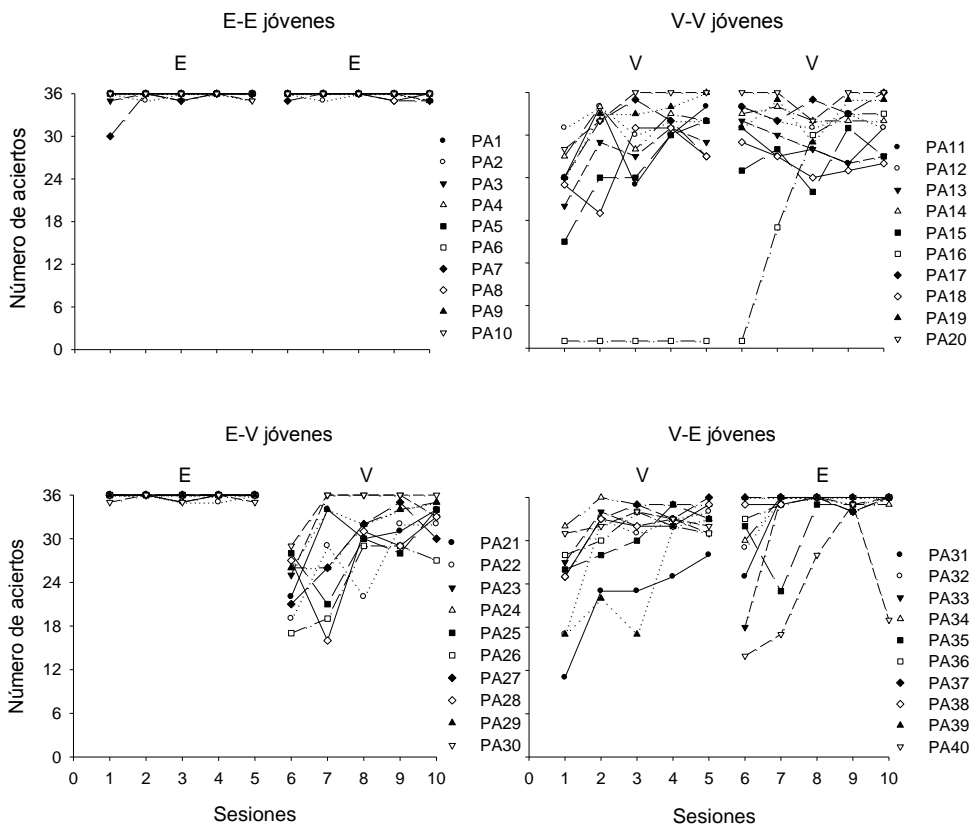


Figura 3. Número de aciertos obtenido por los jóvenes en cada una de las sesiones de entrenamiento en las cuatro secuencias experimentales. N=10

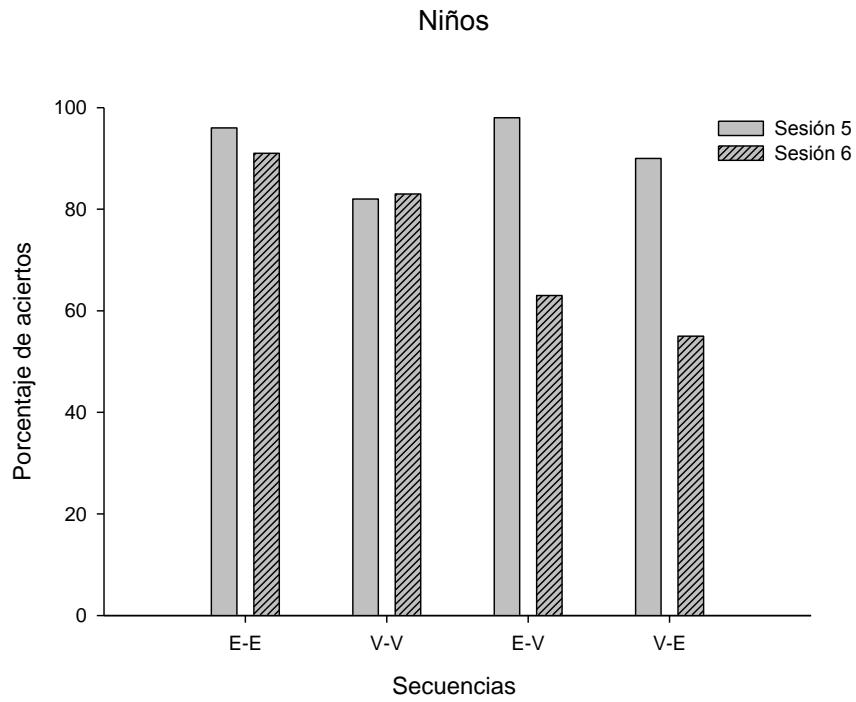


Figura 4. Porcentaje de aciertos obtenido de la sesión 5 de la fase 1 a la sesión 6 de la fase 2 en niños. N=10

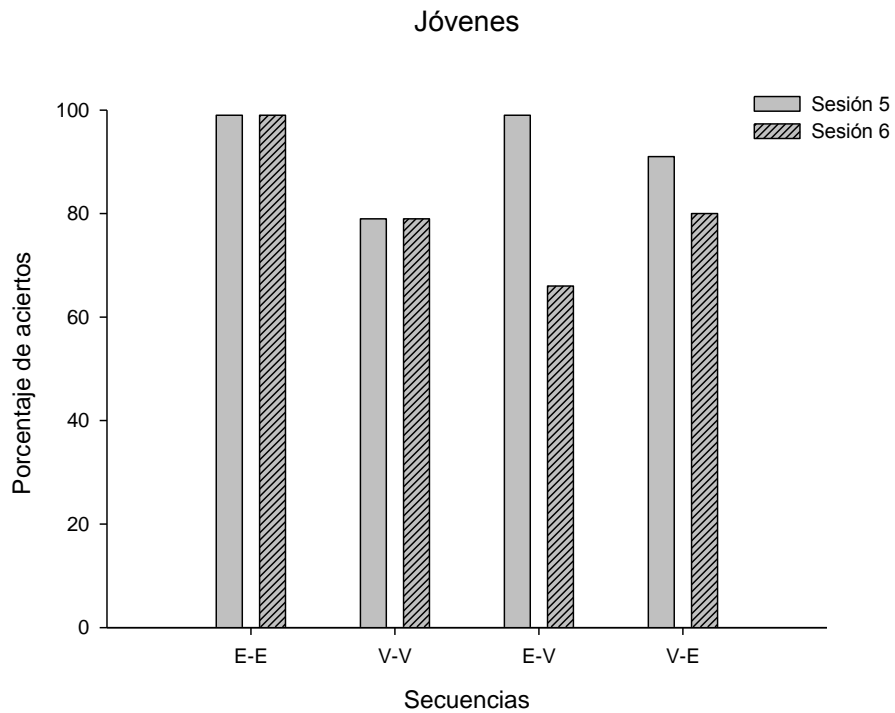


Figura 5. Porcentaje de aciertos obtenido de la sesión 5 de la fase 1 a la sesión 6 de la fase 2 en jóvenes. N=10

Elección de relación: identidad, semejanza, diferencia

En las Figuras 6 y 7 se muestra el número de estímulos elegidos por relación: identidad, semejanza y diferencia, por lo que se pueden identificar tres estímulos para cada participante en las sesiones de entrenamiento y transferencia. La sesión de transferencia corresponde a la sesión 11 en ambas figuras.

En el entrenamiento de la secuencia E-E, predominó la elección del estímulo idéntico en niños y jóvenes (Figuras 6 y 7, parte superior izquierda respectivamente). El promedio de elección del estímulo idéntico en el caso de los niños fue de 28.7 en la primera fase y 25.4 en la segunda. Los universitarios eligieron el estímulo idéntico 32.3 veces en promedio, en ambas fases del entrenamiento (ver Tabla 3). Los estímulos semejantes y diferentes fueron elegidos muy pocas veces, pero en algunos casos fueron seleccionados de manera consistente por tres participantes (N8, N10 y PA7).

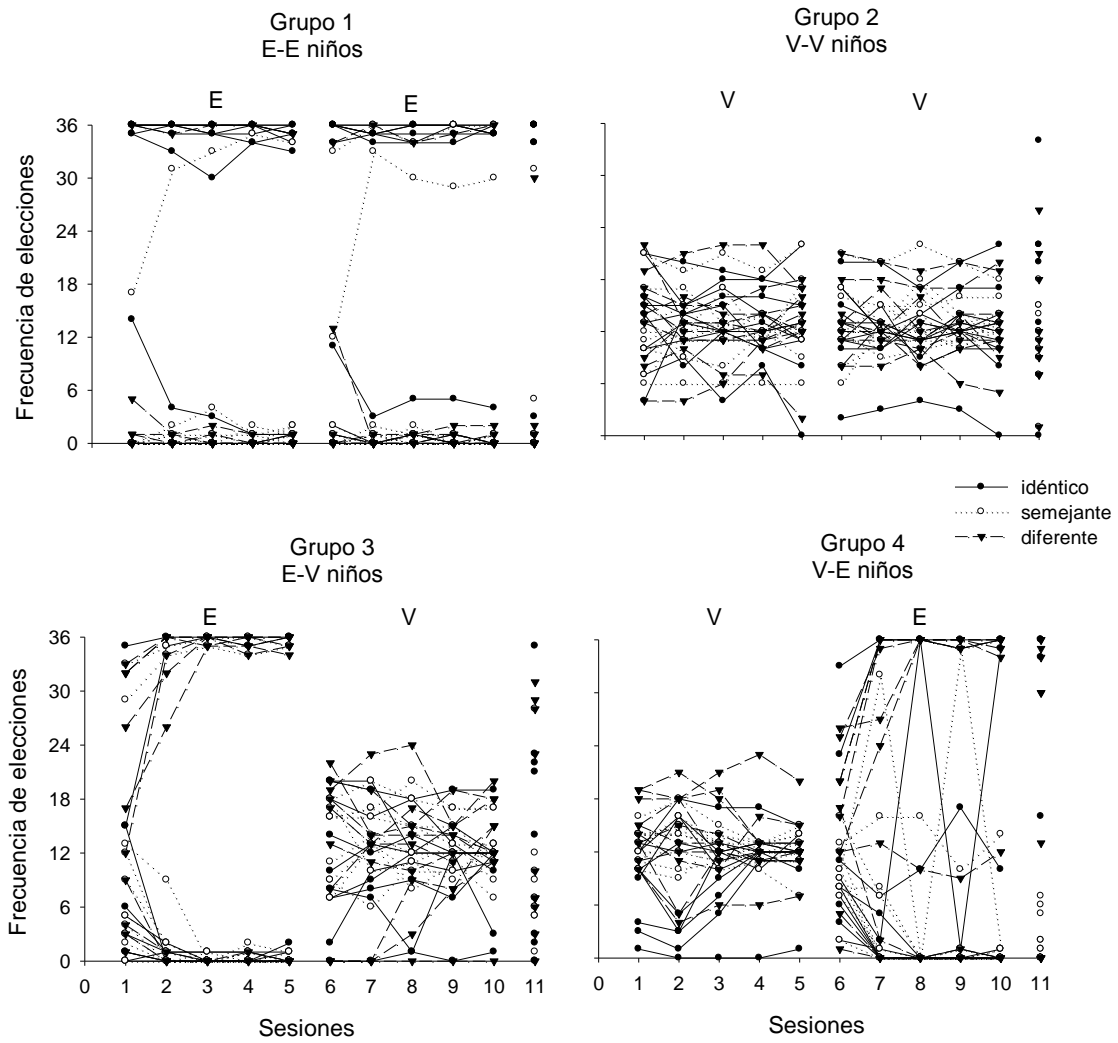


Figura 8. Frecuencia de elección de los estímulos comparativos que mostraban las relaciones de identidad, semejanza y diferencia respecto del estímulo muestra. Se presentan tres datos por participante en cada una de las sesiones experimentales y en la prueba de transferencia (sesión 11). N=10

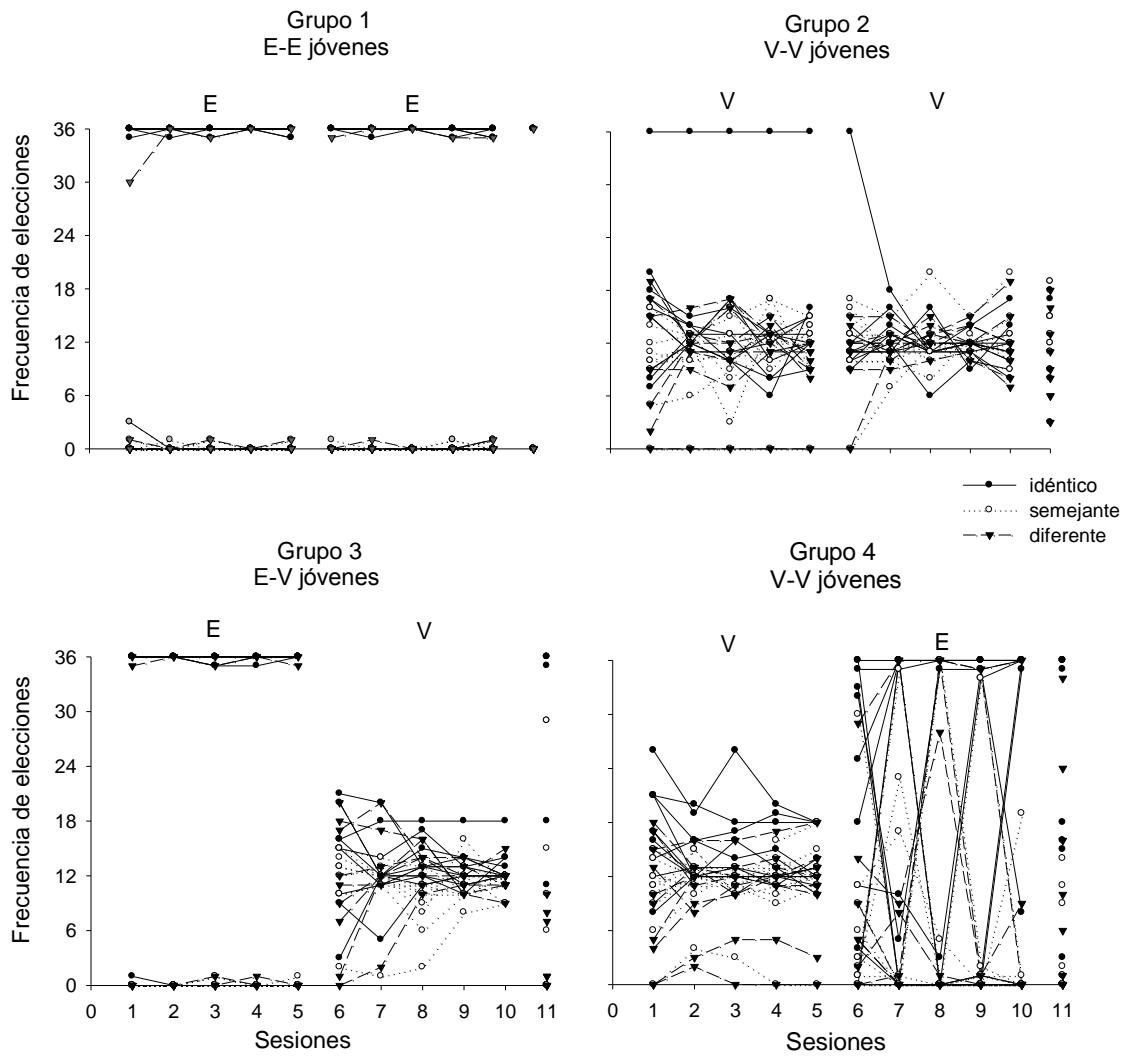


Figura 9. Frecuencia de elección de los estímulos comparativos que mostraban las relaciones de identidad, semejanza y diferencia respecto del estímulo muestra. Se presentan tres datos por participante en cada una de las sesiones experimentales y en la prueba de transferencia (sesión 11). N=10

Tabla 3. Promedio de elección y (desviación estándar) de los estímulos comparativos en las fases 1 y 2 en las cuatro secuencias de entrenamiento. Id=idéntico, Sem=semejante, Dif=diferente.

Secuencia	Niños						Jóvenes					
	Fase 1			Fase 2			Fase 1			Fase 2		
	Id	Sem	Dif	Id	Sem	Dif	Id	Sem	Dif	Id	Sem	Dif
E-E	28.7 (13.9)	3.4 (9.3)	3.8 (11.1)	25.4 (16.1)	6.5 (12.9)	4.0 (10.9)	32.3 (11.1)	.16 (.26)	3.5 (10.9)	32.3 (11.2)	.10 (.14)	3.5 (11.1)
V-V	12.1 (3.2)	11.6 (2.2)	12.1 (3)	11.2 (3.3)	12.6 (1.6)	12.1 (2.4)	15.5 (7.5)	10.9 (4.2)	9.6 (4.8)	12.8 (2.9)	12.3 (2.5)	10.8 (3.4)
E-V	7.6 (13.7)	8.2 (13.7)	20.1 (16.6)	10.8 (5.2)	13.2 (2.8)	11.8 (6.3)	28.7 (16.1)	.06 (.13)	7.1 (15)	12.6 (3.3)	11.1 (2.6)	12.2 (2.6)
V-E	9.8 (4.2)	12.7 (1.4)	13.4 (3.6)	10.4 (13.6)	4.7 (5.3)	20.7 (14.6)	15.0 (3.4)	10.9 (3.5)	10.0 (4.7)	23.0 (12)	4.8 (4.8)	8.1 (10.6)

Los participantes de la condición V-V, distribuyeron sus elecciones entre las tres relaciones: identidad, semejanza y diferencia. Los niños y jóvenes eligieron los tres estímulos en las dos fases como se muestra en la gráfica superior derecha de las Figuras 6 y 7, con un promedio de elección de 12 estímulos por cada relación (ver Tabla 3), excepto el participante PA20 (ver Anexo 12), quien alternó su elección de manera predominante entre los estímulos idéntico y semejante.

