



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE PSICOLOGÍA

**MOMENTUM CONDUCTUAL EN SECUENCIAS DE TRES
RESPUESTAS A DOS OPERANDOS**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN PSICOLOGÍA

P R E S E N T A:

ERIKA ROBLES RIVERA

TUTOR: DR.GUSTAVO BACHÁ MÉNDEZ

REVISOR: DR. JULIO ESPINOSA RODRÍGUEZ

SINODALES: DRA. MARÍA ELENA ORTIZ SALINAS

DR.OSCAR VLADIMIR ORDUÑA TRUJILLO

MTRA. ADRIANA IXEL ALONSO OROZCO



Ciudad Universitaria, D.F. NOVIEMBRE DE 2012

Proyecto de Investigación financiado por
PAPIIT- IN303811-2



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradezco el apoyo de la Universidad Nacional Autónoma de México
y del financiamiento del proyecto PAPIIT IN303811-2

Pero yo en verdad quiero más,
Yo quiero ver algo especial...
Y poder ir a descubrir...
Quiero saber más, mucho más.
Ariel, *La sirenita*, 1989

No te atrevas a cerrar los ojos,
Hay cien mil cosas que ver,
No puedo regresar a donde solía estar,
Un mundo completamente nuevo,
En cada vuelta, una sorpresa.
Aladdin y Jazmín, *Aladdin*, 1992

Yo quiero más que una vida provincial.
Bella, *La bella y la bestia*, 1991

Lo que me gusta del río es que nunca se mantiene igual
El agua siempre cambia, siempre fluye.
Pocahontas, 1995

Lo que quería era probar que podía ser alguien,
Para que al verme en el espejo viera mi propio valor.
Mulán, 1998

Alguien dijo que los cuentos pueden ser realidad,
Pero el fin de ti depende de cómo sucederá.
Hay que trabajar duro cada vez y lo demás vendrá después.
Tiana, *La princesa y el sapo*, 2009

Pero los sueños sí se hacen realidad.
Y quizá algo maravilloso suceda.
Giselle, *Encantada*, 2007

AGRADECIMIENTOS:

En este hermoso capítulo del cuento de mi vida nunca estuve sola, así que quiero agradecer a aquellas personas y animales que me acompañaron en la travesía con todos esos momentos llenos de instantes mágicos y uno que otro dragón:

A mi mamá MARÍA DE LOS ÁNGELES RIVERA RIVERA, gracias por ser la mejor mamá del mundo, mi mejor amiga, mi gran consejera, por estar juntas en todo momento, por confiar en mí, TE QUIERO MUCHO MAMI, gracias por convertirme en la princesa que soy. Esta tesis es totalmente para ti.

A mi abuelita PAULITA RIVERA HERNADEZ, gracias por todo tu apoyo y tu amor, por siempre ponerme los pies sobre la tierra y regresarme a mis raíces, gracias por todos los buenos momentos, por hacerme ver que todos los problemas tienen solución, por hacerme disfrutar de las cosas simples de la vida.

A todos los Rivera!!! Los quiero mucho!!! A mi hermana Karina, a todas mis tías, tíos, primas, primos, etc...Gracias por ser esa familia que amo y me hace disfrutar mucho esas vacaciones, pláticas y momentos que compartimos. Agradezco todo su apoyo.

A RAFA por ser mi mejor amigo y convertirse en el mejor novio del mundo. Gracias por hacerme la mujer más feliz del universo, por cuidarme y hacer que sonría todos los días. TE AMO ONDULOMILLONES MI PRINCIPE!!!

Al Dr. Gustavo Bachá, gracias por dejar que formara parte de su equipo de laboratorio, y por enseñarme que la psicología es un gran mundo por descubrir.

A Ixel gracias por ser mi sinodal, por tus todas tus aportaciones, revisiones, pláticas, y guiarme durante todo el proceso.

A Alma y Mariana, por todas esas aventuras que nos tienen unidas desde el CCH, las quiero mucho amigas, gracias por su amistad. A Hammurabi, Valeria, Natalia y Lalo, por compartir ese gusto con la investigación, los experimentos, los congresos, las comidas, el estrés, gracias por sus consejos y las conversaciones durante todo este tiempo.

Al Dr. Alliston Reid, por las pláticas matutinas en donde sus consejos enriquecieron mucho el contenido de esta tesis.

Al Dr. Julio Espinosa Rodríguez, a la Dra. María Elena Ortiz Salinas y al Dr. Oscar Vladimir Orduña Trujillo, por aceptar revisar esta tesis y hacer observaciones que perfeccionaron esta tesis.

Y finalmente a las ratas que me ayudaron a realizar el experimento para esta tesis y a todas las demás que me ayudaron en mi formación de investigadora, porque fueron las que me acompañaron durante largas sesiones experimentales y me enseñaron que la disciplina y constancia es básica para obtener buenos resultados.

CONTENIDO

RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN.....	3
MOMENTUM CONDUCTUAL	8
SENSIBILIDAD	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
MÉTODO.....	16
SUJETOS.....	16
APARATOS	16
PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL.....	16
RESULTADOS.....	20
DISCUSIÓN.....	41
REFERENCIAS	45
ANEXOS	47

Resumen

En el aprendizaje de secuencias de respuestas es importante entender la relación entre la contigüidad de las respuestas individuales con el reforzador y cómo ésta condición influye en la resistencia al cambio durante una fase de extinción o de reforzamiento diferencial. Nevin (1974) propone, que la resistencia al cambio es directamente proporcional a la fuerza adquirida por la respuesta (Momentum Conductual); por otro lado, Reid (1994) plantea que dicha relación es más bien inversa y que por lo tanto la fuerza podría ser vista como una sensibilidad diferencial. En el presente trabajo se propone que la estructura misma de la secuencia es el factor que determina su facilidad de adquisición. Se utilizó un diseño con una fase de adquisición estable y criterios de condicionabilidad para el cambio de fase, para ello, se entrenó a cuatro grupos de ratas ($n=6$) a responder con una secuencia de tres respuestas a dos operandos. Las secuencias podían corresponder a los siguientes tipos de estructura: AAA, ABB, ABA y AAB. En la primera fase cada grupo de sujetos debía responder a una secuencia en particular para obtener el reforzador. Después de obtener mil quinientos reforzadores y completar el bloque de cinco sesiones, se implementó una segunda fase en la cual se reforzaron las secuencias que diferían de la original en el primero o en el último elemento con el fin de evaluar las curvas de adquisición de las diferentes secuencias. Los resultados muestran que la estructura fue una variable importante en la pendiente y la asíntota de las curvas resultantes del cambio de contingencia. Se discute la pertinencia de los modelos de Nevin, de Reid y el propuesto.

Introducción

En el medio ambiente que nos rodea, la adquisición de patrones conductuales es de gran importancia ya que ha permitido generar acciones elementales para la sobrevivencia de la especie. En un mundo complejo donde existe una gran cantidad de variables y resultados con distintas probabilidades para resolver problemas, es posible distinguir en los organismos ese flujo conductual integrado. Una pregunta que ha surgido es ¿Cómo se ordena el comportamiento?

Uno de los primeros autores en dar una explicación fue Lashley (1951) quien planteó que la conducta está organizada de forma secuencial e involucra la activación de un conjunto de acciones dependientes de respuestas internas las cuales son activadas previamente a las respuestas externas. Por ejemplo, la manera de andar de un caballo, ya sea trotando, caminando o simplemente para equilibrarse envuelve esencialmente una serie de patrones de contracción muscular en cada una de sus patas. Por lo tanto, el trotar de un caballo es impuesto por algún mecanismo que dirige las relaciones de inervación en el centro sensorio motor de sus patas. Por otra parte, el autor también afirma que las respuestas individuales en una serie temporal no tienen por sí mismas un valor en la asociación conectiva con otros elementos, como lo propone encadenamiento (la cual plantea que cada elemento de una serie de acciones provoca la excitación de la siguiente respuesta), si no que el orden temporal es impuesto por otro causante. Por ejemplo, cuando un pianista va a tocar una pieza, el orden en el cual los dedos de un músico caen sobre las teclas es determinado por la signatura de la composición; esto da como resultado un set el cual no es característico en la asociación de los movimientos individuales. Las notas deberían ser vistas en grupos, los acordes serían más fáciles de leer percibidos de manera simultánea y trasladarlos en una secuencia, en lugar de una nota seguida de otra, esto es en notas sucesivas.

El Análisis Experimental de la Conducta (AEC) ha contribuido a la comprensión de los mecanismos que generan y mantienen algunos de estos patrones conductuales. Para poder estudiar de mejor manera fenómenos como el mencionado, el AEC, ha tenido que proponer

y desarrollar definiciones que lo acerquen a la conducta sobre la cual se puedan demostrar regularidades y proponer principios.

La importancia que tienen las consecuencias en la formación y mantenimiento de patrones conductuales está respaldada por gran cantidad de evidencia empírica, pero no existe un acuerdo sobre el proceso que permite tal formación y modificación.

Una forma de estudiar estos patrones conductuales es a través de secuencias de respuestas y para analizar el problema de cómo es que se adquieren las secuencias existen dos hipótesis: la hipótesis de contigüidad y la de unidad.

La Hipótesis de Contigüidad asume que el reforzador actúa en las respuestas individuales que componen una secuencia en cuyo caso la contigüidad del reforzamiento es el que determina la fuerza de respuesta para cada elemento de la secuencia. Esta hipótesis plantea que las respuestas que son inmediatamente seguidas del reforzador tiene mayor fuerza que las repuestas más alejadas del reforzador (Catania, 1971). La hipótesis de Contigüidad establece una relación funcional entre la fuerza de las respuestas y su contigüidad con el reforzador, por lo que la fuerza de la última respuesta de la secuencia debería ser mayor, y su fuerza (observando un incremento en la cantidad de respuestas más cercanas al reforzador) debería cambiar más rápidamente después de la transición de un nuevo elemento de la secuencia por los efectos inhibitorios del no reforzamiento (Reid, 1994).

En la Hipótesis de Unidad, por otra parte, se enfatiza que el reforzamiento organiza las respuestas individuales en una secuencia estereotipada que funciona como una sola respuesta. Con suficiente entrenamiento las secuencias de respuesta funcionan como unidades de comportamiento en procedimientos de ensayos discretos (Grayson & Wasserman, 1979). La hipótesis de Unidad predice que los cambios en el reforzamiento actuarán en la secuencia de respuestas como un todo sin causar efectos diferenciados en las respuestas individuales (por ejemplo: como en la facilitación de algunas respuestas pero no otras). Cuando la contingencia cambie, la secuencia como una unidad debería de extinguirse. La extinción de la secuencia entrenada debería ocurrir similarmente ya sea que la secuencia cambie en su primer o último. Por lo tanto, las curvas de extinción para ambos tipos de transiciones no deberían diferir. De ser diferentes, entonces esta sería evidencia de

que el reforzamiento actuó en las respuestas individuales en lugar de actuar en la unidad como un todo. Finalmente la posición de las diferentes respuestas dentro de las secuencias no deberían de mostrar una sensibilidad diferente en los nuevos elementos de la secuencia, es decir cuando otra secuencia sea la que reciba el reforzamiento.

Uno de los primeros trabajos que utilizaron secuencias para observar la integración de los elementos simples en unidades ordenadas fue el de Grayson y Wasserman (1979). Estos autores llevaron a cabo un experimento en el que palomas fueron moldeadas para picotear las teclas izquierda y derecha. En diferentes fases, se reforzaron cada una de las secuencias posibles de la combinación de dos respuestas a dos operandos (ID-DI-DD-II) dando como resultado la entrega de alimento. En cada fase las palomas aprendieron a ejecutar ambas respuestas en el orden correcto con una frecuencia mayor que las incorrectas. Se observó el curso de la diferenciación del dominio indicando que ambas, tanto la historia del reforzamiento y la influencia de la contigüidad, afectan la ejecución. En aquellas fases que requerían secuencias homogéneas (II y DD), la secuencia de picotear a dos teclas es una propiedad diferenciable del comportamiento de los pichones. Resulta de especial interés el desempeño en las fases que requerían picoteos a dos teclas de respuesta diferente (ID y DI). En esta condición el error más frecuente fue el responder a la secuencia que estaba compuesta por la repetición de la respuesta más contigua al reforzador (en el caso ID se presentaba la secuencia DD) . Consistentemente con las predicciones de Catania (1971), más respuestas ocurrieron a la tecla más próxima al reforzador que a la otra tecla en las fases que requerían picotazos a dos teclas distintas.

La mayor parte de la literatura sobre secuencias de respuestas se ha desarrollado a partir de estudios con secuencias de dos respuestas a dos operandos dada la dificultad que representa el aumentar la cantidad de combinaciones de respuestas resultantes de un mayor número de operandos y de respuestas que se utilicen. Sin embargo existen algunos estudios en donde se manejen secuencias de más de dos respuestas y en algunas ocasiones más de dos operandos. Por ejemplo: para observar el comportamiento estereotipado de palomas, Schwartz (1980) realizó una serie de experimentos en donde utilizó una matriz de 5x5 en la cual las palomas tenían que mover una luz de extremo superior izquierdo al extremo inferior derecho. El reforzamiento dependía de la ocurrencia de cuatro picotazos dando un

total de 70 secuencias posibles con las cuales las palomas podían obtener el reforzador. Se observó que las palomas utilizaban una secuencia estereotipada para ganar los reforzadores. En su primer y segundo experimento, después de registrar cuál secuencia era la más frecuente, se introdujeron condiciones de extinción, en donde se observó un aumento en la variabilidad. En el tercer experimento presentaron una serie de luces que indicaban la secuencia que sería reforzada. Como resultado los animales aprendieron esa secuencia en particular. Los experimentos sugieren que las contingencias de reforzamiento pueden contribuir a la creación de unidades complejas de comportamiento, y que la estereotipia puede ser una consecuencia de la contingencia del reforzamiento.

Algunos otros estudios se han realizado específicamente para demostrar que es la estructura de las respuestas (esto es el orden en que se presentan las respuestas que integran la secuencia) la que actúa funcionalmente como una unidad de comportamiento. Neuringer, Kornell y Oluf (2001) realizaron una serie de experimentos para entender el papel de la variabilidad en la estructura de la respuesta. Ellos llevaron a cabo tres experimentos, cada uno integrado por dos fases. En la primera fase del primer experimento, se reforzaron secuencias de tres respuestas a tres operandos. Como resultado tuvieron 27 posibles secuencias de respuesta. La segunda fase fue siempre una condición de extinción. Ellos compararon el orden de las probabilidades generadas de cada secuencia en el programa de reforzamiento con un orden que se observó en extinción. En todos los casos, las secuencias rara vez incrementaron durante extinción -mayor variabilidad- pero el ordenamiento de la probabilidad de las secuencias fue generalmente el mismo, la secuencia más común durante el reforzamiento continuaba siendo la de mayor frecuencia en extinción. Las ratas hacían la combinación que les funcionaba pero en ciertas ocasiones hacían algo muy diferente probablemente para maximizar la posibilidad del reforzamiento de otra fuente para la cual sería necesario llegar a variar su comportamiento adquiriendo un nuevo aprendizaje. Los autores concluyeron que de permanecer el orden de las secuencias de respuesta se esperaría que la secuencia más común durante el reforzamiento continuara siendo la más frecuente durante extinción, y se observó cómo es que las estructuras de respuestas mantenían su integridad dentro de la unidad conductual aún en condiciones de extinción. Estos descubrimientos implican que el proceso afecta la producción de la secuencia de respuestas en lugar de respuestas individuales.