En la fase de estereotipia de la secuencia E-V los niños eligieron de manera predominante el estímulo diferente (ver Figura 6, gráfica inferior izquierda) con un promedio de elección de 20.1 como se muestra en la Tabla 3. En el caso de los jóvenes hubo una preferencia por el estímulo idéntico (ver Figura 7 gráfica inferior izquierda). En la fase de variabilidad de la secuencia E-V, la elección se distribuyó entre los tres estímulos comparativos (ver Figuras 6 y 7, graficas ubicadas en la parte inferior izquierda). El promedio de elección se centra entre los 10 y 12 estímulos elegidos por

relación: identidad, semejanza y diferencia (ver Tabla 3). Durante las fases de estereotipia se presentó una elección constante por la relación de diferencia en el caso de los niños e identidad en el caso de los jóvenes y la elección de las tres relaciones en ambas poblaciones y en la mayoría de los participantes durante la fase de variabilidad.

Los resultados de la condición V-E se presentan en las Figuras 6 y 7 (inferior derecha). Se muestran de la misma manera que en la condición E-V, sólo que en forma inversa, es decir, inicialmente se presenta la elección de los tres estímulos en la fase de variabilidad y posteriormente en la fase de estereotipia, se observa la elección preferente de un estímulo, idéntico por los jóvenes y diferente por los niños. Los promedios de elección en la fase de variabilidad en los niños se encuentran alrededor de los 12 estímulos elegidos por relación, mientras que en los jóvenes el promedio de elección se encuentra entre los 10 y 15 estímulos elegidos por relación (ver Tabla 3). Durante la fase de estereotipia los niños eligieron de manera predominante el estímulo diferente con un promedio de 20.7, mientras que los jóvenes eligieron mayoritariamente el estímulo idéntico con un promedio de 23 (ver Tabla3).

La mayoría de los participantes de la secuencia V-E eligieron los tres estímulos comparativos en la fase de variabilidad, excepto los participantes N35, PA37 y PA39, quienes respondieron a dos estímulos de los tres presentes de manera consistente (ver Anexos 13 y 14). Algunos de los participantes asignados a esta secuencia en la fase de estereotipia, eligieron entre sesiones estímulos diferentes, es decir, que no predominó la elección de un único estímulo en todas las sesiones de entrenamiento como sucedió con los participantes que pasaron por la secuencia E-E y E-V, por ejemplo, los participantes universitarios PA34, PA35, PA36, PA37 y PA40 (ver Anexo 14) y el participante N32 de los niños (ver Anexo 13), eligieron entre sesiones el estímulo idéntico, semejante y diferente, obteniendo un alto número de aciertos.

En resumen, en el entrenamiento en variabilidad los niños y jóvenes distribuyeron sus respuestas entre los tres estímulos comparativos. En la fase de estereotipia se seleccionó de manera consistente uno de los estímulos; aunque alternaron entre sesiones en algunos casos (secuencia V-E Figuras 6 y 7) elecciones que corresponden al tipo de entrenamiento.

Prueba de transferencia

En las Figuras 6 y 7 sesión 11, se muestra la frecuencia de elección de la relación de identidad, semejanza y diferencia durante la prueba de transferencia para niños y jóvenes respectivamente. Ambas figuras muestran la distribución de elecciones en las cuatro secuencias de entrenamiento. En la secuencia E-E de ambas figuras puede verse una elección predominante del estímulo idéntico, mientras que en la secuencia V-V, niños y jóvenes eligieron las tres relaciones: identidad, semejanza y diferencia. La frecuencia de elección se encuentra entre 10 y 18 estímulos elegidos por relación. Para las secuencias E-V y V-E de niños y jóvenes se registraron frecuencias de elecciones que van de 0 a 36 estímulos elegidos por relación (ver Figuras 6 y 7).

En las Figuras 8 y 9 se muestra el promedio de elección de los tres estímulos comparativos en la prueba de transferencia en niños y jóvenes respectivamente, el estímulo idéntico fue el que se eligió mayoritariamente en la secuencia E-E y los tres estímulos comparativos fueron elegidos en la secuencia V-V. En ambas secuencias, las elecciones de los niños y jóvenes fueron muy similares.

Después de la secuencia E-V los niños eligieron los tres estímulos comparativos, es decir, continuaron variando su respuesta aún sin retroalimentación, mientras que los universitarios seleccionaron de manera consistente el estímulo idéntico (ver Figuras 8 y 9), no obstante, algunos participantes universitarios eligieron más de dos estímulos en la

prueba de transferencia, tal es el caso de PA23 y PA30 (ver Anexo 7), quienes respondieron de manera variada durante la prueba.

En la condición V-E, los niños y universitarios seleccionaron de manera consistente, los estímulos diferente e idéntico respectivamente (ver Figuras 8 y 9 secuencia V-E), pero también se presentaron casos en los que se eligieron los tres estímulos comparativos en la prueba de transferencia, los participantes PA31, PA32, PA37 y PA40 son ejemplo de ello (ver Anexo 8). Algunos de los participantes mencionados pasaron por sesiones de estereotipia en las que respondieron a diferentes estímulos entre sesiones de entrenamiento.

Cuando se entrenó sólo en estereotipia (E-E), la transferencia fue repetitiva, cuando el entrenamiento se realizó en variabilidad y de manera prolongada como en V-V, la transferencia fue igualmente variada. En contraste, cuando la secuencia cambió de estereotipia a variabilidad o viceversa, se presentaron transferencias tanto repetitivas como variadas.

PRUEBA DE TRANSFERENCIA
Niños

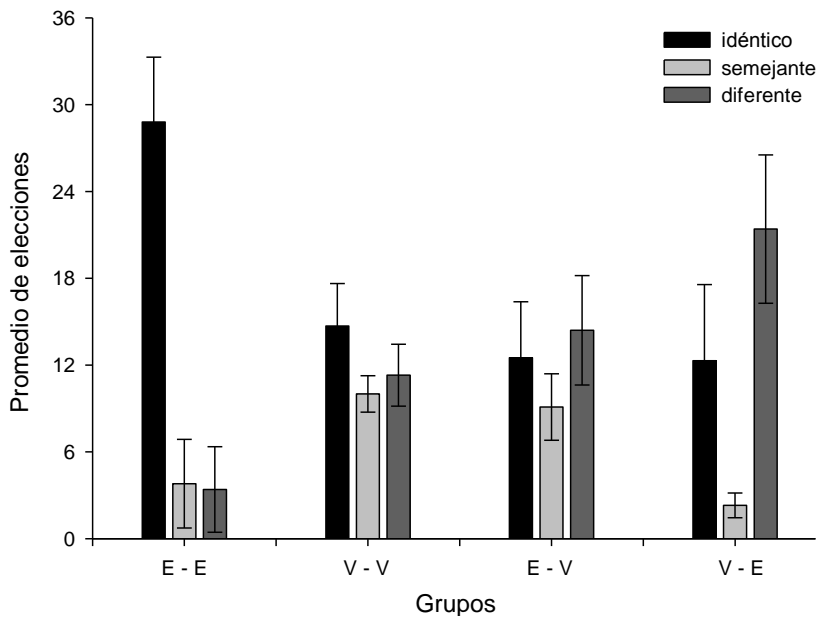


Figura 8. Frecuencia de elección de los niños a los estímulos comparativos idéntico, semejante y diferente, en la Prueba de transferencia. Las barras error indican dos desviaciones estándar. N=10.

PRUEBA DE TRANSFERENCIA
Universitarios

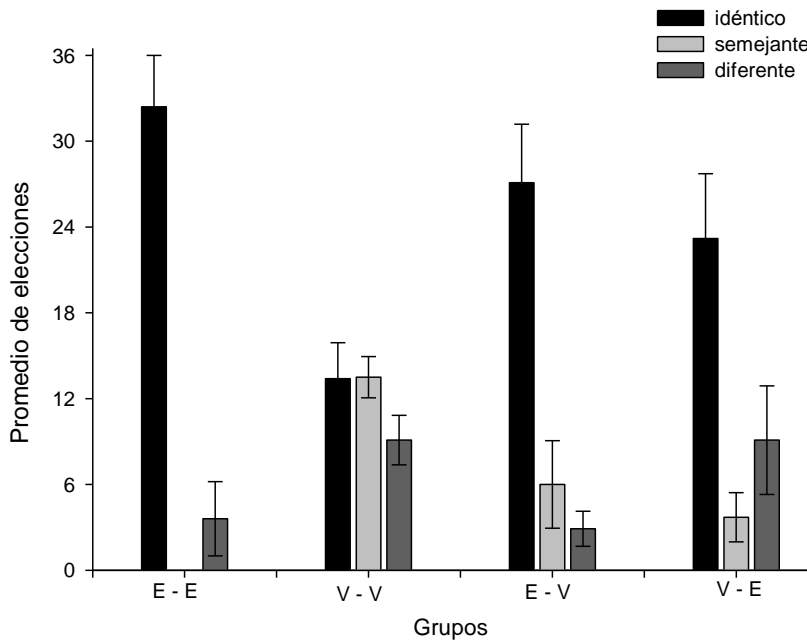


Figura 9. Frecuencia de elección de los jóvenes a los estímulos comparativos idéntico, semejante y diferente, en la Prueba de transferencia. Las barras error indican dos desviaciones estándar. N=10

Latencia de respuesta

Los resultados del promedio de latencia de respuesta se muestran en las Figuras 10 y 11, de niños y jóvenes respectivamente. La latencia de respuesta en las tareas de variabilidad (sin considerar la secuencia) fue mayor en comparación con las sesiones de estereotipia con excepción de los niños asignados a la secuencia E-V. Se observa también una disminución en la latencia de respuesta de la primera a la segunda fase, tanto en niños, como en jóvenes, excepto en la secuencia E-V de éstos últimos; en este caso la latencia de respuesta aumentó en la fase de variabilidad (ver Figuras 10 y 11).

En la secuencia E-E, la latencia de respuesta fue menor en los jóvenes que en los niños (ver Tabla 4). En la condición V-V, los niños tuvieron latencias menores en la primera fase, con un promedio de 1294.16 *ms*, mientras que en los jóvenes la latencia promedio fue de 1596.86 *ms*. En la segunda fase de la misma condición en el caso de los niños, la latencia de respuesta se mantuvo con un promedio de 1141.57 *ms* y para los jóvenes el promedio fue de 993.67 *ms*. Los datos promedio de la latencia se presentan en la Tabla 4.

En las secuencias en las que se alternaba entre estereotipia y variabilidad o viceversa, se encontró que en la secuencia E-V, durante la fase de estereotipia, los jóvenes obtuvieron una latencia promedio de 818.50 *ms* mientras que los niños tuvieron un promedio de 1365.71 *ms*, esto pudo deberse a las largas latencias registradas durante la primera sesión de entrenamiento (ver Figura 12 gráfica inferior izquierda). En la fase de variabilidad, niños y jóvenes obtuvieron el mismo promedio de latencia de respuesta: 1084 *ms* y 1085 *ms* respectivamente (ver Tabla 4).

En la condición V-E, niños y universitarios obtuvieron promedios de latencia muy similares en ambas fases. En la fase de variabilidad, el promedio de latencia de

respuesta en los niños fue 1303.25 ms y 1392.81 ms en los jóvenes; mientras que en la fase de estereotipia, el promedio fue de 979.16 ms y 983.41 ms, respectivamente, como se muestra en la Tabla 4.

En las Figuras 12 y 13 se presenta la latencia promedio por sesión para cada uno de los participantes, en éstas se observa que durante las sesiones de estereotipia (sin considerar la secuencia), la latencia es muy constante y similar entre los participantes, mientras que en las sesiones de variabilidad hay una mayor dispersión entre los sujetos de un mismo grupo.

Los niños tuvieron latencias promedio muy similares en las secuencias que hubo entrenamiento en variabilidad (V-V, E-V y V-E), mientras que los jóvenes tuvieron latencias menores en todas las secuencias excepto en V-V. En la secuencia E-E los jóvenes tuvieron latencias más cortas en comparación con los niños, con un promedio de 791.6 ms y 990 ms respectivamente. En la secuencia V-V los niños tuvieron una ejecución más rápida en comparación con los jóvenes, con un promedio de 1315.6 ms y 1982 ms respectivamente. En la secuencia E-V la latencia promedio fue de 1375.2 ms para los niños y de 1196.8 ms para los jóvenes; mientras que en la secuencia E-V la latencia promedio fue de 1337.8 ms para los niños y 1256.7 para los jóvenes. Los datos promedio se presentan en la Tabla 4.

En resumen, las elecciones en la prueba de transferencia fueron repetitivas después del entrenamiento en estereotipia, variadas después del entrenamiento en variabilidad y repetitivas y variadas ante el cambio de secuencia, las latencias de respuesta en este punto son compatibles con la variabilidad o estereotipia en la prueba de transferencia, por ejemplo, si un participante eligió los tres estímulos comparativos durante el entrenamiento en la prueba de transferencia realizó una elección igualmente

variada y su latencia de respuesta fue mayor en comparación con una elección repetitiva durante el entrenamiento y prueba de transferencia.

Tabla 4. Promedio y (desviación estándar) de latencia de respuesta en *ms* en las fases 1 y 2 en las cuatro secuencias de entrenamiento y la prueba de transferencia (PT).

Secuencias	Niños			Jóvenes		
	Fase 1	Fase 2	PT	Fase 1	Fase 2	PT
E-E	842.1 (344.7)	791.1 (275)	990 (580)	743.8 (330.9)	558.0 (186.6)	791.6 (186.8)
V-V	1294.1 (502.2)	1141.5 (596.5)	1315.6 (360.3)	1569.8 (611.7)	993.6 (253.1)	1982 (604.3)
E-V	1365.7 (624.1)	1084.5 (570.6)	1375.2 (591.6)	818.5 (314.1)	1085.2 (651.8)	1196.8 (718.9)
V-E	1303.2 (552.6)	979.1 (316.3)	1337.8 (326)	1392.8 (595)	983.4 (266.9)	1256.7 (461.4)

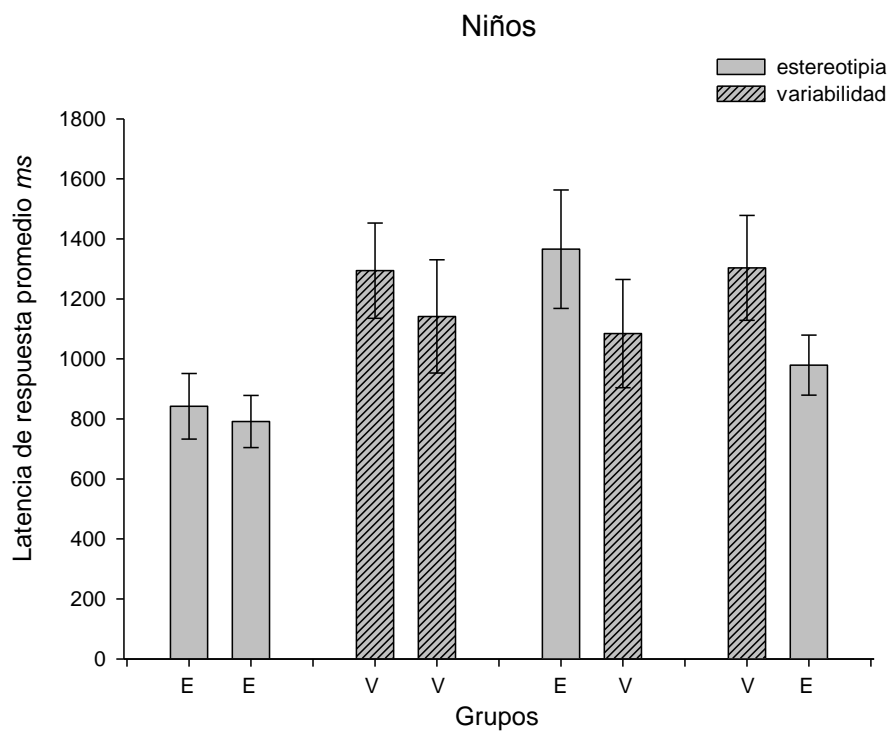


Figura 10. Latencia promedio de respuesta de los niños en la fase 1 y 2 señaladas con la letra de la secuencia. Las barras error indican dos desviaciones estándar. N=10

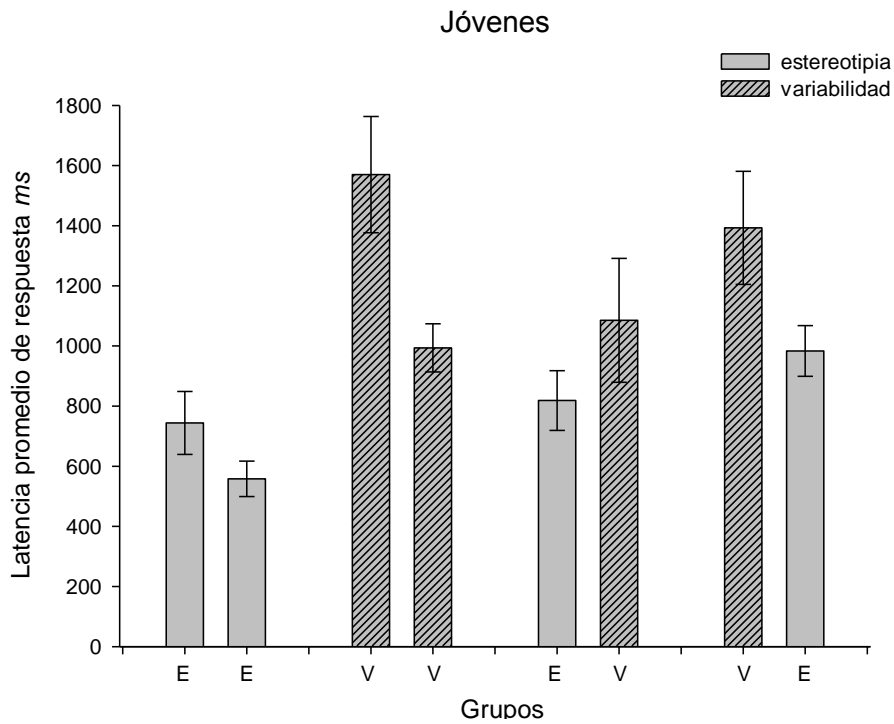


Figura 11. Latencia promedio de respuesta de los jóvenes en la fase 1 y 2 señaladas con la letra de la secuencia. Las barras error indican dos desviaciones estándar. N=10