Autores como Sánchez y Nieto (2005) han utilizado secuencias de tres respuestas a dos operandos como una unidad conductual para evaluar un fenómeno conocido como resurgimiento. Para ello, entrenaron a seis ratas a emitir secuencias de tres respuestas en dos operandos (izquierda (I) y derecha (D)). En la primera fase se asignó a los sujetos a uno de dos grupos; el primer grupo fue reforzado por emitir la secuencia DID, mientras que el segundo grupo fue entrenado a emitir las secuencias DII. En la segunda fase se reforzó la secuencia III en ambos grupos. Finalmente, durante la tercera fase se sometió a ambos grupos a extinción. Los resultados mostraron un incremento en la variabilidad de las secuencias emitidas durante la tercera fase. Sin embargo en ambos grupos se registró un mayor incremento en el porcentaje de ocurrencia de la secuencia de respuestas reforzada en la primera fase como evidencia de que el uso de secuencias como una unidad conductual sirve en procedimientos para observar resurgimiento.

Por otra parte, Neuringer (1993) en una serie de experimentos reforzó a ratas para generar secuencias de cuatro respuestas utilizando dos operandos (izquierda o derecha) con el propósito de analizar cómo es que el reforzamiento de secuencias puede servir para generar variabilidad o selectividad en la conducta en instantes particulares utilizando un procedimiento que podría proveer un método para analizar y comparar la contribución del reforzamiento en la variación y selección. Si la secuencia ejecutada difería de las secuencias emitidas las últimas cinco veces se le entregaba un pellet, de otra manera ocurría un tiempo fuera. Después de que las ratas generaban una variedad de secuencias, una de éstas fue concurrentemente reforzada cuando ocurriese, (“siempre reforzada”). Se observó que la frecuencia de la secuencia “siempre reforzada” incrementó significativamente respecto a su línea base. Se sugiere la existencia de secuencias fáciles y difíciles con base a su frecuencia de respuestas. El reforzamiento concurrente de la variación en la línea base y los cambios en las contingencias pueden proveer una medida para entrenar y mantener la ocurrencia del comportamiento a niveles altos.

Momentum Conductual

Siguiendo con las diferentes pruebas que se han hecho utilizando secuencias de respuestas que admiten considerarla una unidad conductual válida y confiable, Reid (1994) probó si el modelo de Momentum Conductual permite entender la dinámica de la adquisición de una nueva secuencia de respuestas. Antes de revisar el trabajo de Reid (1994) es necesario recordar que Momentum en física clásica, es el producto de dos términos: velocidad y masa. Las leyes de la dinámica establecen el vínculo entre el movimiento de un cuerpo y las causas que provocaron o modificaron dicho movimiento. Los movimientos de unos cuerpos respecto a otros tienen naturaleza muy diversa, la cual hablando en términos generales, varían con el transcurso del tiempo. (Strelkóv, 1978). La fuerza es la causa física que modifica el estado del movimiento y que surge como resultado de la interacción de los cuerpos, es la magnitud física que caracteriza la interacción de por lo menos dos cuerpos, que determina la variación del estado de movimiento del cuerpo o el cambio en su forma, o las dos cosas a la vez. (Strelkóv, 1978)

En Psicología, Momentum Conductual es la existencia de una semejanza entre la resistencia al cambio de la conducta y el ímpetu de los objetos en movimiento descritos por la primera ley de Newton. Nevin (1974) planteó que Momentum Conductual está compuesto de dos términos: la tasa de respuestas bajo condiciones constantes, que sería análogo a la velocidad, y el cambio en la tasa de respuestas cuando el comportamiento es interrumpido por una variable externa análoga a la fuerza externa. La interrupción de la tasa de respuesta debido a cualquier cambio o alteración en las condiciones experimentales es análoga a imprimir una fuerza externa lo cual permite estimar la masa conductual. Entre más pequeño sea el decremento en la tasa de respuesta, mayor es la masa conductual.

Así como la velocidad y la masa refieren a diferentes e independientes aspectos de un cuerpo en movimiento, la tasa de respuesta y la resistencia al cambio refieren a diferentes e independientes aspectos del comportamiento. En investigaciones experimentales de análisis de la conducta se puede trasladar la noción de Momentum a una situación en donde las respuestas ocurren en una misma tasa bajo dos diferentes programas de reforzamiento; sin embargo cuando se introduce una variable externa, una de las tasas es menos afectada que

la otra. El trabajo pionero en donde se plantea el modelo de Momentum Conductual como una explicación a los cambios y su resistencia fue el escrito por Nevin (1974). En su trabajo utiliza distintos programas múltiples con intervalos variables en ambos componentes, las diferencias entre estos eran las siguientes: frecuencia de reforzamiento por unidad de tiempo, magnitud del reforzamiento, retraso del reforzamiento, o contingencias de la tasa de reforzamiento. El programa utilizado para la observación del decaimiento de respuestas fue extinción (con entrega de comida no contingente) o la introducción de respuestas independientes para la obtención de la comida diferentes de los componentes del programa anterior. El Momentum conductual observado sería el resultado del reforzamiento recibido. El autor concluye que el amplio acuerdo en sus resultados reportados y revisados sugiere la intervención de una variable común, que en términos generales puede denominarse la fuerza de una discriminación operante. Nevin (1974) sugiere que los acuerdos en los efectos de las diversas manipulaciones se pueden observar sin necesidad de invocar una variable común. Sin embargo, la identificación de una variable común, como la fuerza de la respuesta proporciona un resumen de un gran número de resultados. Por otra parte, si esta variable puede ser cuantificada, los efectos de condiciones inconmensurables definiendo la operante discriminada pueden ser ordenados en una escala común. Una aproximación de la cuantificación de la fuerza de respuesta es sugerida por la relación entre las tasas de respuestas independientes en los dos componentes del programa múltiple.

Para obtener una explicación completa del comportamiento, es esencial entender las variables que determinan la persistencia cuando las condiciones son alteradas y también cuando existe el mantenimiento de la adquisición. El resultado de una unidad de comportamiento estable, algunas veces llamada la unidad ABC, en donde A es el estímulo discriminativo (tono, luz,...), B es el comportamiento (presionar una palanca,..), y C es una consecuencia (comida,...). Formalmente, la unidad ABC es conocida como una operante discriminada, la cual es definida por el conjunto de los estímulos, respuestas, y contingencias de reforzamiento (Nevin ,1995).

Habiendo entendido la importancia de lo anterior, los conceptos de masa y velocidad pueden de ser comprendidas como dimensiones independientes de un cuerpo en movimiento, la contingencia respuesta – reforzador va a determinar la tasa de respuestas, y

la contingencia estímulo – reforzador va a determinar la resistencia al cambio de esta tasa de respuestas (Nevin, 1995). Si durante el entrenamiento un estímulo es correlacionado con una tasa alta de reforzamiento en relación a otro, las respuestas serán más resistentes a la extinción en la presencia de la señal de la tasa alta, aun cuando muchos de los reforzadores hayan sido presentados independientemente de la respuesta. (Nevin, Tota & Shull, 1990; Grimes & Shull, 2001; Shull, Gaynor & Grimes, 2002; Shull & Grimes, 2006).

Otro concepto relacionado al de Momentum conductual es la fuerza de la respuesta (Killeen & Hall, 2001). Aunque muchas investigaciones, incluyendo a Skinner (1938), han identificado la tasa de respuesta con la noción de “fuerza”, es bien conocido que la tasa de respuesta depende de contingencias selectas de reforzamiento. Killen y Hall (2001) analizaron las distintas propiedades que tiene la respuesta (magnitud, fuerza, tasa, latencia, probabilidad, persistencia) y proponen que la fuerza de respuesta en condiciones de extinción es una interacción de las propiedades antes mencionadas.

Por último sería de importancia mencionar que la literatura sobre Momentum conductual intenta dar cuenta de la fuerza de la respuesta en términos del cambio en su tasa después de alterar las condiciones del contexto en las que se aprendió la conducta, evaluando el efecto de la historia del reforzamiento total que recibió la respuesta en presencia de un componente determinado, independientemente de si el reforzamiento fue proporcionado de manera contingente a la conducta, independientemente a esta o contingente a una respuesta alternativa (Nevin & Grace, 2000).

Sensibilidad

A partir de la manera en que se han utilizado las secuencias como una unidad conductual en diferentes tipos de pruebas, Reid (1994) para responder a la pregunta de ¿Cómo es que contingencias pavlovianas e instrumentales contribuyen a la Resistencia al Cambio en el aprendizaje de secuencias de respuestas? probó el modelo de Momentum Conductual pero ahora utilizando como una unidad conductual secuencias de respuestas, observando la integración de estas respuestas, el papel que juegan las pistas del ambiente para producir

patrones adaptativos del comportamiento, y examinar cómo es que los patrones de resistencia al cambio en cada una de las posiciones de las respuestas de una secuencia pueden informarnos acerca de las propiedades del aprendizaje de respuestas estructuradas. El organismo debía de aprender qué respuestas hacer, en qué orden y disminuir las respuestas erróneas.

Reid (1994) entrenó a cuatro ratas hembra aproximadamente de cuatro meses de edad mantenidas al 80% de su peso con acceso libre al bebedero de agua, a realizar secuencias de tres respuestas a dos operandos, resultando en ocho posibles combinaciones. Las sesiones terminaban después de la entrega de 150 pellets o transcurridos 90 minutos lo que ocurriese primero. La comida fue entregada inmediatamente después de la realización de la secuencia entrenada, y el tiempo fuera ocurrió posteriormente a la realización de las otras secuencias. No se utilizó ningún tipo de retroalimentación durante los ensayos para indicar el orden de las respuestas individuales. Después de que la exactitud de la secuencia se mantuvo bien establecida en este entrenamiento de la secuencia, la contingencia fue cambiada: una secuencia diferente se vuelve la nueva secuencia reforzada. La secuencia previa ya no es reforzada. Las ratas fueron expuestas a esta nueva secuencia por varios días hasta que se volviera una secuencia establecida. Los cambios de la secuencia entrenada a la nueva secuencia siempre ocurrían en el ensayo 51 de la sesión sin ninguna señalización. Después del cambio a la nueva secuencia, ésta permaneció siendo reforzada hasta que fuera estable y cumpliera nuevamente el criterio establecido. La secuencia entrenada originalmente fue representada como R1R2R3. Suponiendo que la posible transición a una nueva secuencia es limitada en sólo dos formas: aquellas en donde la nueva secuencia difiriera de la secuencia entrenada por la respuesta de la primera posición (R1R2R3 → R1*R2R3) o en la última posición (R1R2R3 → R1R2R3*) de la secuencia. La respuesta que ocupa el lugar medio siempre fue la misma. Los cambios en la respuesta fuera la primera o la última producían una nueva secuencia. Todos los sujetos fueron expuestos a ambos grupos dos veces. En total el número de transiciones que realizaron los sujetos en todas las fases fue de 64, 32 de las cuales fueron secuencias que cambiaron la primera respuesta y las otras 32 cambiaron la última respuesta de la secuencia. Sus resultados muestran que las secuencias que difieren en la primera posición (R1R2R3 → R1*R2R3) tienen errores que persisten más tiempo que cuando la diferencia fue en la última posición

(R1R2R3→R1R2R3*). Además se observó que la extinción de la secuencia reforzada en la primera fase ocurrió sustancialmente más rápido cuando las secuencias diferían por las respuestas requeridas en la última posición que en la primera.

Posteriormente Reid (2009) realizó otro experimento con el objetivo de observar varias respuestas combinarse en una secuencia, analizando la integración de respuestas, el papel que juegan las pistas del ambiente para producir patrones adaptativos del comportamiento, y examinar cómo es que los patrones de Resistencia al Cambio (RTC) en cada una de las posiciones de las respuestas de una secuencia heterogénea pueden informarnos acerca de las propiedades del aprendizaje de respuestas estructuradas. El organismo debía de aprender qué respuestas hacer, en qué orden y disminuir las respuestas erróneas. Observó que la fuerza y valor de las respuestas en las secuencias casi siempre son dependientes de los gradientes de la posición en la que se encuentra la respuesta dentro de la secuencia. La Resistencia al Cambio ha servido como una variable dependiente en varias áreas de investigación para observar las diferencias en constructos o procesos, sin embargo sus resultados no fueron consistentes con la Teoría de Momentum. En resumen, se observó que existe una mayor resistencia al cambio en la respuesta inicial que en la respuesta terminal.

Reid (1994) y Reid et al. (2008) argumentaron que: (1) Después de reforzar la secuencia de respuestas, la fuerza de la respuesta de cada posición de la secuencia debería ser compatible con un gradiente de reforzamiento de demora acelerado negativo, como la función hiperbólica de decaimiento de Mazur (Mazur, 1984; citado en Reid, 2009). (2) Los efectos de extinción o de la devaluación del reforzamiento deberían producir un gradiente decreciente a cada posición de las respuestas con un mayor efecto en la posición terminal, usualmente descrita como una progresión retrasada de extinción o de la reducción del valor. (3) Las pistas como la entrega de la comida sirven como un estímulo discriminativo poderoso para indicar el principio de un nuevo ensayo, y estas pistas afectan diferencialmente la probabilidad (y la resistencia al cambio) de la primera respuesta en la secuencia. (Reid, 1994; Reid, 2009; Reid, Dixon & Gray, 2008)

La Resistencia al Cambio (Resistance to Change o RTC por sus siglas en inglés) ha servido como una variable dependiente en varias áreas de investigación para observar las diferencias en constructos o procesos. Sin embargo los resultados de Reid (1994) no fueron

consistentes con la Teoría de Momentum. La fuerza de la respuesta y su resistencia al cambio (Nevin, 1974) parecen ser inversamente relacionadas después del cambio a la nueva secuencia. A diferencia de lo propuesto por la teoría de Momentum Conductual, las respuestas en la última posición fueron substancialmente más sensibles a los cambios en las nuevas secuencias que en las secuencias donde cambia la respuesta en la primera posición. Esto es, cuando la contingencia instrumental fue efectiva, la resistencia al cambio de la posición inicial fue mayor que en la posición terminal ($RTC \text{ Inicial} > RTC \text{ Terminal}$). Cuando la contingencia instrumental fue eliminada, los patrones de la resistencia al cambio fueron contrarios, produciendo un patrón degradado de RTC ($Inicial < Media < Terminal$). Algunas aproximaciones como la teoría de Momentum conductual, reforzamiento condicionado, y condicionamiento instrumental de control motivacional no pueden explicar estos resultados.