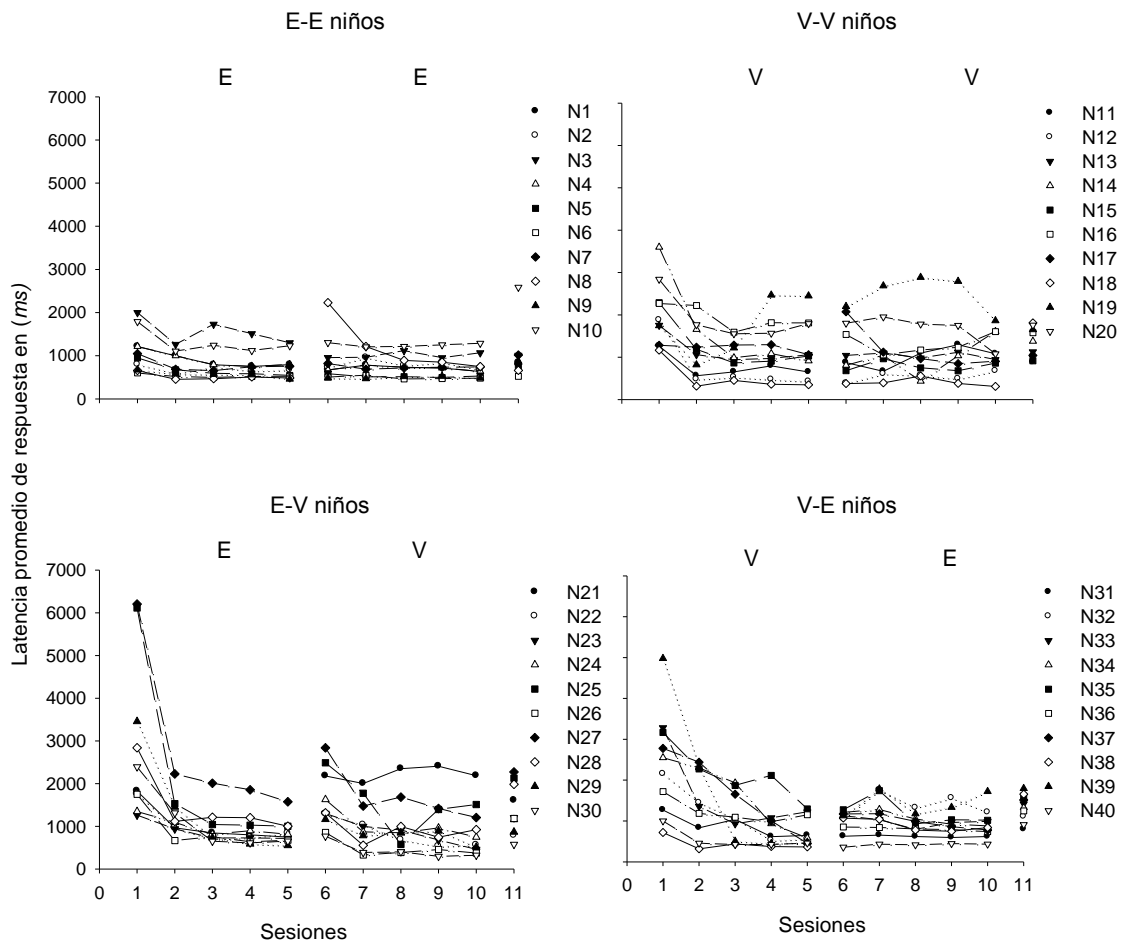


Figura 12. Latencia promedio de respuesta de los niños en cada sesión de entrenamiento en la fase 1 y 2 señaladas con la letra de la secuencia. La sesión 11 corresponde a la Prueba de transferencia. N=10

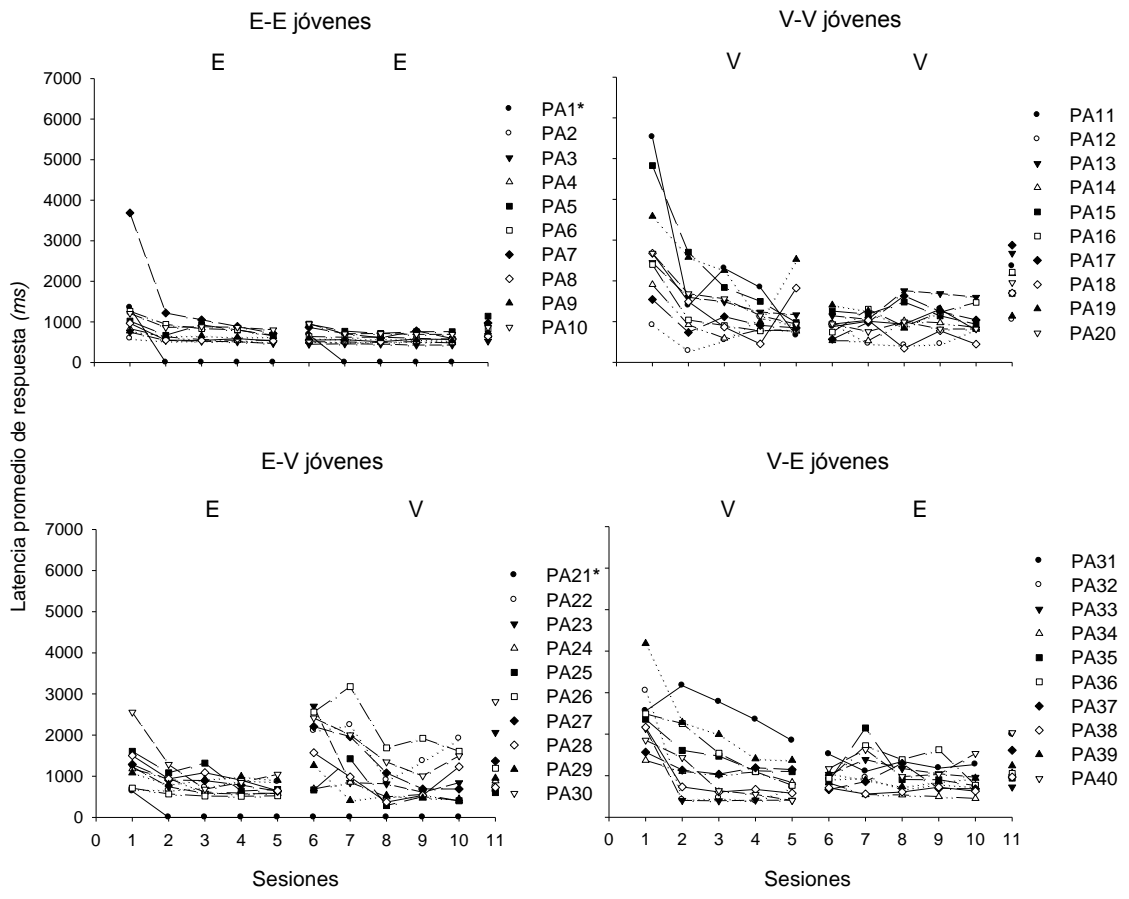


Figura 13. Latencia promedio de respuesta de los jóvenes en cada sesión de entrenamiento en la fase 1 y 2 señaladas con la letra de la secuencia. La sesión 11 corresponde a la Prueba de transferencia. El asterisco indica la falta de registro de la latencia de las sesiones 2 a 10. N=10

Prueba de transferencia

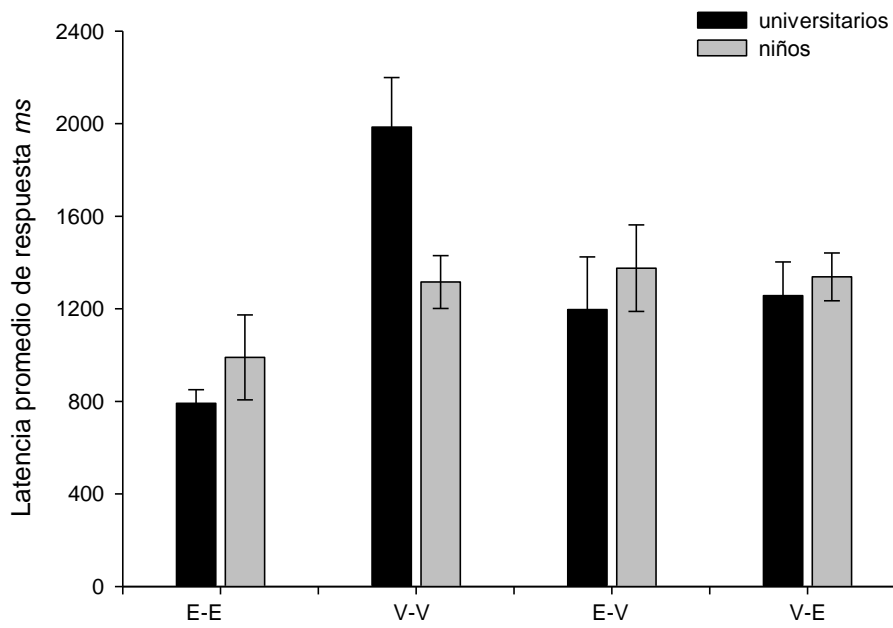


Figura 14. Latencia promedio de respuesta de niños y jóvenes en la Prueba de transferencia, en las cuatro secuencias de entrenamiento. Las barras error indican dos desviaciones estándar. N=10

DISCUSIÓN

El propósito del presente estudio fue evaluar si la secuencia de entrenamiento en tareas de estereotipia y variabilidad es determinante de la ejecución de niños y jóvenes utilizando un procedimiento de igualación de la muestra. Una sesión final que llamamos prueba de transferencia fue incluida para evaluar las respuestas de los participantes en una tarea semejante a la entrenada pero sin requisito de respuesta correcta ni retroalimentación. Para añadir certeza a las posibles diferencias en ejecución registramos la latencia de respuesta de todos los participantes, asumiendo que la precisión de las respuestas (correctas o incorrectas) podría ser insuficiente por lo que consideramos que una medida temporal como la velocidad de responder podría contribuir al análisis de los datos.

Los principales hallazgos pueden ser resumidos de la siguiente manera: a) las ejecuciones en las tareas de estereotipia fueron casi perfectas, con pocos o nulos errores, mientras que en las tareas de variabilidad se registraron un mayor número de errores; b) ante el cambio de tarea en la secuencia los aciertos disminuyeron, afectando de manera más pronunciada a los niños asignados a la secuencia V-E; c) en las tareas de estereotipia se seleccionó de manera consistente el estímulo idéntico; mientras que en variabilidad se eligieron los tres estímulos comparativos; d) en la prueba de transferencia la elección fue repetitiva o variada de acuerdo al entrenamiento previo en estereotipia o variabilidad; y e) las latencias de respuesta fueron de corta duración en estereotipia y más largas en variabilidad.

Respecto de los aciertos obtenidos en las tareas de estereotipia, sin considerar la secuencia de entrenamiento, se encontró que fueron mayores que en las tareas de variabilidad. Nuestros datos en este punto confirman los reportados por Carpio, et al.

(2006), quienes reforzaron respuestas constantes y variables; encontrando un alto porcentaje de aciertos en el entrenamiento constante y menor en el entrenamiento variable. Estos datos parecerían sugerir que repetir es más fácil que variar, ya que variar implica la comparación constante entre los tres estímulos comparativos ensayo a ensayo, mientras que la repetición requiere sólo de la identificación de uno de los estímulos comparativos como ocurre en el caso de los procedimientos de igualación de la muestra (Saunders & Spradlin, 1989). Neuringer (1993) Grunow y Neuringer (2002) han mostrado que secuencias sencillas de respuestas (e.g., presionar la misma palanca LLLL o RRRR), ocurren con mayor frecuencia que secuencias de respuestas que requieren varios cambios entre palancas (e.g., LRRL o RLRL), usando ratas como sujetos experimentales. Las secuencias sencillas reforzadas incrementan su frecuencia rápidamente, mientras que las secuencias difíciles aumentan cuando son reforzadas pero sin alcanzar los niveles de las secuencias estereotipadas, resultados comparables con los de nuestra investigación.

Nuestro interés por evaluar los efectos de la secuencia tuvo los resultados esperados. El promedio de aciertos se mantuvo cuando no se presentaron cambios en la tarea como en las secuencias E-E y V-V y disminuyó cuando la secuencia cambió, afectando de manera más severa el cambio de variabilidad a estereotipia (V-E) en los niños durante la primera sesión de cambio. Si comparamos las ejecuciones de los niños y jóvenes en el entrenamiento en estereotipia sin importar la secuencia, se observa que éstos últimos respondieron con mayor precisión que los niños. Este dato podría sugerir que el cambio de variabilidad a estereotipia afectó a los niños por favorecer la inconsistencia que se produjo al responder en el entrenamiento en estereotipia durante la primera sesión. El ajuste a las nuevas contingencias les tomó más tiempo a los niños. En contraste, los jóvenes se adaptaron rápidamente a las contingencias de estereotipia

probablemente porque repetir la respuesta es más fácil y ha sido más reforzado en su historia individual, en consecuencia producen mayor número de respuestas correctas.

Stokes y Balsam (2001) han reportado que una alta variabilidad depende del reforzamiento temprano en tareas altamente variadas y que la baja variabilidad se observa cuando el reforzamiento se presenta en una fase posterior. Estos autores señalan que existe un periodo óptimo para el establecimiento de la variabilidad y para que el nivel se mantenga en tareas subsecuentes. En la secuencia con la tarea de variabilidad (V-V) de nuestro estudio, después de un inicio con menos aciertos, la ejecución se mantuvo en niveles aceptables de variabilidad y no observamos una disminución de las respuestas correctas.

Stokes, Lai, Holtz, et al. (2008) compararon los niveles de variabilidad de tres grupos de niños y niñas de primero, tercero y quinto grado de educación básica, encontrando que los niños mayores de quinto grado responden de manera más variada en comparación con los niños más pequeños de primer grado cuando la variabilidad no fue requerida y que los niños de primero cometen más errores que los niños mayores. Estos mismos autores asumen que las diferencias individuales deben ser explicadas en parte por los niveles de variabilidad aprendidos, es decir por su historia individual. Los niños de nuestro estudio, a pesar de estar en el mismo periodo etario y escolaridad, mostraron algunas diferencias entre participantes que efectivamente podrían ser analizadas partiendo de su historia individual en la que puede considerarse la experiencia, la maduración de la CPF y el aumento en la capacidad de memoria. Sin embargo, los niños y jóvenes compartieron una historia semejante dependiendo de la secuencia a la que fueron expuestos. Al comparar las ejecuciones de los niños y los jóvenes ante cada secuencia, contrario a nuestras expectativas, encontramos patrones

que resultaron más homogéneos que discordantes tanto en las tareas de estereotipia como de variabilidad.

Stokes y Harrison (2002) propusieron que la restricción en una actividad puede promover la variabilidad e identificaron dos tipos de restricción: la restricción de variabilidad, que se refiere a los diferentes niveles de variabilidad, dicho de otra manera, es la exigencia de variabilidad que indica qué tan variable debe ser una respuesta respecto de otra; y la restricción de la tarea, que se describe como el número de alternativas disponibles. Evaluando estas condiciones y usando el juego de la pirámide, Stokes y Harrison encontraron que a mayor requerimiento de variabilidad (e.g., incrementar el lag) y con menor restricción en la tarea (más opciones de respuesta), la variabilidad aumenta mientras se mantienen las condiciones de reforzamiento. Además se mostró que restricciones tempranas más severas (menos opciones de respuesta), producen niveles altos de variabilidad cuando las restricciones se retiran.

En nuestro estudio las restricciones de variabilidad a partir del segundo ensayo eran responder a cualquiera de las tres opciones que ofrecía la tarea pero sin repetir la selección anterior. En realidad, si eliminamos la opción de repetir la respuesta previa, los participantes en cada ensayo de variabilidad tenían dos opciones para responder correctamente. Por ejemplo, si en el primer ensayo elegían el estímulo idéntico, en el segundo ensayo elegir el estímulo idéntico no sería reforzado en tanto que el estímulo semejante y el diferente si eran elegidos proporcionaban las consecuencias. En cambio, en la tarea de estereotipia, si eliminamos las opciones no elegidas en el ensayo previo, al participante solo le quedaba una opción para responder apropiadamente. Así, elegir el estímulo idéntico en el primer ensayo permanecía como única opción de respuesta correcta en el siguiente ensayo.

Este análisis también es aplicable para explicar la disminución evidente de aciertos cuando hubo un cambio de tarea en la secuencia en los niños que cambiaron de variabilidad a estereotipia (V-E), resultando ser los más afectados por este cambio de tarea. Sin embargo, la mayoría de los niños y jóvenes de ambas secuencias (E-V y V-E) prácticamente recuperaron el nivel de aciertos con que terminaron la fase previa. Este dato sugiere que el efecto de reducción de aciertos es temporal y los participantes se ajustan a las contingencias actuales que la tarea demanda. Por esa razón, su nivel de ejecución es muy alto al final de la segunda fase.

Durante el entrenamiento en variabilidad la restricción fue menor que en el entrenamiento en estereotipia, puesto que se podían elegir los tres estímulos comparativos, aunque la tarea podía resolverse alternando entre dos respuestas (sólo dos participantes tuvieron ejecuciones alternadas), nos hace suponer que el entrenamiento en variabilidad posibilita el contacto con un mayor número de opciones de respuesta, en otras palabras, la variabilidad permite considerar otras opciones y responder a ellas correctamente.