Por último, la propuesta de Sensibilidad Diferencial plantea que existen varios procesos que influyen en la variación y estabilidad de las secuencias de respuestas: a) El grado de persistencia de responder en cada posición de la secuencia depende de si en la siguiente fase se requirió la misma respuesta o una respuesta diferente, b) Cuando se expone a extinción, la primera posición de la respuesta requería más ensayos antes de hacer el cambio a una respuesta en particular requerida en la segunda o tercera posición, c) La exactitud de responder en cada posición de la secuencia depende de la posición en la secuencia, pero también depende fuertemente del tipo de entrenamiento de la secuencia, d) Aun cuando la secuencia ABB y AAB parecen ser muy similares, producen diferentes efectos. (Reid, Dixon & Gray, 2008)

Planteamiento del Problema

El uso de secuencias de respuestas como una nueva unidad conductual ha permitido estudiar diversos procesos significativos en los cuales se observa la forma en que los organismos ordenan patrones conductuales importantes para la adaptabilidad a su entorno y lo que ocurre cuando las condiciones cambian. La evidencia disponible hasta ahora no ha aclarado la manera en la que se adquiere la nueva secuencia. Existen al menos dos modelos relacionados que tratan de explicar qué es lo que ocurre cuando se adquiere una respuesta y las contingencias cambian:

1. El modelo de Momentum Conductual propone que la fuerza de la respuesta está ligada con la última respuesta del organismo que esté más cercana a la entrega del reforzador. Esto ha sido probado bajo el control de programas en donde la entrega del reforzador depende de respuestas simples. La mayoría de estos experimentos comúnmente analizan la tasa de respuestas bajo condiciones constantes y la resistencia al cambio cuando las condiciones son alteradas. Todo esto se ha estudiado con distintos organismos como ratas y palomas, en diferentes tipos de programas, en diferentes condiciones, con diversos tipos de reforzadores, estímulos, etc. (Nevin, 1974)
2. Por el contrario el modelo de Sensibilidad Diferencial plantea que dicha relación es más bien inversa y que por lo tanto la fuerza podría ser vista como la sensibilidad diferencial ante los cambios por los efectos inhibitorios del no reforzamiento, provocando una inercia o persistencia menor en la respuesta. (Reid, 1994)

Sin embargo los experimentos hasta ahora no han sido concluyentes con respecto a la forma en que los animales resuelven la tarea, esto pudiera deberse al peso que tiene el factor de la estructura de la respuesta en la adquisición. Es por ello que en el presente trabajo se buscará estudiar la adquisición de distintas secuencias diferenciadas por el tipo de estructura y se realizarán algunas comparaciones respecto a las predicciones generadas por los modelos de Momentum conductual y Sensibilidad Diferencial.

El objetivo general de la presente investigación es el estudio de la adquisición de una secuencia resultante de la combinación de tres respuestas a dos operandos (AAA, ABB, ABA, AAB) siendo estas las representaciones de los cuatro diferentes tipos de estructura, de las cuales cada una posee dos combinaciones (por ejemplo en el caso de la estructura AAA sus combinaciones son III o DDD; proporcionando como resultado un total de ocho combinaciones posibles) para analizar las curvas de adquisición de cada una de las diferentes estructuras. El análisis se hará en las dos fases programadas (en cada una se reforzará una secuencia diferente) para observar el efecto que tiene el cambio en las curvas de extinción de la secuencia que deja de ser reforzada así como la curva de adquisición de la nueva secuencia reforzada.

Método

Sujetos

Veinticuatro ratas hembras albinas de la cepa *Wistar* del bioterio de la Facultad de Psicología de la Universidad Nacional Autónoma de México, de tres meses de edad al inicio del estudio y sin experiencia previa en procedimientos experimentales. Los animales fueron alojados en cajas habitación estándar, con agua siempre disponible y en un régimen de privación de alimento que los mantuvo en el 85% de su peso *ad libitum*.

Aparatos

Dos cámaras experimentales de condicionamiento operante de la compañía MED colocadas dentro de cajas sono-amortiguadoras de 60 x 90 x 80 cm las cuales contaban con un extractor de aire que funcionó como generador de ruido blanco. En la sección central del panel frontal, a 1 cm del piso, se encontraba una abertura cuadrada de 3 cm por lado, que daba acceso a 0.1 ml de leche. A cada lado de este orificio se encontraban dos palancas, una colocada a la izquierda y que será denominada palanca "A" y otra colocada a la derecha identificada como palanca "B". Para su funcionamiento cada palanca requería de una fuerza de 0.15 N, y tenía un foco de 28 V DC colocado a 3 cm por encima de ellas. La luz general consiste en un foco de 28 V DC colocado a una distancia de dos cm. del techo en el panel posterior de la caja operante. La programación y el registro de cada evento junto con su tiempo de ocurrencia se hicieron mediante una computadora personal y una interface de la misma compañía MED.

Procedimiento Experimental.

Entrenamiento

Moldeamiento

Se moldeó a los sujetos a presionar las palancas colocando leche sobre cada una de ellas. Luego de cada respuesta a cualquiera de los operandos (A ó B), se apagaban las luces sobre las palancas y la luz general, sonaba un tono durante un segundo y en el comedero se

entregaba 0.1 ml de leche. Luego de la entrega del reforzador se iniciaba un nuevo ensayo. Esta condición se mantuvo durante cinco sesiones, las cuales concluían cuando los sujetos obtenían 50 reforzadores o transcurrían 30 minutos.

Entrenamiento 1

Cada dos respuestas a cualquiera de los operandos sin importar si se utilizaba una (AA ó BB) o ambas palancas (AB ó BA), tenía como resultado que las luces sobre las palancas y la luz general se apagarán, sonaba un tono durante un segundo y en el comedero se entregaba 0.1 ml de leche. A la entrega del reforzador se iniciaba un nuevo ensayo. Esta condición se mantuvo durante dos sesiones, las cuales concluían cuando los sujetos obtenían 50 reforzadores o transcurrían 30 minutos.

Entrenamiento 2

Durante las siguientes sesiones, se entregaba el alimento sólo si el sujeto respondía de manera alternada, ejecutando una respuesta en cada palanca (AB ó BA). Los veinticuatro sujetos fueron expuestos a ensayos discretos y se registraron las secuencias que resultan de la combinación de dos respuestas a dos operandos utilizando las palancas A y B (AA, AB, BA, BB).

Entrenamiento 3

En las tres sesiones consecutivas, los veinticuatro sujetos fueron expuestos a ensayos discretos y se reforzaron las secuencias que resultan de la combinación de tres respuestas a dos operandos utilizando las palancas A y B (AAA, BBB, BAB, ABA, BBA, AAB, BBA, AAB) sin importar el orden de las respuestas.

Entrenamiento 4

En las siguientes cinco sesiones, se entregaba el alimento sólo si el sujeto respondía de manera alternada, ejecutando una respuesta en cada palanca, sin importar el orden. Los veinticuatro sujetos fueron expuestos a ensayos discretos y se utilizaron las secuencias heterogéneas que resultan de la combinación de tres respuestas a dos operandos utilizando las palancas A y B (BAB, ABA, BBA, AAB, BBA, AAB).

Primera Fase

Los sujetos fueron divididos semi aleatoriamente en 4 grupos de 6 sujetos cada uno y dependiendo del grupo se les reforzaba una de las siguientes secuencias: AAA, ABB, ABA ó AAB. Cada vez que las ratas respondían en la secuencia de la cual era dependiente el reforzador se entregaba 0.1 ml de leche. Al transcurrir 5 segundos se encendían de nuevo las luces iniciando un nuevo ensayo. Si los animales respondían en otra secuencia que no era la asociada con el reforzador había un blackout de 2 segundos, al término de este tiempo se encendían las luces e iniciaba un nuevo ensayo. Cuando la sesión terminaba, a los sujetos se les entregaba alimento para mantenerlos en su peso. Las sesiones duraban 150 ensayos o 30 minutos lo que ocurriese primero. El cambio de fase se llevaba a cabo cuando los animales completaban el criterio de la obtención de 1500 reforzadores.

Segunda Fase

Se reforzó una nueva secuencia la cual requería cambiar el primer o el último elemento de la secuencia aprendida en la primera fase. Cada vez que las ratas respondían en la secuencia de la cual era dependiente el reforzador se entregaba 0.1 ml de leche. Al transcurrir 5 segundos se encendían de nuevo las luces iniciando un nuevo ensayo. Si los animales respondían en otra secuencia que no es la reforzada, se presentaba un blackout de 2 segundos, al término de este tiempo se encendían las luces e iniciaba un nuevo ensayo. Cuando la sesión terminaba, a los sujetos se les entregaba alimento para mantenerlos en su peso. Las sesiones duraban 150 ensayos ó 30 min. lo que ocurriese primero. El final de la fase se llevaba a cabo cuando los animales completaban el criterio de la obtención de 1500 reforzadores.

Diseño Experimental

Veinticuatro ratas fueron expuestas a la fase de entrenamiento. Una vez que terminaron con los requisitos del entrenamiento, los sujetos fueron asignados aleatoriamente a uno de los cuatro grupos de seis sujetos cada uno, en los cuales se reforzó una secuencia heterogénea. En la segunda fase, los grupos formados anteriormente se subdividieron de manera semi aleatoria en dos subgrupos a los cuales les reforzaba la secuencia adquirida inicialmente

pero ahora con un elemento diferente, ya sea el primero o el último de la secuencia. La tabla 1 resume las secuencias asignadas a cada grupo experimental.

Tabla 1. Diseño experimental

SUJETOS	FASE 1	FASE 2
6	AAA	AAB BAA
6	ABB	ABA BBB
6	ABA	ABB BBA
6	AAB	AAA BAB

Resultados

Se analizaron los datos de cada uno de los grupos a los cuales se les reforzó una estructura resultante de la combinación de tres respuestas a dos operandos. En las graficas siguientes los datos de la secuencia homogénea izquierda-izquierda-izquierda (AAA) aparecen representados por los rombos blancos; los de la secuencia homogénea derecha-derecha-derecha (BBB) por los rombos negros; los datos de la secuencia heterogénea izquierda-derecha-derecha (ABB) aparecen representados por los cuadros blancos; los de la secuencia heterogénea derecha-izquierda-izquierda (BAA) por los cuadros negros; los de la secuencia heterogénea izquierda-derecha-izquierda (ABA) por los círculos blancos; los de la secuencia heterogénea derecha-izquierda-derecha (BAB) por los círculos negros; los de la secuencia heterogénea izquierda-izquierda-derecha (AAB) por los triángulos blancos; y los de la secuencia heterogénea derecha-derecha-izquierda (BBA) por los triángulos negros.

En la Figura 1 se muestra el promedio de la frecuencia de respuestas por secuencia en bloques de cinco sesiones de los sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAA. En la parte izquierda de cada una de las gráficas se muestra la fase de adquisición y en la parte derecha la fase de reforzamiento diferencial de la otra secuencia. En el panel superior se encuentran los sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAA en la primera fase y la secuencia BAA en la segunda fase. En el panel inferior se encuentran los sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAA en la primera fase y la secuencia AAB en la segunda fase.

Se observó que para los seis sujetos la secuencia reforzada en la primera fase AAA obtuvo en su fase estable 146 en promedio de frecuencia de respuestas y completó la fase en 3 bloques de 5 sesiones. En la segunda fase para los tres sujetos a los que se les reforzó la secuencia BAA se observa que la secuencia previamente reforzada tuvo una pendiente similar iniciando con una frecuencia de 86 respuestas a la secuencia AAA y al final de la fase con 38 respuestas en promedio. La secuencia que fue reforzada obtuvo para los tres sujetos pendientes similares iniciando con 32 respuestas y terminando con 82 de frecuencia de respuestas y completaron la fase en 5 o 6 bloques de 5 sesiones. En la segunda fase para los tres sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAB se observa que la secuencia previamente reforzada tuvo una pendiente similar iniciando con una frecuencia de 29

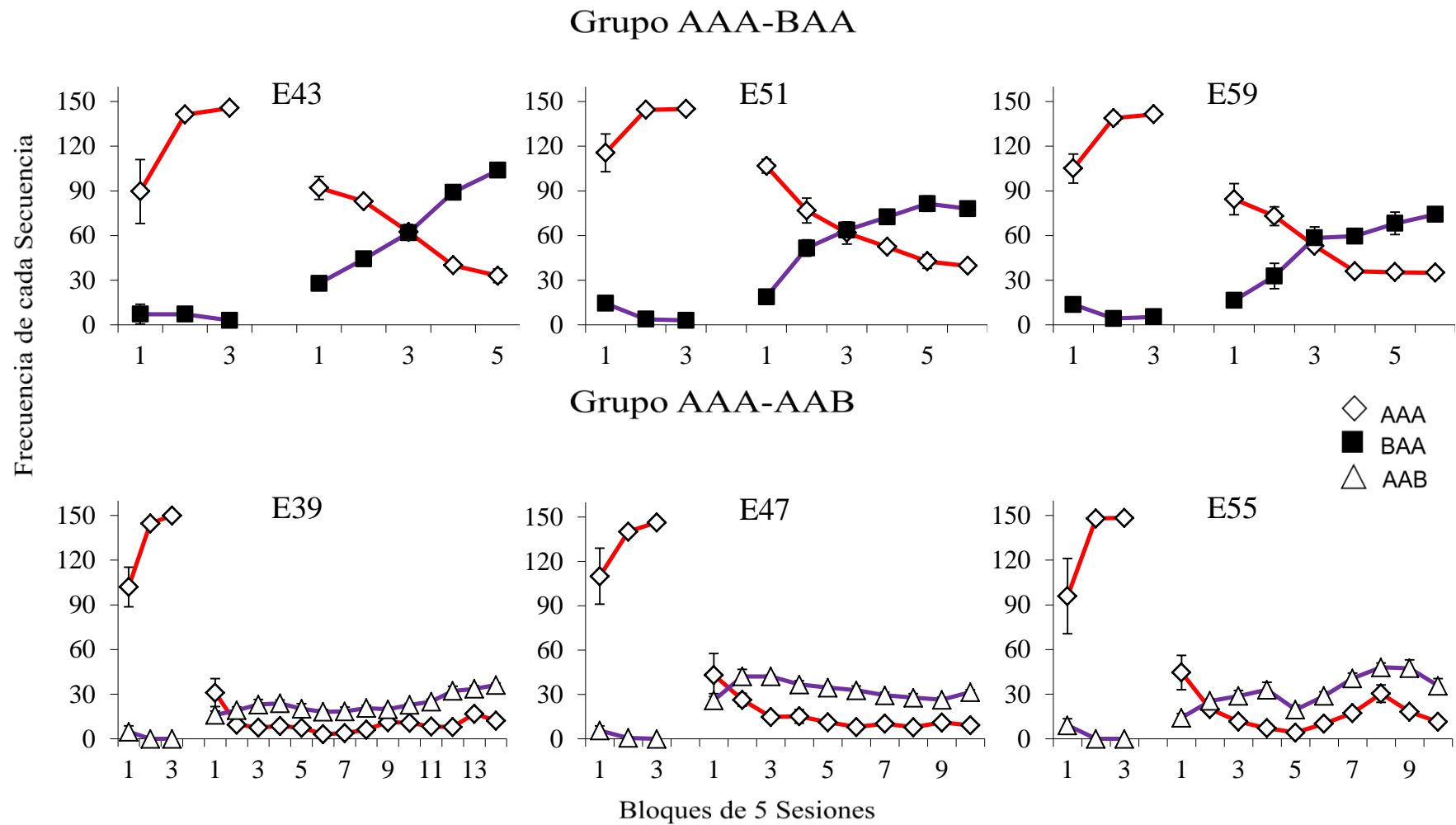


Figura 1. Muestra la frecuencia para cada secuencia de respuestas en bloques de cinco sesiones para los sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAA en la primera fase. En la fila superior se encuentra cada uno de los sujetos a los que en la segunda fase se les reforzó la secuencia BAA y en la fila inferior a los que se les reforzó la secuencia AAB.

respuestas a la secuencia AAA y al final de la fase con 13 respuestas en promedio. La secuencia que fue reforzada obtuvo para los tres sujetos pendientes similares iniciando con 24 respuestas y terminando con 35 de frecuencia de respuestas y completaron la fase entre 10 y 14 bloques de 5 sesiones. En la segunda fase fue más fácil la adquisición de la secuencia BAA, en comparación a la secuencia AAB.

En la Figura 2 se muestra el promedio de la frecuencia de respuestas por secuencia en bloques de cinco sesiones de los sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABB.