Un dato característico reportado por Martínez, González, Ortiz, y Carrillo (1998) es la elección del estímulo idéntico durante la línea base en una tarea de igualación de la muestra de primer orden. Se ha observado que la estereotipia de la respuesta al estímulo idéntico disminuye en algunos casos cuando se les advierte en las instrucciones sobre el uso que pueden hacer de ese aprendizaje en situaciones posteriores. Cuando aparece un patrón de persistencia respondiendo al mismo estímulo en una tarea de elección de estímulos da lugar a un fenómeno conocido como sobreselectividad (Lovaas, Schreibman, Koegel & Rehm, 1971). Algunos indicios de tal fenómeno se produjeron en nuestro estudio. En la secuencia E-E la tarea de estereotipia produjo un alto número de respuestas seleccionando el estímulo idéntico,

aún cuando la selección repetida al estímulo semejante y al diferente también habrían sido respuestas correctas. En menor medida este fenómeno de sobreselectividad también ocurrió en las otras dos secuencias en las que había la tarea de estereotipia (E-V y V-E). Además de la sobreselectividad señalada, también encontramos una variedad de estereotipia que ocurrió únicamente en la secuencia en que la tarea de estereotipia siguió a la de variabilidad (V-E); más niños y jóvenes de lo esperado mostraron una modalidad de estereotipia que incluía alternar el estímulo elegido entre sesiones (combinación de estereotipia con variación).

Por ejemplo, elegir el estímulo idéntico en la primera sesión, el diferente en la segunda y otra vez el idéntico en la tercera proporcionaba el reforzamiento en todos los casos. Esta modalidad de estereotipia de alternación de elecciones ya ha sido reportada cuando se utiliza el procedimiento lag 1 pero reforzando la variabilidad (Barba, 2012). En nuestro caso, la alternación estereotipada solo ocurrió después de que los participantes fueron expuestos a la tarea de variabilidad. La secuencia pareció favorecer esta forma de estereotipia “variada”.

Con respecto a las ejecuciones en la prueba de transferencia, debemos recordar que se introdujeron nuevas figuras y no se proporcionó retroalimentación en esta sesión. Las elecciones de los niños y jóvenes fueron repetitivas después del entrenamiento en estereotipia (E-E), variadas después del entrenamiento en variabilidad (V-V) y solo los jóvenes respondieron de forma estereotipada tras la secuencia (E-V); mientras que para los niños y jóvenes sus elecciones fueron variadas después de la secuencia V-E. Resultó evidente que en tres de las secuencias hubo un efecto de recencia al responder de acuerdo con la última tarea a la que fueron expuestos y solo en una secuencia los participantes jóvenes persistieron en responder como lo hicieron en la primera tarea.

La tarea de variabilidad no logró mantener la ejecución variable ante estímulos nuevos y sin retroalimentación. Dada su alta ejecución en la tarea de estereotipia en comparación con su ejecución menos exitosa en la tarea de variabilidad, posiblemente la cantidad de respuestas reforzadas en la primera tarea fuese la variable responsable de su ejecución estereotipada en la prueba de transferencia. Martínez y Ribes (1996) y Martínez y Tamayo (2005) han reportado este mismo efecto en pruebas de transferencia en estudios sobre control instruccional en tareas de igualación de la muestra. Después de retirar una instrucción y la retroalimentación los participantes suelen responder en forma estereotipada como lo hicieron en la línea base donde no había instrucción ni tampoco la retroalimentación.

Trigo y Martínez (1994) han señalado que en la situación de discriminación condicional se pueden “especificar los arreglos contingenciales a los que el sujeto será expuesto” y que además del registro de la frecuencia de respuesta se obtiene “la precisión con la que el sujeto se ajusta al criterio que le impone la situación experimental” (p.71). Estas dos características permiten evaluar los cambios que se presentan en la respuesta respecto de las contingencias, es decir, como procede el aprendizaje en una situación particular; además, permite observar los cambios que se dan momento a momento durante la sesión experimental, aspecto que resulta importante en el estudio de la estereotipia y variabilidad de la conducta.

El registro de las latencias nos proporcionó información sobre la velocidad de los participantes ante los ensayos de cada tarea. Resultó evidente que ante el cambio de tareas en las secuencias E-V les tomó más tiempo a los niños y jóvenes responder en el inicio de la nueva tarea de variabilidad, aun cuando ya lo hacían más rápidamente al final de la tarea previa. En cambio en la secuencia V-E los participantes respondieron con igual velocidad en la tarea de estereotipia que como lo hicieron al final de la tarea

de variabilidad. Además, las latencias de respuesta fueron compatibles con la variabilidad o estereotipia en la prueba de transferencia. Por ejemplo, si un participante eligió los tres estímulos durante el entrenamiento y en la prueba de transferencia realizó una elección igualmente variada, la latencia de respuesta será mayor en comparación con una elección repetitiva durante el entrenamiento y prueba de transferencia. Esta medida temporal, además del criterio de precisión de respuestas correctas e incorrectas podría contribuir como un parámetro adicional para establecer la dificultad para responder ante este tipo de tareas.

Durante las sesiones de estereotipia la latencia fue muy constante y similar entre los participantes, mientras que en las sesiones de variabilidad los registros de latencia tuvieron una mayor dispersión aún entre los participantes que fueron expuestos a una misma secuencia. Por tanto, tomando ambas medidas podríamos tener más elementos para confirmar que en este estudio la tarea de variabilidad resultó ser más compleja en comparación con la de estereotipia.

Finalmente, podemos concluir que estos estudios sobre estereotipia y variabilidad operante contribuyen a la posibilidad de aplicar los procedimientos y medidas empleadas en escenarios clínicos, educativos y de rehabilitación (Saldana & Neuringer, 1998). Por ejemplo, Miller y Neuringer (2000) reforzaron la variabilidad de las secuencias de respuesta en un juego en computadora. El diseño experimental fue A-B-A (línea base, prueba y regreso a la línea base). Los resultados mostraron que el reforzamiento incrementaba la variabilidad de respuesta en todos los grupos. Los autores mencionan que un comportamiento variable puede facilitar la adquisición de nuevas conductas o secuencias de conductas y que el reforzamiento directo de respuestas variables puede ayudar a generar respuestas que son difíciles de enseñar en niños autistas, como el lenguaje.

Mullins y Rincover (1985) pidieron a niños con y sin autismo que tomaran una carta de cinco disponibles. En algunas ocasiones se encontraba comida detrás de la carta colocada en una taza y cada una de las cartas estaba asociada con un programa de reforzamiento, CRF, RF2, RF4, RF7 y RF11. El reforzamiento se entregaba de acuerdo al número de veces que se elegía cada carta, por ejemplo, cada vez que se elegía la carta bajo CRF se entregaba comida. Para proporcionar alimento bajo RF2, el niño debía de elegir en dos ocasiones esa carta, por lo que en RF11 el reforzamiento se entregaba después de que el participante había elegido la carta 11 veces. Los resultados mostraron que los participantes del grupo control eligieron las cinco cartas al inicio del experimento y rápidamente aprendieron a elegir la carta que proporcionaba más reforzadores, mientras que los niños con autismo eligieron un número limitado de cartas y prefirieron una carta que no se reforzaba de manera continua. En este estudio se observó que la respuesta de los participantes autistas es menos variable que la de los niños sin ningún tipo de trastorno, lo que interfiere con la respuesta adaptativa.

Los resultados de nuestro estudio plantean la posibilidad de aplicar tareas que incluyan secuencias de estereotipia y variabilidad en los casos de autismo donde predominan comportamientos estereotipados que parecen interferir con la adquisición de un repertorio conductual variado. Tomar en cuenta la velocidad de la respuesta, además de la precisión en ambas tareas, probablemente permita diseñar procedimientos más finos y eficaces para el establecimiento de repertorios apropiados de variabilidad (Stokes, Mechner, & Balsam, 1999). En nuestro estudio las consecuencias no dependieron de la velocidad de respuesta pero sería razonable investigar los efectos de esta variable temporal. Además la relación y análisis de otras variables temporales de la actividad eléctrica cerebral, como los potenciales relacionados con eventos y la

electroencefalografía, podrían proporcionar datos para la comprensión y explicación del fenómeno.

Otro factor a investigar relacionado con nuestros resultados, tendría que ver con el papel de la relación temporal entre la respuesta y la presentación de las consecuencias. De acuerdo con Schwartz (1982) probablemente los patrones que hemos reportado serían diferentes si proporcionamos las consecuencias de manera intermitente o demorada, si la respuesta es altamente reforzada o ha sido reforzada por un tiempo prolongado. El estudio de estas variables nos permitiría caracterizar la relación entre velocidad y precisión, misma que podría sintetizarse en cuatro tipos generales: acierto y menor latencia de respuesta, acierto y mayor latencia de respuesta, error y menor latencia de respuesta y error y mayor latencia de respuesta. Considerando como lo ha planteado Stokes (1999, p.38) que *“la variabilidad difiere entre dominios en un mismo individuo y difiere entre individuos en el mismo dominio”*, ello permitiría identificar los diversos tipos de ejecución. Son temas sugerentes que futuras investigaciones habrán de dilucidar.

REFERENCIAS

- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8, 71-82.
- Anderson, V. (1998). Assessing executive functions in children: Biological, psychological and developmental considerations. *Neuropsychological Rehabilitation*, 8, 319-349.
- Antonitis, J.J. (1951). Response variability in the white rat during condition, extinction and reconditioning. *Journal of Experimental Psychology*, 42, 273-281.
- Barba, L. (2006). Variabilidade comportamental: uma taxonomia estrutural. *Acta Comportamentalia*, 14, 23- 46.
- Barba, L. (2012). Operant variability: A conceptual analysis. *The Behavior Analyst*, 35, 213- 227.
- Bechara, A., Damasio, A., Damasio, H., & Anderson, S. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, 50, 7-15.
- Blough, D. (1966). The reinforcement of least frequency interresponse times. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9, 581-591.
- Boren, J.J., Moerschbaecher J.M., & Whyte, A. A. (1978). Variability of response location on fixed-ratio and fixed-interval schedule of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 30, 63-67.

- Brocki, K., & Bohlin, G. (2004). Developmental change in the relation between executive functions and symptoms of ADHA and co-occurring behavior problems. *Infant and Child Development, 15*, 19-40.
- Carpio, C. (1999). El comportamiento creativo. En: A. Bazán, (comp.). *Aportes conceptuales y metodológicos en Psicología Aplicada*. México: ITSON.
- Carpio, C., Silva, H., Landa, E., Morales, G., Arroyo, R., Canales, C., & Pacheco, V. (2006). Generación de criterios de igualación: un caso de conducta creativa. *Universitas Psychologica, 5*, 127-138.
- Cherot, C., Jones, A., & Neuringer, A. (1996). Reinforced variability decreases with approach to reinforcers. *Journal of the Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 22*, 497-508.
- Cumming, W., & Berryman, R. (1961). Some data on matching behavior in the pigeon. *Journal of Experimental Analysis of Behavior, 4*, 281-284.
- 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. 248-330. Stanford: Stanford University Press.
- Denney, J., & Neuringer, A. (1998). Behavioral variability is controlled by discriminative stimuli. *Animal, Learning and Behavior, 26*, 154-162.
- Donahoe, J., & Palmer, D. (1994). *Learning and Complex Behavior*. United States of America: Allyn and Bacon.

- Eckerman, D., & Lanson, R. (1969). Variability of response location for pigeons responding under continuous reinforcement, intermittent reinforcement, and extinction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 73-80.
- Eldridge, G., & Pear, J. (1987). Topographical variations in behavior during autoshaping, automaintenance and omission training. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 47, 319-333.
- Ferraro, D.P., & Branch, K.H. (1968). Variability of response location during regular and partial reinforcement. *Psychological Reports*, 23, 1023-1031.
- Giedd, J., Blumenthal, J., Jeffries, N., Castellanos, F., Liu, H., Zijdenbos, A., Paus, T., Evans, A., & Rapoport, J. (1999). Brain development during childhood and adolescence: a longitudinal MRI study. *Nature Neuroscience*, 2, 861-863.
- Goetz, E. M., & Baer, D. M. (1973). Social control of form diversity and emergence of new forms in children's blockbuilding. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 6, 209-217.
- Glover, J., & Gary, L. (1976). Procedures to increase some aspects of creativity. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 9, 79-84.
- Grunow, A., & Neuringer, A. (2002). Learning to vary and varying to learn. *Psychonomic Bulletin and Review*, 9, 250-258.
- Herrnstein, R.J. (1961). Stereotypy and intermittent reinforcement. *Science*, 133, 2067-2069.
- Hopkinson, I., & Neuringer, A. (2003). Modifying behavioral variability in moderately depressed students. *Behavior Modification*, 27, 251-264.

- Hunziker, M., Saldana, R., & Neuringer, A. (1996) Behavioral variability in SHR and WKY rats as a function of rearing environment and reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65, 129-144.
- Irigoyen, J. Carpio, C. Jiménez, M. Silva, H. Acuña, K., & Arroyo, A. (2002). Efecto de los diferentes tipos funcionales de retroalimentación y su presentación parcial en el entrenamiento y transferencia de desempeños efectivos. *Revista Sonorense de Psicología*, 16, 35-43.
- Joyce, J., & Chase, P. (1990). Effects of response variability on the sensitivity of rule-governed behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 54, 251-262.
- Lee, R. McComas, J., & Jawor, J. (2002). The effects of differential and lag reinforcement schedules on varied verbal responding by individuals with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 35, 391-402.
- Lee, R., Sturmey, P., & Fields, L. (2007). Scheduled-induced and operant mechanisms that influence response variability: A review and implications for future investigations. *The Psychological Record*, 57, 429-455.
- Lovaas, I., Schreibman, L., Koegel, R., & Rehm, R. (1971). Selective responding by autistic children to multiple sensory input. *Journal of Abnormal Psychology*, 77, 211-222.
- Maloney, K., & Hopkins, B. (1973). The modification of sentence structure and its relationship to subjective judgements of creativity in writing. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 6, 425-433.
- Maltzman, I. (1960). On the training of originality. *Psychological Review*, 67, 229-242.

- Margulies, S. (1961). Response duration in operant level, regular reinforcement and extinction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 317-321.
- Martínez, H. (2000). El estudio de la variabilidad de la conducta humana: ¿una asignatura pendiente del conductismo? *Akados*, 2, 87-102.
- Martínez, H. (2001). Estudios sobre transferencia en comportamiento humano. En: G. Mares, y Y. Guevara (Eds.), *Psicología Interconductual: Avances en la Investigación Básica* (pp.37-58). México: UNAM.
- Martínez, H., & de la Serna, J.M. (2007a). *The effects of serial training of human behavioral variability and stereotypy on transfer*. Sesión de cartel presentado en la 33rd Annual Association for Behavior Analysis, San Diego, USA.
- Martínez, H., & de la Serna, J.M. (2007b). *The effects of non-serial training and test transfer on human behavioral variability and stereotypy*. Sesión de cartel presentado en la 33rd Annual Association for Behavior Analysis, San Diego, USA.
- Martínez, H., Ortiz, G., & González, A. (2002). Precisión instruccional, retroalimentación y eficacia: efectos sobre el entrenamiento y transferencia en una tarea de discriminación condicional en adultos. *Acta Colombiana de Psicología*, 8, 7-33.
- Martínez, H., Ortiz, G., & González, A. (2007). Efectos diferenciales de instrucciones y consecuencias en ejecuciones de discriminación condicional humana. *Psicothema*, 19, 14-22.
- Martínez, H., González, A., Ortiz, G., & Carrillo, K. (1998). Aplicación de un modelo de covariación al análisis de las ejecuciones en sujetos humanos en condiciones

- de entrenamiento y de transferencia en una tarea de discriminación condicional. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 30, 233-256.
- Martínez, H., & Ribes, E. (1996). Interactions of contingencies and instructional history on conditional discrimination. *The Psychological Record*, 46, 301-318.
- Martínez, H., & Tamayo, R. (2005). Interactions of contingencies, instructional accuracy, and instructional history in conditional discrimination. *The Psychological Record*, 55, 633-646.
- Martínez, H., & Tonneau, F. (2002). Conducta humana compleja. En: E. Ribes (Ed.), *Psicología del aprendizaje* (pp.169-190). México: Manual Moderno.
- Mcray, C. L., & Harper, R.S. (1962). Some relationships of schedules of reinforcement to variability of response. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 55, 10-21.
- Miller, N., & Neuringer, A. (2000). Reinforcing variability in adolescents with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 33, 151-165.
- Moreno, R., & Hunziker, M. H. (2008). Behavioral variability: a unified notion and some criteria for experimental analysis. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 34, 135-145.
- Mullins, M., & Rincover, A. (1985). Comparing autistic and normal children along the dimensions of reinforcement maximization, stimulus sampling, and responsiveness to extinction. *Journal of Experimental Child Psychology*, 40, 350-374.

- Myerson, J., Robertson, S., & Hale, S. (2007). Aging and intraindividual variability in performance: Analyses of response time distributions. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 88, 319-337.
- Neuringer, A. (1986). Can people behave “randomly?”: The role of feedback. *Journal of Experimental Psychology: General*, 115, 62-75.
- Neuringer, A. (1991). Operant variability and repetition as functions of interresponse time. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 17, 3-12.
- Neuringer, A. (1993). Reinforced variation and selection. *Animal, Learning and Behavior*, 21, 83-91.
- Neuringer, A. (2002). Operant variability: evidence, functions, and theory. *Psychonomic Bulletin and Review*, 9, 672-705.
- Neuringer, A. (2004). Reinforced variability in animals and people. *American Psychologist*, 59, 891-906.
- Neuringer, A., & Huntley, R. (1991). Reinforced variability in rats: effects of gender, age and contingency. *Physiology and Behavior*, 51, 145-149.
- Notterman, J., & Mintz, D. (1965). *Dynamics of response*. NY: John Wiley and Sons Inc.
- O'Doherty, J.O., Kringelbach, M.L., Rolls, E. T., Hornack, J., & Andrews, C. (2001). Abstract reward and punishment representations in the human orbitofrontal cortex. *Nature Neuroscience*, 4, 95-102. Recuperado de <http://neurosci.nature.com>

- Olds, J., & Milner, P. (1954). Positive reinforcement produced by electrical stimulation of septal area and others regions of rat brain. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *47*, 419-427.
- Page, S., & Neuringer, A. (1985). Variability is an operant. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *11*, 429-452.
- Pear, J. (1988). Behavioral stereotypy and the generalized matching equation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *50*, 87-95.
- Pérez-González, L.A., & Martínez, H. (2007). Control by contextual stimuli in novel second -order conditional discriminations, *The Psychological Record*, *57*, 117-143.
- Pryor, K., Haag, R., & O'Reilly, J. (1969). The creative porpoise: training for novel behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *12*, 653-661.
- Reilly, M., & Glenn, S. (2000). Behavioral variability and stereotypy in humans: the effects of interresponse blackouts. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, *26*, 41-63.
- Rescorla, R.A., & Wagner, A. R. (1972). A theory of pavlovian conditioning: Variations in the effectiveness of reinforcement and nonreinforcement. En: A.H. Black y W.F. Prokasy (Eds.), *Classical conditioning II: research and theory* (pp. 64-99). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Ribes, E., & Martínez, H. (1990). Interaction of contingencies and rule instructions in the performance of human subjects in conditional discrimination. *The Psychological Record*, *40*, 565-586.