En la parte izquierda de cada una de las gráficas se muestra la fase de adquisición y en la parte derecha la fase de reforzamiento diferencial de la otra secuencia. En el panel superior se encuentran los sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABB en la primera fase y la secuencia BBB en la segunda fase. En el panel inferior se encuentran los sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABB en la primera fase y la secuencia ABA en la segunda fase.

Se observó que para los seis sujetos la secuencia reforzada en la primera fase ABB obtuvo en su fase estable 79 en promedio de frecuencia de respuestas y completó la fase entre 5 a 8 bloques de 5 sesiones. En la segunda fase para los tres sujetos a los que se les reforzó la secuencia BBB se observa que la secuencia previamente reforzada tuvo una pendiente similar iniciando con una frecuencia de 26 respuestas a la secuencia ABB y al final de la fase con 6 respuestas en promedio. La secuencia que fue reforzada obtuvo para los tres sujetos pendientes similares iniciando con 115 respuestas y terminando con 141 de frecuencia de respuestas y completaron la fase en 3 bloques de 5 sesiones. En la segunda fase para los tres sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABA se observa que la secuencia previamente reforzada tuvo una pendiente similar iniciando con una frecuencia de 28 respuestas a la secuencia ABB y al final de la fase con 3 respuestas en promedio. La secuencia que fue reforzada obtuvo para los tres sujetos pendientes similares iniciando con 13 respuestas y terminando con 54 de frecuencia de respuestas y completaron la fase entre 8 y 11 bloques de 5 sesiones. En la segunda fase fue más fácil la adquisición de la secuencia BBB, en comparación con la secuencia BBA.

En la Figura 3 se muestra el promedio de la frecuencia de respuestas por secuencia en bloques de cinco sesiones de los sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABA.

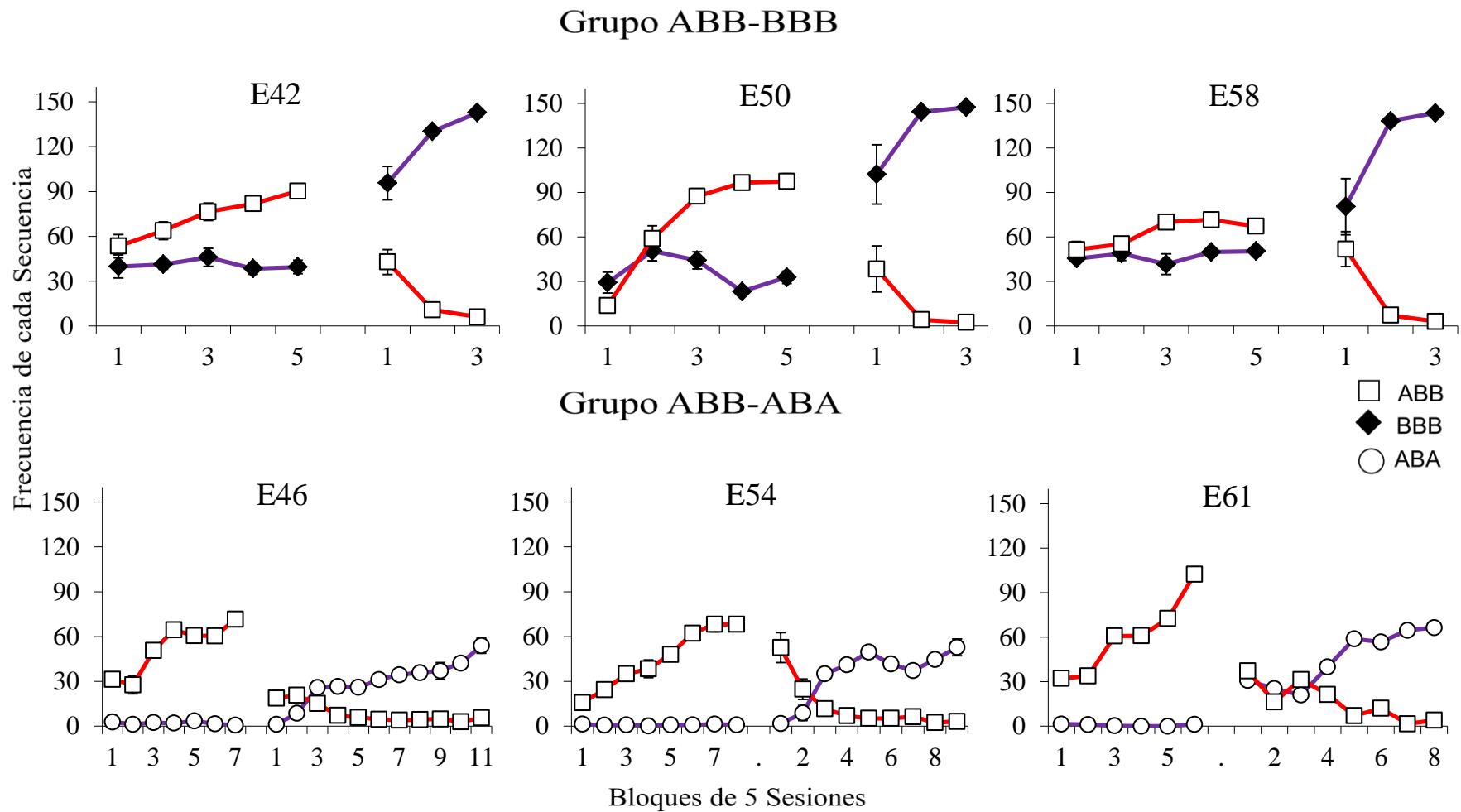


Figura 2. Muestra la frecuencia para cada secuencia de respuestas en bloques de cinco sesiones para los sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABB en la primera fase. En la fila superior se encuentra cada uno de los sujetos a los que en la segunda fase se les reforzó la secuencia BBB y en la fila inferior a los que se les reforzó la secuencia ABA.

En la parte izquierda de cada una de las gráficas se muestra la fase de adquisición y en la parte derecha la fase de reforzamiento diferencial de la otra secuencia. En el panel superior se encuentran los sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABA en la primera fase y la secuencia BBA en la segunda fase. En el panel inferior se encuentran los sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABA en la primera fase y la secuencia ABB en la segunda fase.

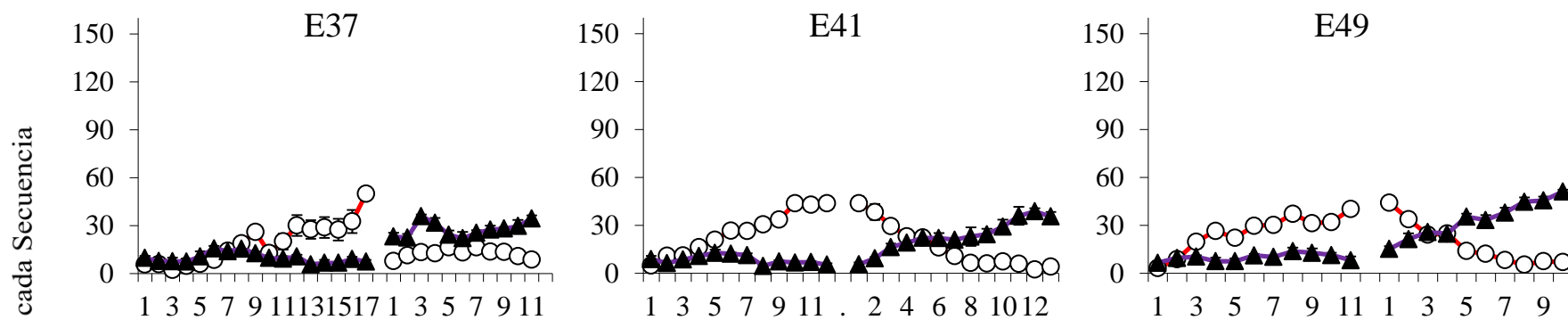
Se observó que para los seis sujetos la secuencia reforzada en la primera fase ABA obtuvo en su fase estable 45 en promedio de frecuencia de respuestas y completó la fase entre 9 y 17 bloques de 5 sesiones. En la segunda fase para los tres sujetos a los que se les reforzó la secuencia BBA se observa que la secuencia previamente reforzada tuvo una pendiente similar iniciando con una frecuencia de 32 respuestas a la secuencia ABA y al final de la fase con 7 respuestas en promedio. La secuencia que fue reforzada obtuvo para los tres sujetos pendientes similares iniciando con 16 respuestas y terminando con 39 de frecuencia de respuestas y completaron la fase entre 10 y 12 bloques de 5 sesiones. En la segunda fase para los tres sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABB se observa que la secuencia previamente reforzada tuvo una pendiente similar iniciando con una frecuencia de 20 respuestas a la secuencia ABA y al final de la fase con 1 respuesta en promedio. La secuencia que fue reforzada obtuvo para los tres sujetos pendientes similares iniciando con 25 respuestas y terminando con 86 de frecuencia de respuestas y completaron la fase en 5 o 6 bloques de 5 sesiones. En la segunda fase fue más fácil la adquisición de la secuencia ABB, en comparación con la secuencia BBA.