- Romine, C., & Reynolds, C. (2005). A model of development of frontal lobe functioning: findings from a meta-analysis. *Applied Neuropsychology*, *12*, 109-201.
- Saldana, L., & Neuringer, A. (1998). Is instrumental variability abnormally high in children exhibiting ADHD and aggressive behavior? *Behavioural Brain Research*, *94*, 51-59.
- Saunders, K.J., & Spradlin, J.E. (1989). Conditional discrimination in mentally retarded adults: The effect of training the component simple discriminations. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *52*, 1-12.
- Schlund, M., & Cataldo, M. (2005). Integrating functional neuroimaging and human operant research: brain activation correlated with presentation of discriminative stimuli. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *84*, 505-519.
- Schoenfeld, W. (1968). On the difference in resistance to extinction following regular and periodic reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *11*, 259-261.
- Schoenfeld, W. Harris, A., & Farmer, J. (1966). Conditioning response variability. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *33*, 551-557.
- Schultz, W., Apicella, P., Scarnati, E., & Ljungberg, T. (1992). Neuronal activity in monkey ventral striatum related to expectation of reward. *The Journal of Neuroscience*, *12*, 4595-4610.
- Schultz, W., Dayan, P., & Montague, R. (1997). A neural substrate of prediction and reward. *Science*, *275*, 1593-1598. doi: 10.1126/science.275.5306.1593

- Schwartz, B. (1980). Development of complex stereotyped behavior in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 33, 153- 166.
- Schwartz, B. (1982). Failure to produce response variability with reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 171-181.
- Sidman, M. (1960). *Tactics of Scientific Research*. New York: Basic Books.
- Silva, F., & Pear, J. (1995). Stereotypy of spatial movements during noncontingent and contingent reinforcement. *Animal Learning and Behavior*, 23, 245-255.
- Skinner, F.B. (1948). La superstición en el pichón. *Journal of Experimental Psychology*, 38, 168-172.
- Staddon, J.E.R., & Simmelhag, V. (1971). The superstition experiment: A reexamination of its implications for the principles of adaptive behavior. *Psychological Review*, 78, 3-43.
- Stahl, L., & Pry, R. (2005). Attentional flexibility and perseveration: developmental aspects in young children. *Child Neuropsychology*, 11, 175-189.
- Stokes, P. (1999). Learned variability: implications for creativity. *Creativity Research Journal*, 12, 37-45.
- Stokes, P., & Balsam, P. (2001). An optimal period for setting sustained variability levels. *Psychonomic Bulletin and Review*, 8, 177-184.
- Stokes, P., & Balsam, P. (2003). Effects of early strategy hints on sustained variability levels. *Creativity Research Journal*, 15, 331-341.

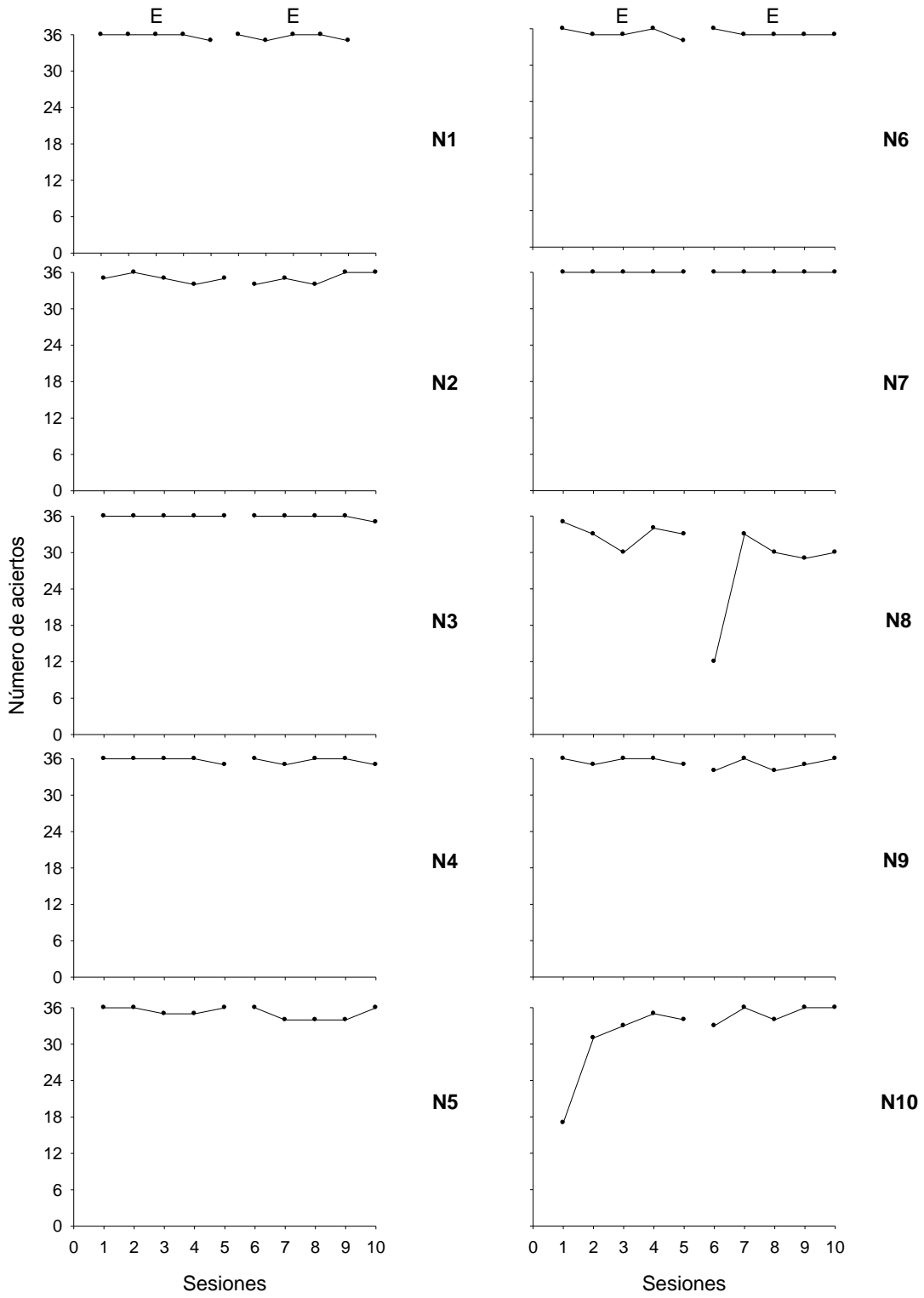
- Stokes, P., & Harrison, H. (2002). Constraints have different concurrent effects and aftereffects on variability. *Journal of Experimental Psychology: General*, *131*, 552-566.
- Stokes, P., Holtz, D., Massel, T., Carlis, A., & Eisenberg, J. (2008). Sources in variability in children's problem solving. *The International Journal of Creativity and Problem Solving*, *18*, 49-67.
- Stokes, P., Lai, B., Holtz, D., Risgbee, E., & Cherrick, D. (2008). Effects on practice on variability, effects of variability on transfer. *Journal of Experimental Psychology: Human, Perception and Performance*: *34*, 640-659.
- Stokes, P., Mechner, F., & Balsam, P. (1999). Effects of different acquisition procedures on response variability. *Animal, Learning and Behavior*, *27*, 28-41.
- Stuss, D., & Benson, D. (1984). Neuropsychological studies of the frontal lobes. *Psychological Bulletin*, *95*, 3-28.
- Tatham, T.A., Winchisen, B.A., & Himeline, P.A. (1993). Effects of fixed or variable ratios on human behavioral variability. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *59*, 349-359.
- Timberlake, W., & Lucas, G. (1985). The basis of superstitious behavior: chance contingency, stimulus substitution, or appetitive behavior? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *44*, 279-299.
- Tremblay, L., & Schultz, W. (2000a). Reward-Related Neuronal Activity During Go-Nogo Task Performance in Primate Orbitofrontal Cortex. *Journal of Neurophysiology*, *83*, 1864-1876.

- Tremblay, L., & Schultz, W. (2000b). Modifications of reward expectation-related neuronal activity during learning in primate orbitofrontal cortex. *Journal of Neurophysiology*, 83, 1877-1885. Recuperado de <http://jn.physiology.org/>
- Trigo, E., & Martínez, H. (1994). Diseños y procedimientos de validación en la psicología interconductual: discriminación condicional y estrategias longitudinales. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 20, 67-82.
- Varela, J., & Quintana, C. (1995). Comportamiento inteligente y su transferencia. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 21, 47-66.
- Wise, R.A. (2004). Dopamine, learning and motivation. *Nature Review Neuroscience*, 5, 1-12.
- Zelazo, P. (2006). The dimensional change card sort (DCCS): A method of assessing executive function in children. *Nature Protocols*, 1, 297-301.
- Zelazo, P. Craik, F., & Booth, L. (2004). Executive function across the life span. *Acta Psychological*, 115, 167-183.
- Zelazo, P., & Frye, D. (1998). Cognitive complexity and control: II development of executive function in childhood. *Current Directions in Psychology Science*, 7, 121-126.
- Zelazo, P., & Muller, U. (2002). Executive function in typical and atypical development. En: U. Goswami (Ed.), *Childhood of Handbook Cognitive Development* (pp. 445-469). Oxford: Blackwell.

ANEXOS

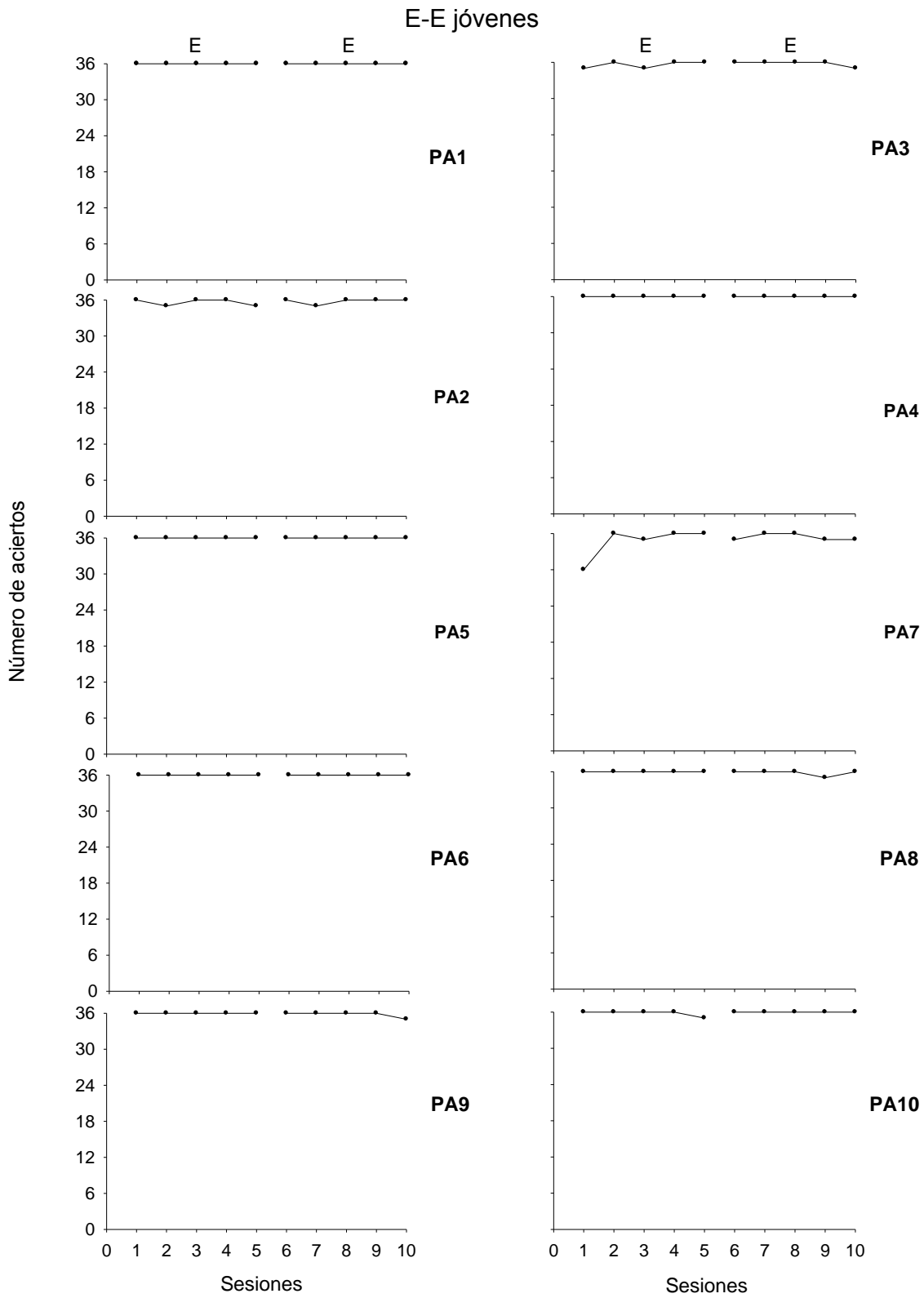
ANEXO 1

E-E niños



Muestra el número de aciertos obtenido en cada una de las sesiones de entrenamiento.

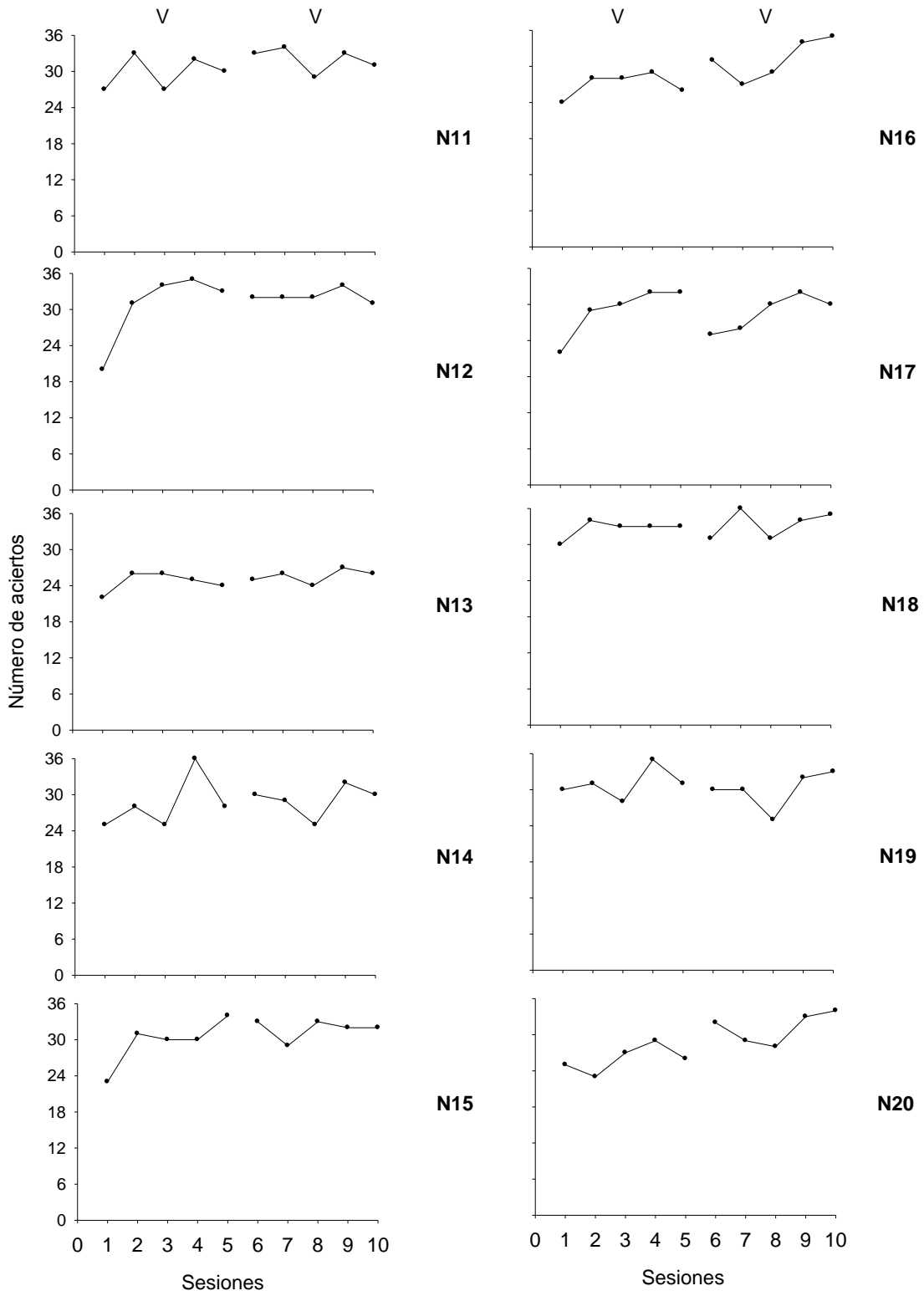
ANEXO 2



Muestra el número de aciertos obtenido en cada una de las sesiones de entrenamiento.

ANEXO 3

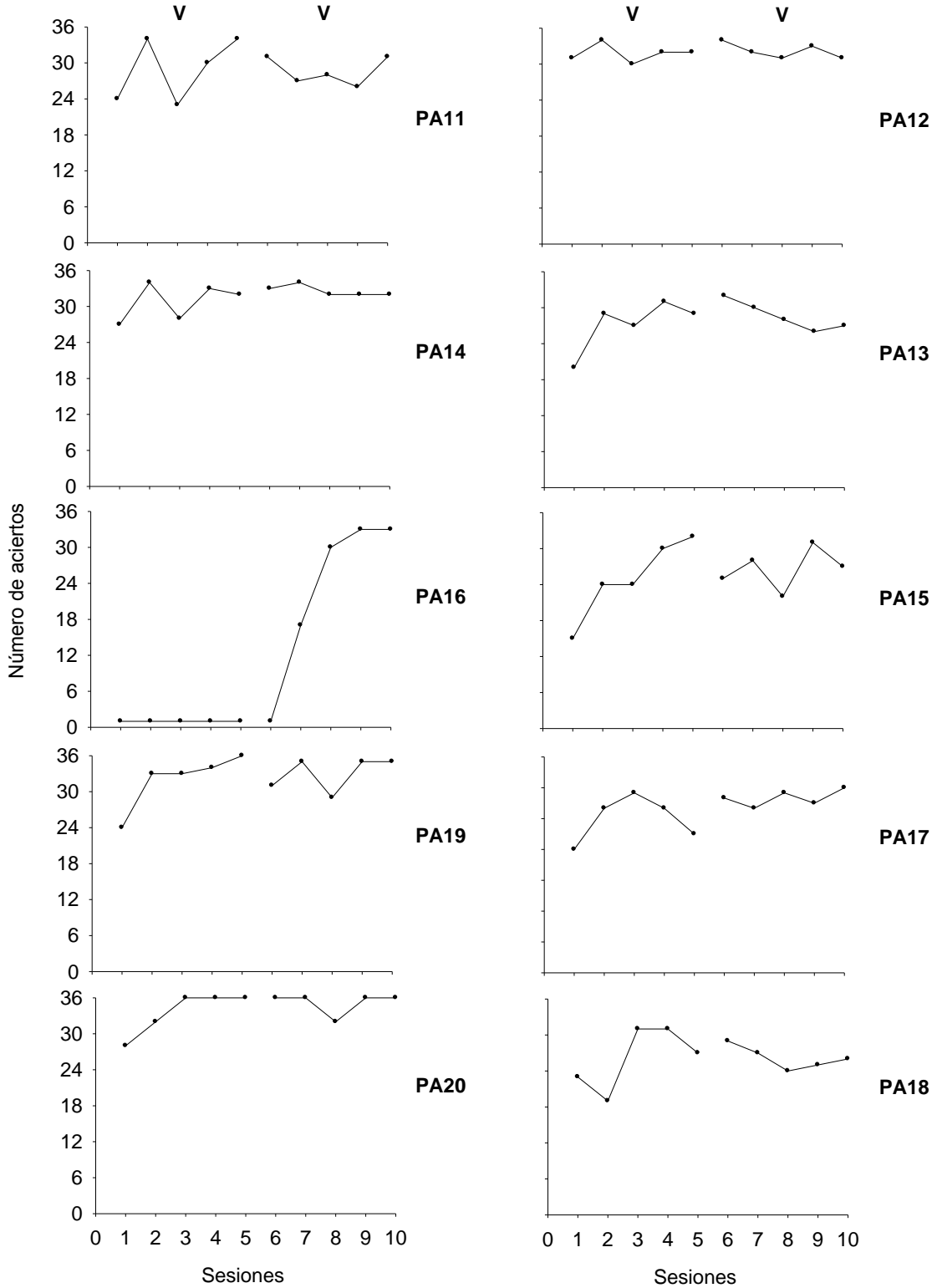
V-V niños



Muestra el número de aciertos obtenido en cada una de las sesiones de entrenamiento.

ANEXO 4

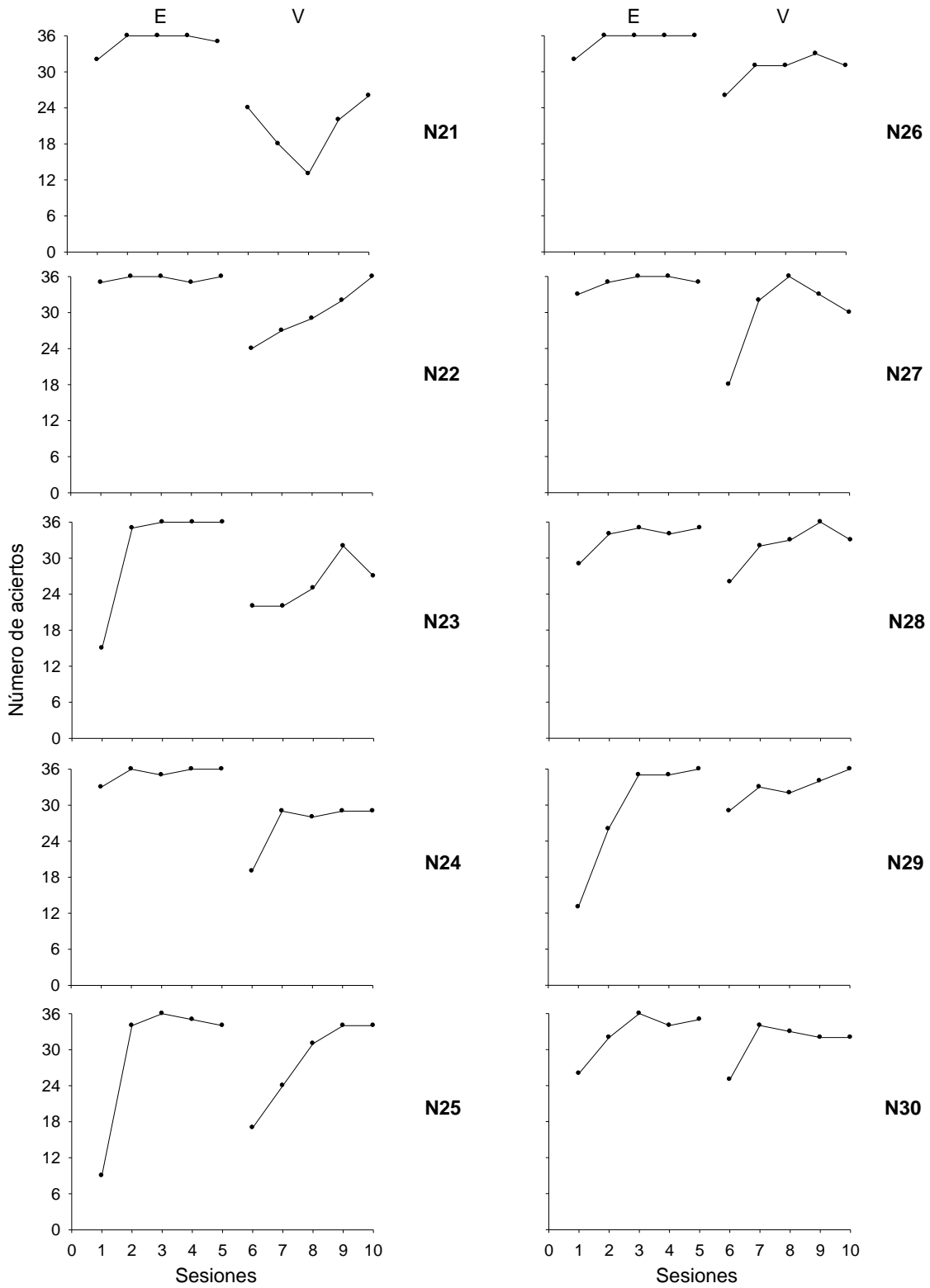
V-V jóvenes



Muestra el número de aciertos obtenido en cada una de las sesiones de entrenamiento.

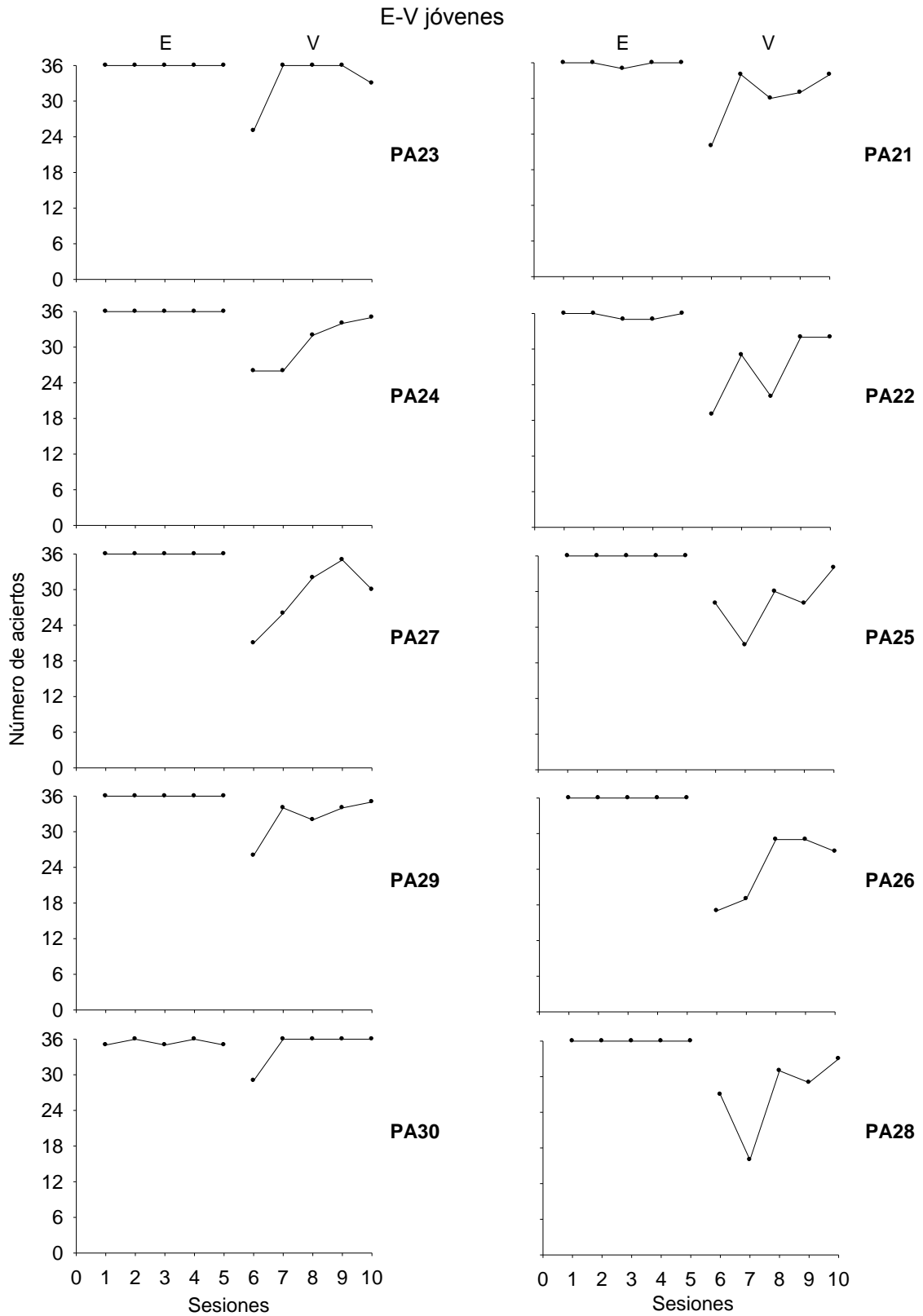
ANEXO 5

E-V niños



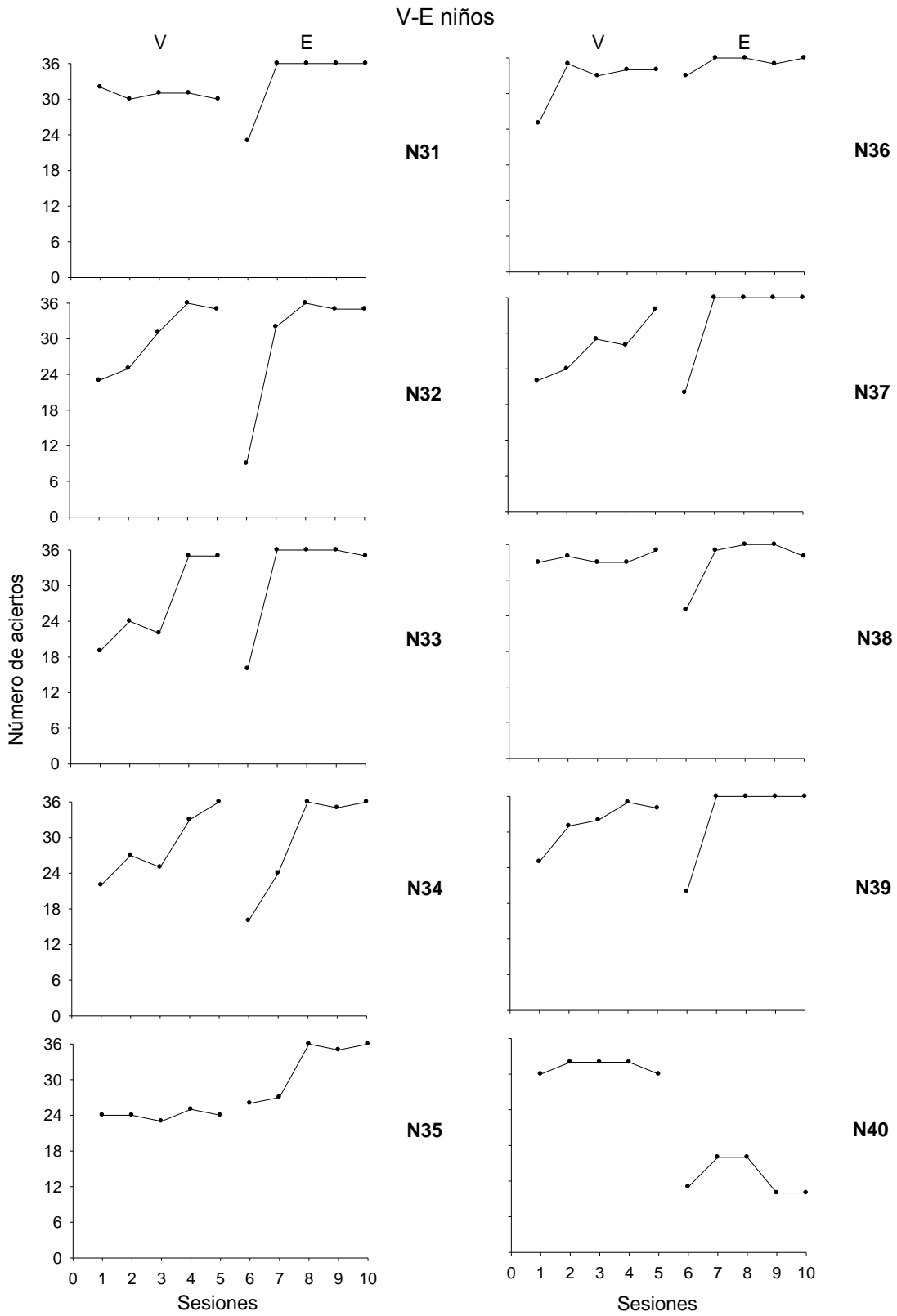
Muestra el número de aciertos obtenido en cada una de las sesiones de entrenamiento.

ANEXO 6



Muestra el número de aciertos obtenido en cada una de las sesiones de entrenamiento.

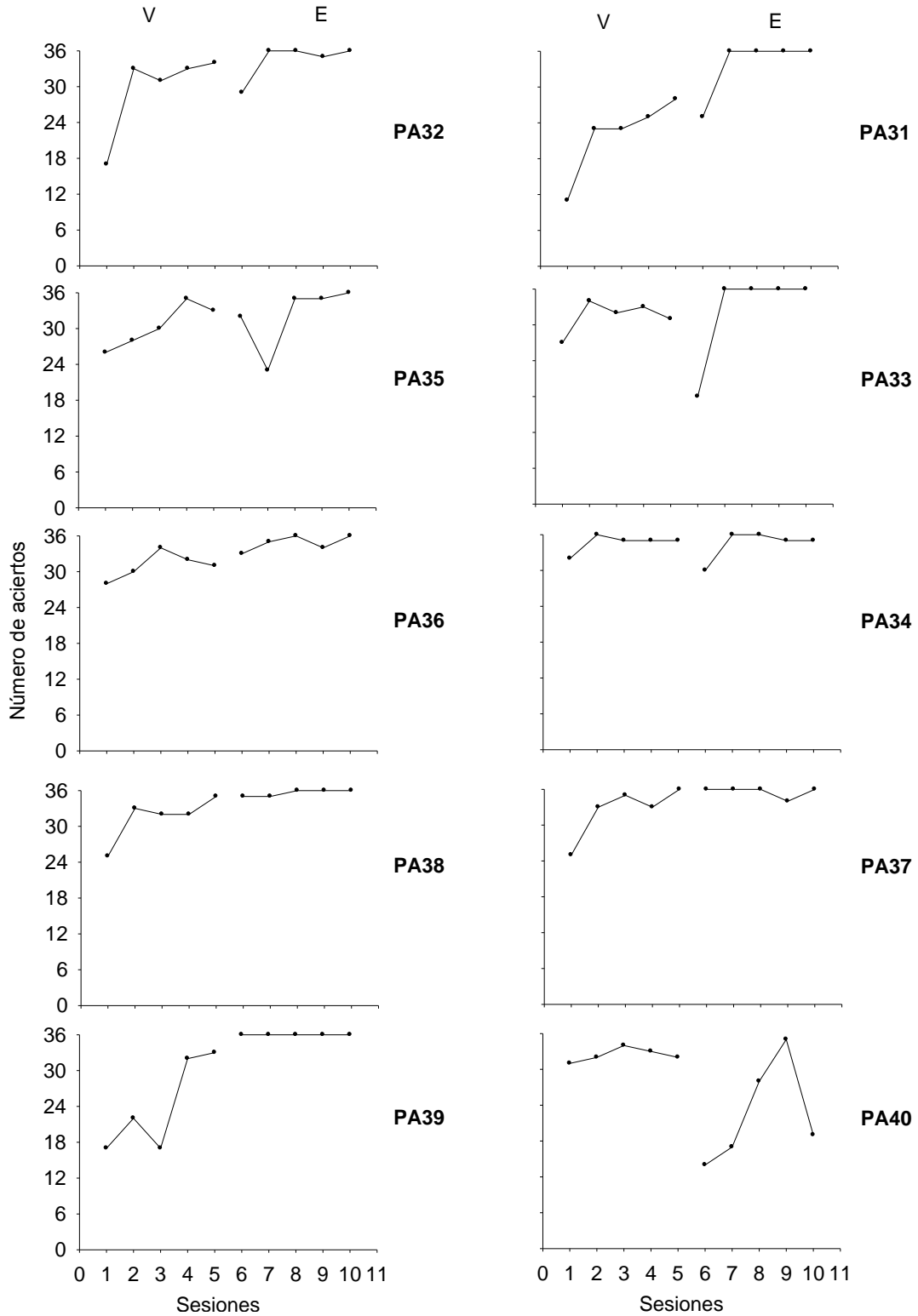
ANEXO 7



Muestra el número de aciertos obtenido en cada una de las sesiones de entrenamiento.

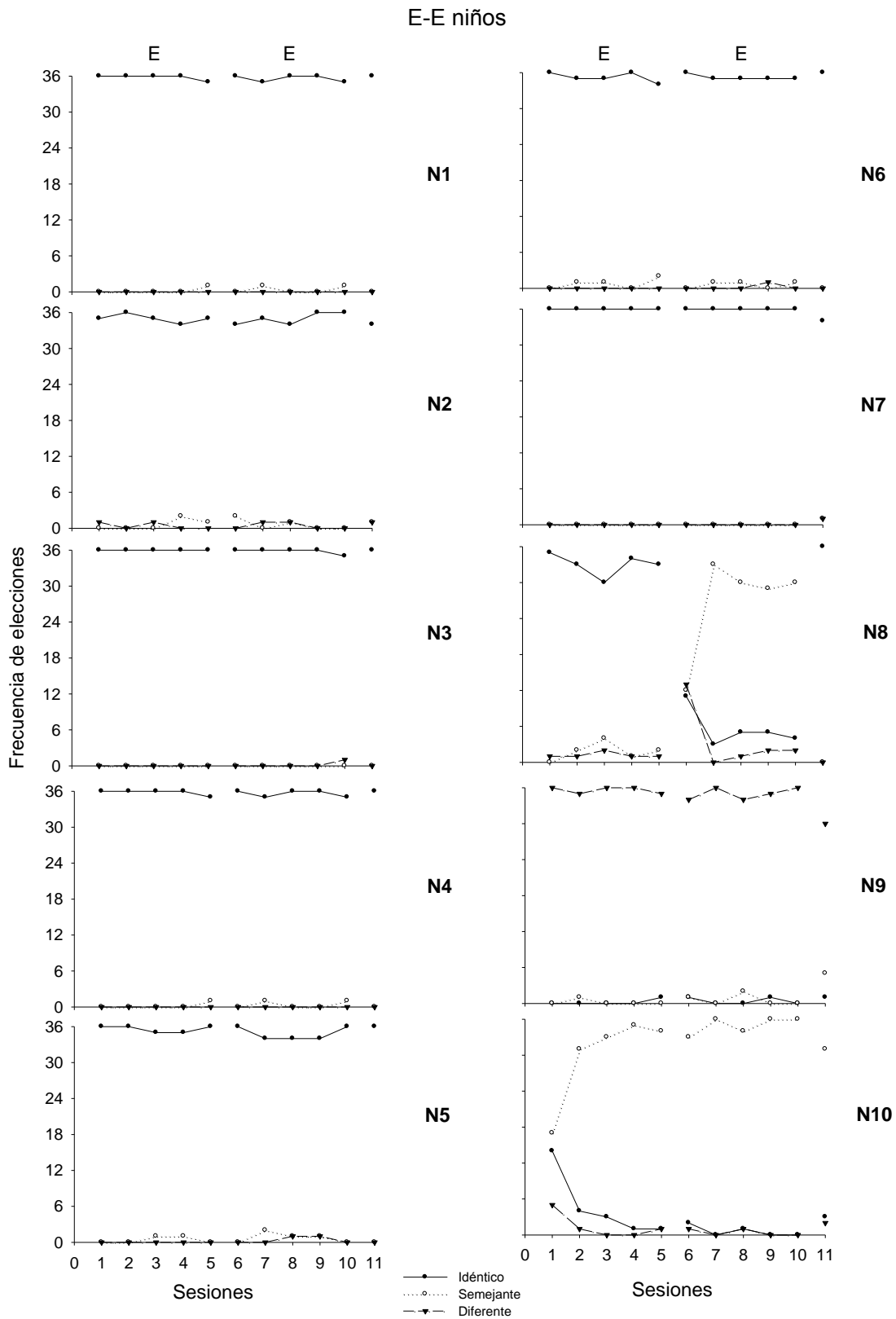
ANEXO 8

V-E jóvenes



Muestra el número de aciertos obtenido en cada una de las sesiones de entrenamiento.

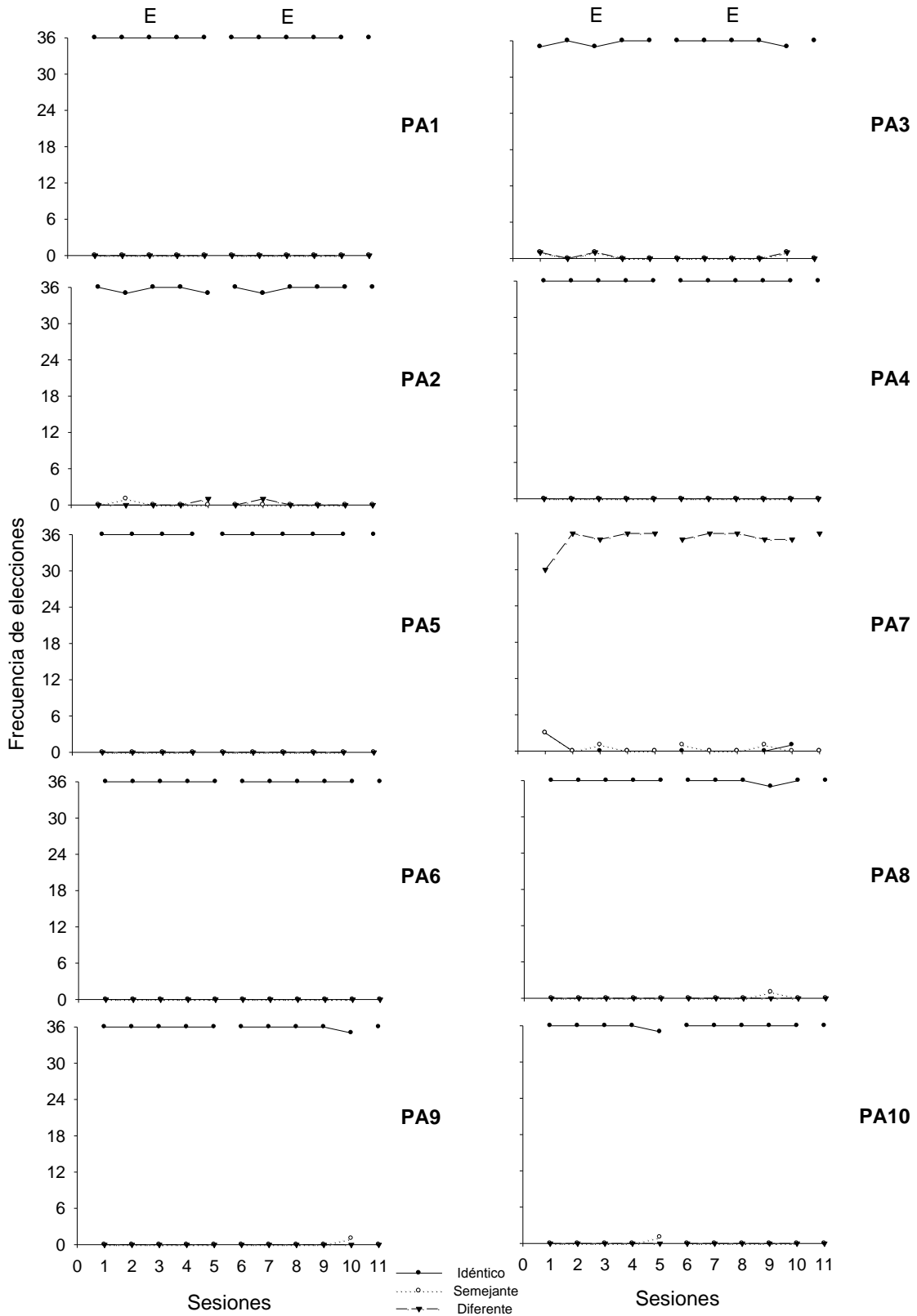
ANEXO 9



Muestra la frecuencia de elección de los estímulos comparativos que mostraban las relaciones de identidad, semejanza y diferencia respecto del estímulo muestra. Se presentan tres datos por participante en cada una de las sesiones experimentales y en la prueba de transferencia (sesión 11).

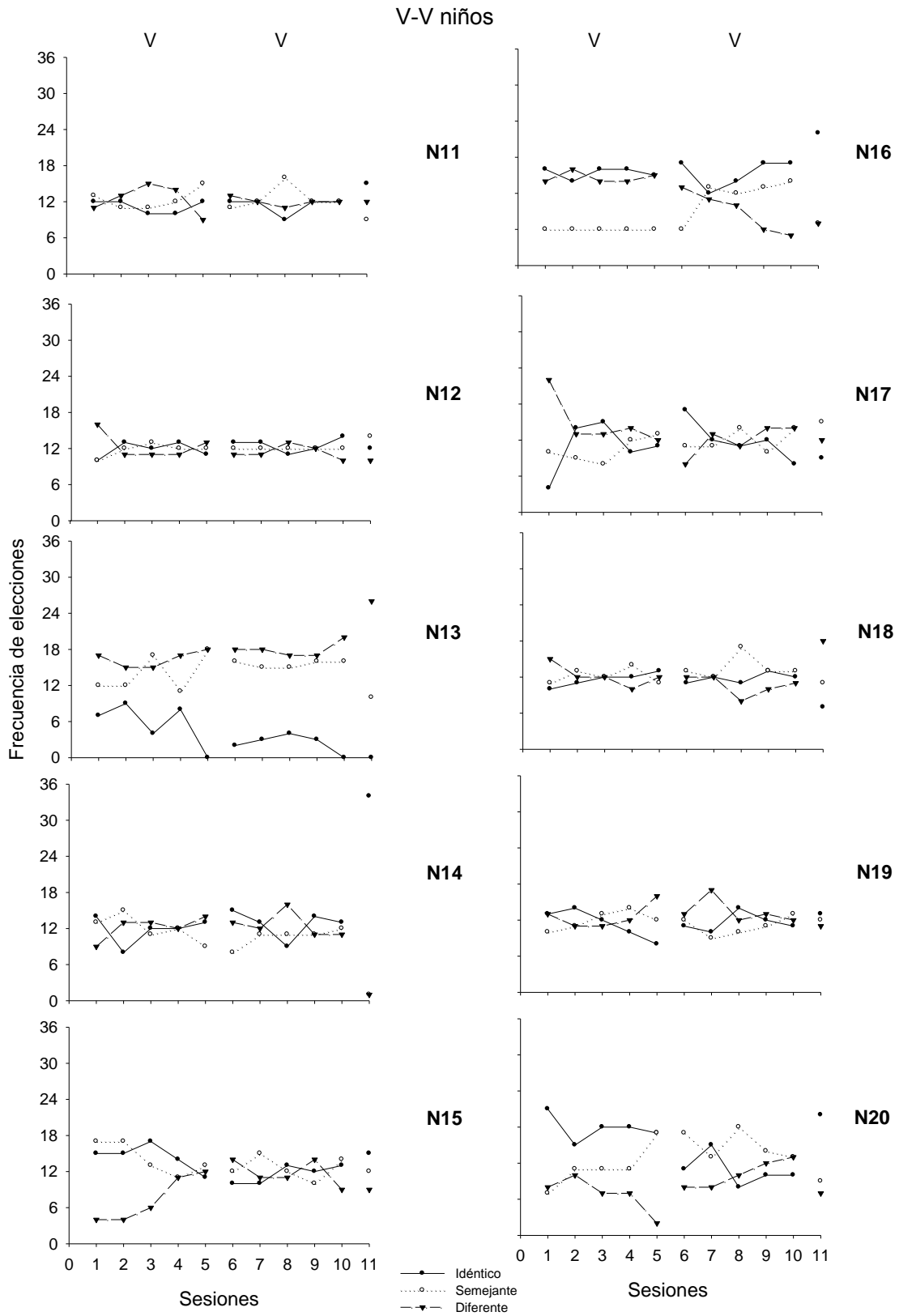
ANEXO 10

E-E jóvenes



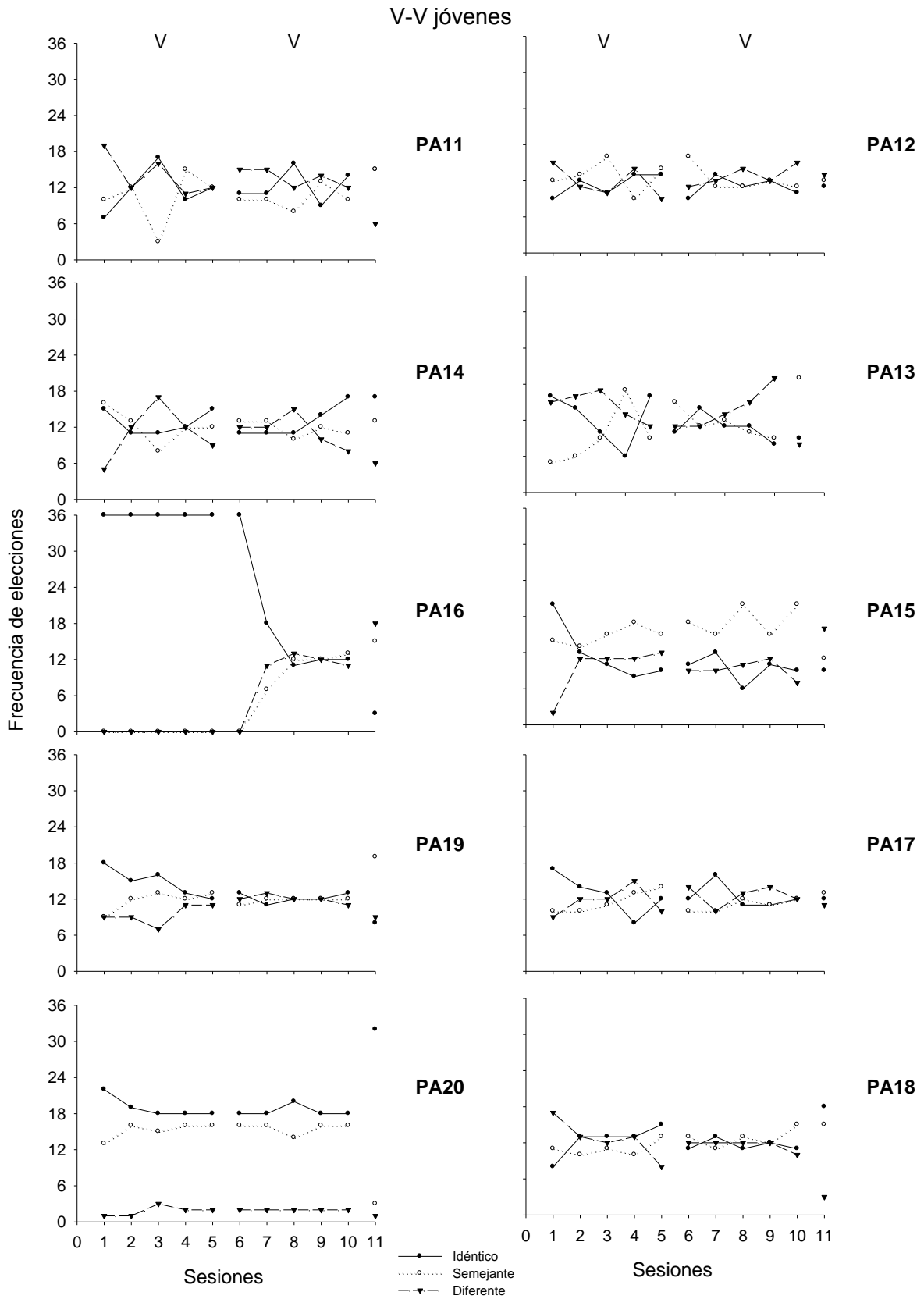
Muestra la frecuencia de elección de los estímulos comparativos que mostraban las relaciones de identidad, semejanza y diferencia respecto del estímulo muestra. Se presentan tres datos por participante en cada una de las sesiones experimentales y en la prueba de transferencia (sesión 11).

ANEXO 11



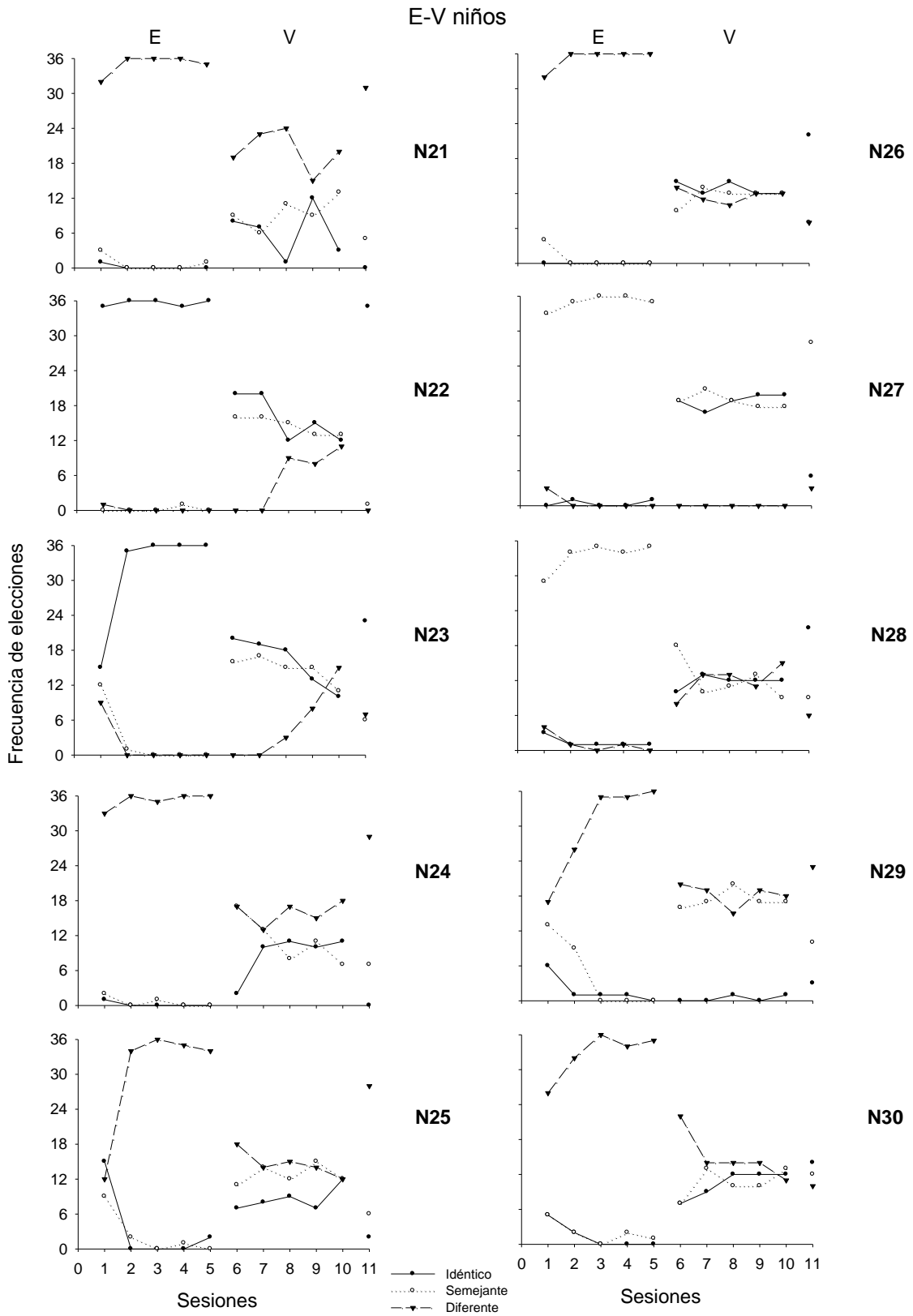
Muestra la frecuencia de elección de los estímulos comparativos que mostraban las relaciones de identidad, semejanza y diferencia respecto del estímulo muestra. Se presentan tres datos por participante en cada una de las sesiones experimentales y en la prueba de transferencia (sesión 11).

ANEXO 12



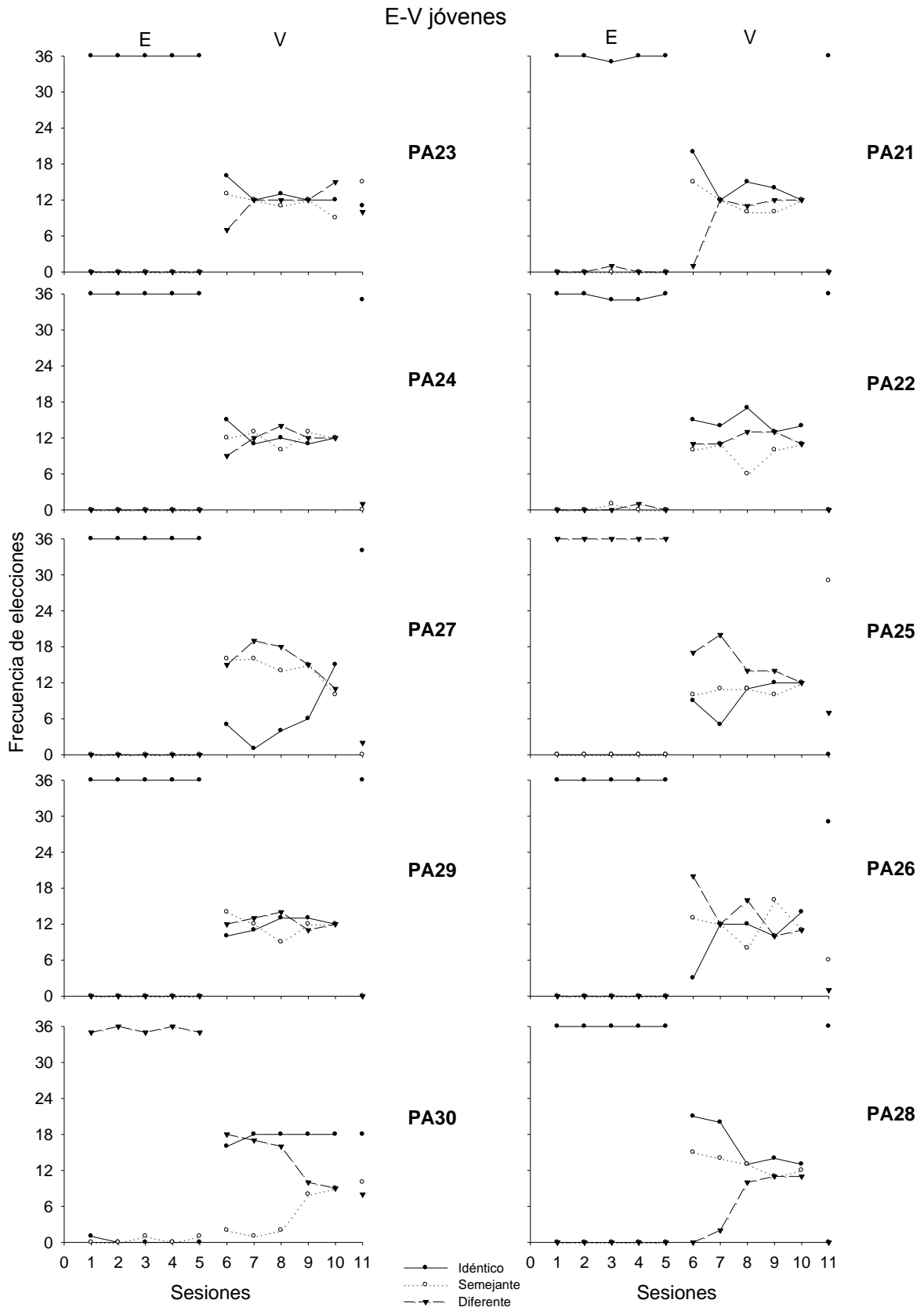
Muestra la frecuencia de elección de los estímulos comparativos que mostraban las relaciones de identidad, semejanza y diferencia respecto del estímulo muestra. Se presentan tres datos por participante en cada una de las sesiones experimentales y en la prueba de transferencia (sesión 11).

ANEXO 13



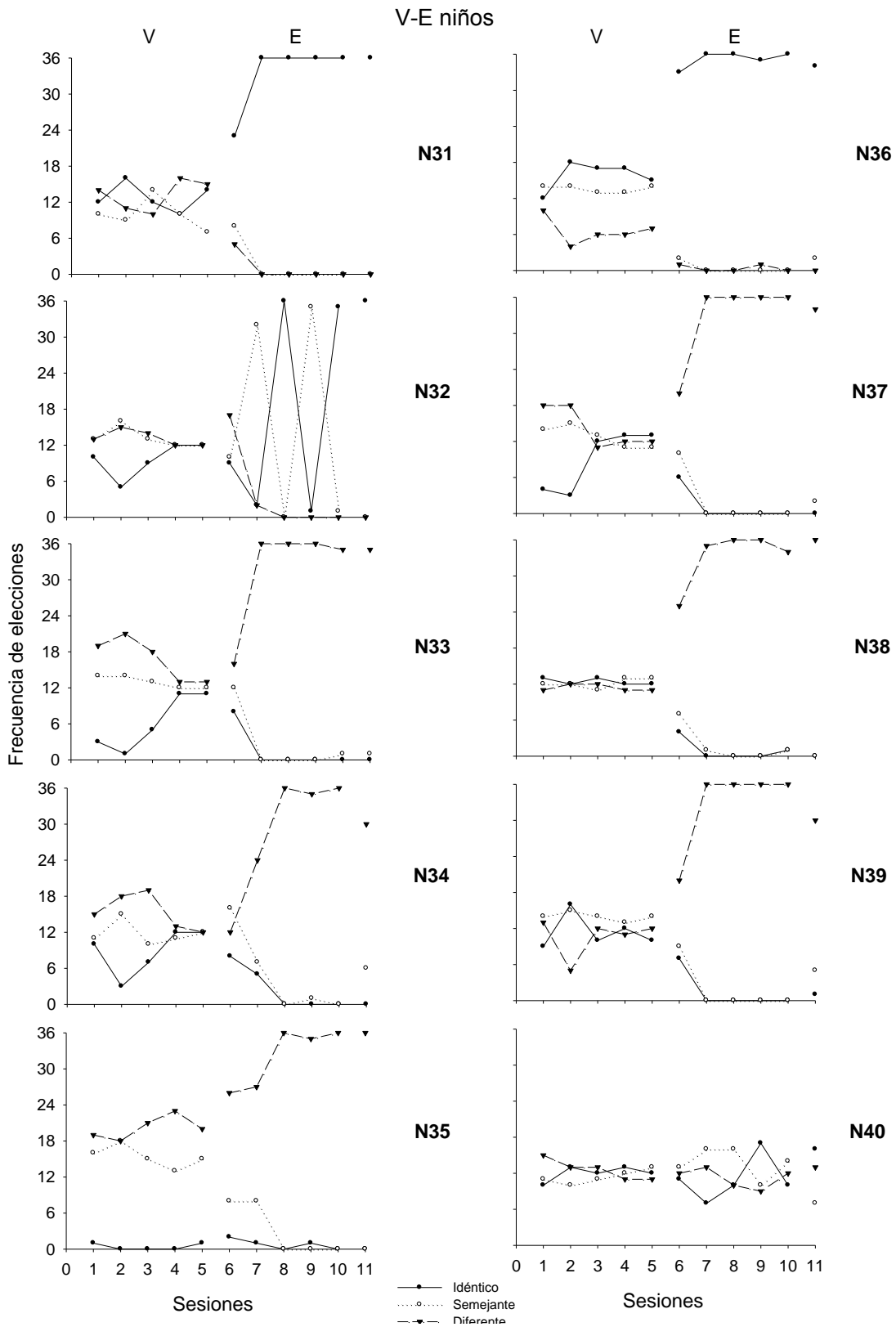
Muestra la frecuencia de elección de los estímulos comparativos que mostraban las relaciones de identidad, semejanza y diferencia respecto del estímulo muestra. Se presentan tres datos por participante en cada una de las sesiones experimentales y en la prueba de transferencia (sesión 11).

ANEXO 14



Muestra la frecuencia de elección de los estímulos comparativos que mostraban las relaciones de identidad, semejanza y diferencia respecto del estímulo muestra. Se presentan tres datos por participante en cada una de las sesiones experimentales y en la prueba de transferencia (sesión 11).

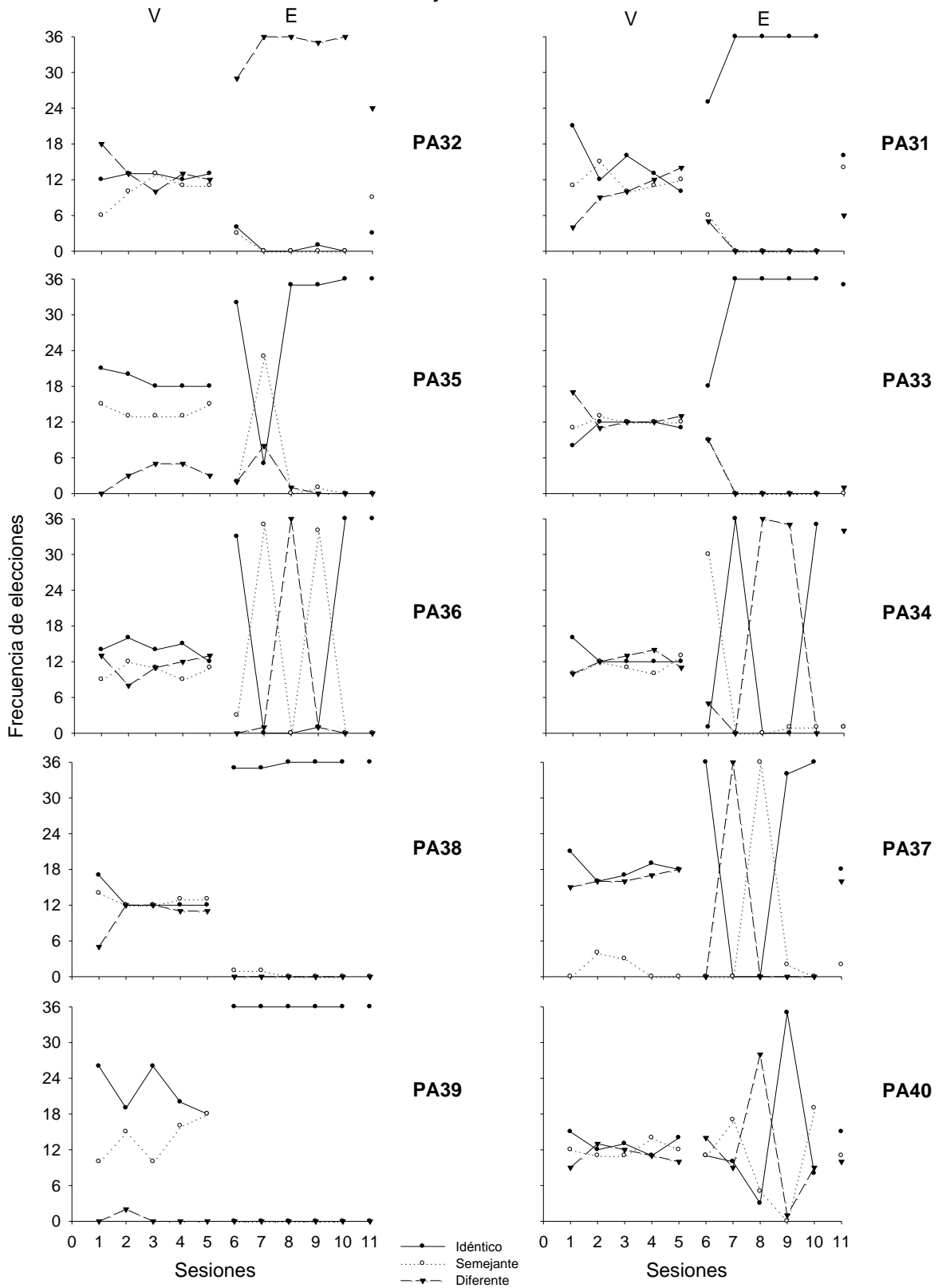
ANEXO 15



Muestra la frecuencia de elección de los estímulos comparativos que mostraban las relaciones de identidad, semejanza y diferencia respecto del estímulo muestra. Se presentan tres datos por participante en cada una de las sesiones experimentales y en la prueba de transferencia (sesión 11).

ANEXO 16

V-E jóvenes



Muestra la frecuencia de elección de los estímulos comparativos que mostraban las relaciones de identidad, semejanza y diferencia respecto del estímulo muestra. Se presentan tres datos por participante en cada una de las sesiones experimentales y en la prueba de transferencia (sesión 11).

UNIVERSIDAD DE GUADALAJRA
INSTITUTO DE NEUROCIENCIAS
LABORATORIO DE PROCESOS BÁSICOS
EN CONDUCTA HUMANA

Estimado Padre de Familia:

El motivo de la presente es para invitar a su hijo (a) a participar en un estudio sobre flexibilidad cognitiva, que está relacionada con tareas de creatividad y persistencia. Los participantes deberán seleccionar figuras geométricas que aparecen en la pantalla de la computadora, mismos que obedecen a diferentes niveles de complejidad. Este trabajo nos permitirá identificar las condiciones que facilitan la creatividad y mantienen la persistencia. El estudio se llevará a cabo en un sólo día, con una duración de 45 minutos aproximadamente, en fecha que no interfiera con sus actividades escolares. Como el estudio es de tipo evaluativo, no tendrá ninguna repercusión sobre su desempeño académico o psicológico. Si usted y su hijo (a) aceptan participar, favor de firmar y regresar el talón de consentimiento adjunto. En caso de cualquier duda me pongo a sus órdenes en los teléfonos 38 18 07 30 ext. 33367 y 33 13 30 29 76.

Atte. Mtra. Idania Zepeda Riveros

Guadalajara, Jalisco a ____ de ____ del 2011

A quién corresponda:

Por medio de la presente manifiesto mi consentimiento para que mi hijo (a) _____ del quinto grado de primaria participe de manera voluntaria en un estudio sobre flexibilidad cognitiva relacionada con tareas de creatividad y perseverancia en computadora. El estudio se llevará a cabo en un sólo día con una duración de 45 minutos aproximadamente en fecha que no interfiera con sus actividades escolares. Como el estudio es de tipo evaluativo, no tendrá ninguna repercusión sobre su desempeño académico o psicológico.

Nombre completo y firma

LABORATORIO DE PROCESOS BÁSICOS EN CONDUCTA HUMANA
INSTITUTO DE NEUROCIENCIAS
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

A quién corresponda:

Por medio de la presente manifiesto mi consentimiento para participar de manera voluntaria en una sesión de aprendizaje en computadora con una duración aproximada de 45 minutos, como parte de la investigación denominada “Estereotipia y variabilidad conductual en diferentes secuencias de entrenamiento”. He sido informado que no se me administrará ningún medicamento y que el procedimiento de registro y exposición a los estímulos en computadora no es una técnica invasiva y por tanto no afectará mi salud.

Guadalajara, Jalisco a de de 2010

Nombre y firma

Comité de Ética