En la Figura 4 se muestra el promedio de la frecuencia de respuestas por secuencia en bloques de cinco sesiones de los sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAB.

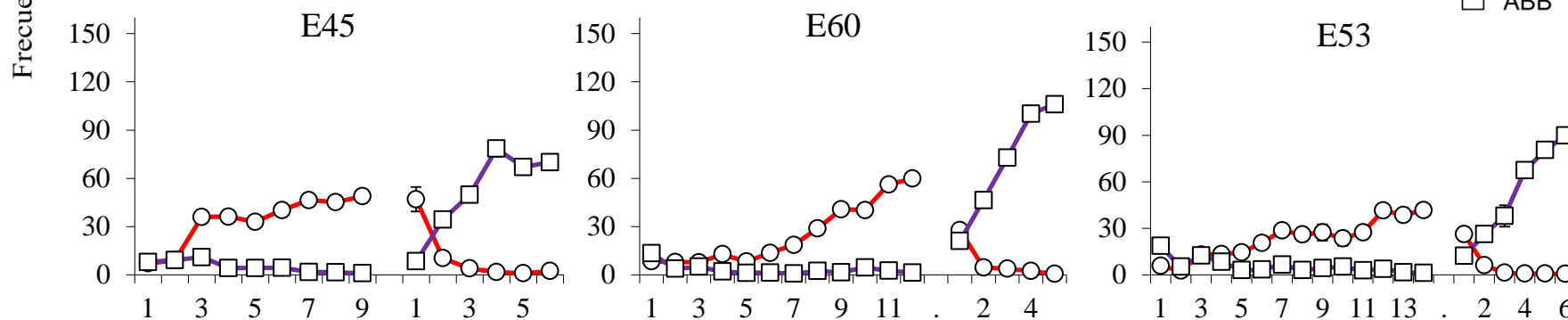
En la parte izquierda de cada una de las gráficas se muestra la fase de adquisición y en la parte derecha la fase de reforzamiento diferencial de la otra secuencia. En el panel superior se encuentran los sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAB en la primera fase y la secuencia BAB en la segunda fase. En el panel inferior se encuentran los sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAB en la primera fase y la secuencia AAA en la segunda fase.

Se observó que para los seis sujetos la secuencia reforzada en la primera fase AAB obtuvo en su fase estable 41 en promedio de frecuencia de respuestas y completaron la fase en 15

Grupo ABA-BBA



Grupo ABA-ABB



Bloques de 5 Sesiones

Figura 3. Muestra la frecuencia para cada secuencia de respuestas en bloques de cinco sesiones para los sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABA en la primera fase. En la fila superior se encuentra cada uno de los sujetos a los que en la segunda fase se les reforzó la secuencia BBA y en la fila inferior a los que se les reforzó la secuencia ABB.

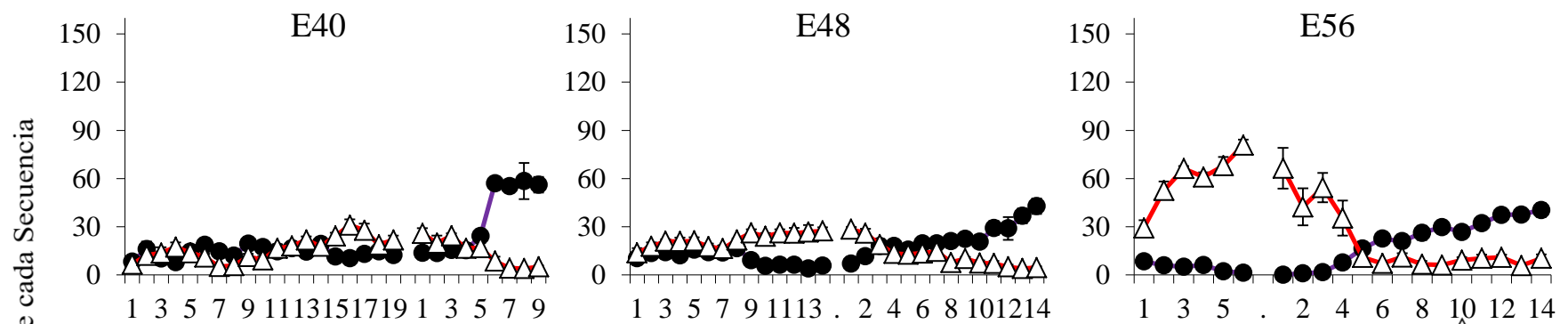
bloques de 5 sesiones en promedio, excepto la rata E56 que obtuvo 74 respuestas promedio y completó la fase en 6 bloques de 5 sesiones. En la segunda fase para los tres sujetos a los que se les reforzó la secuencia BAB se observa que la secuencia previamente reforzada tuvo una pendiente similar iniciando con una frecuencia de 25 respuestas a la secuencia AAB, excepto la rata E56 que obtuvo en promedio 54 respuestas; y al final de la fase todas obtuvieron 6 respuestas en promedio. La secuencia que fue reforzada obtuvo para los tres sujetos pendientes similares iniciando con 8 respuestas y terminando con 45 de frecuencia de respuestas y completaron la fase en 9 o 14 bloques de 5 sesiones. En la segunda fase para los tres sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAA se observa que la secuencia previamente reforzada tuvo una pendiente similar iniciando con una frecuencia de 7 respuestas a la secuencia AAB y al final de la fase con 2 respuestas en promedio. La secuencia que fue reforzada obtuvo para los tres sujetos pendientes similares iniciando con 127 respuestas y terminando con 139 de frecuencia de respuestas y completaron la fase en 3 bloques de 5 sesiones. En la segunda fase fue más fácil la adquisición de la secuencia AAA, en comparación con la secuencia BAB.

Si se analizan los resultados en una fase estable se puede observar que no importa la posición en la cual se haya realizado el cambio con respecto a la secuencia aprendida anteriormente. Se observa un patrón consistente en el cual la estructura parece determinar la frecuencia de respuestas y la velocidad en la adquisición de la secuencia.

En la Figura 5 se muestra la frecuencia de respuestas por secuencia en los últimos 5 días de la primera fase y los primeros 5 días de la segunda fase de los sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAA,

En la parte izquierda de cada una de las gráficas se muestra la fase de adquisición y en la parte derecha la fase de reforzamiento diferencial de la otra secuencia. En el panel superior se encuentran los sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAA en la primera fase y la secuencia BAA en la segunda fase. En el panel inferior se encuentran los sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAA en la primera fase y la secuencia AAB en la segunda fase.

Grupo AAB-BAB



Grupo AAB-AAA

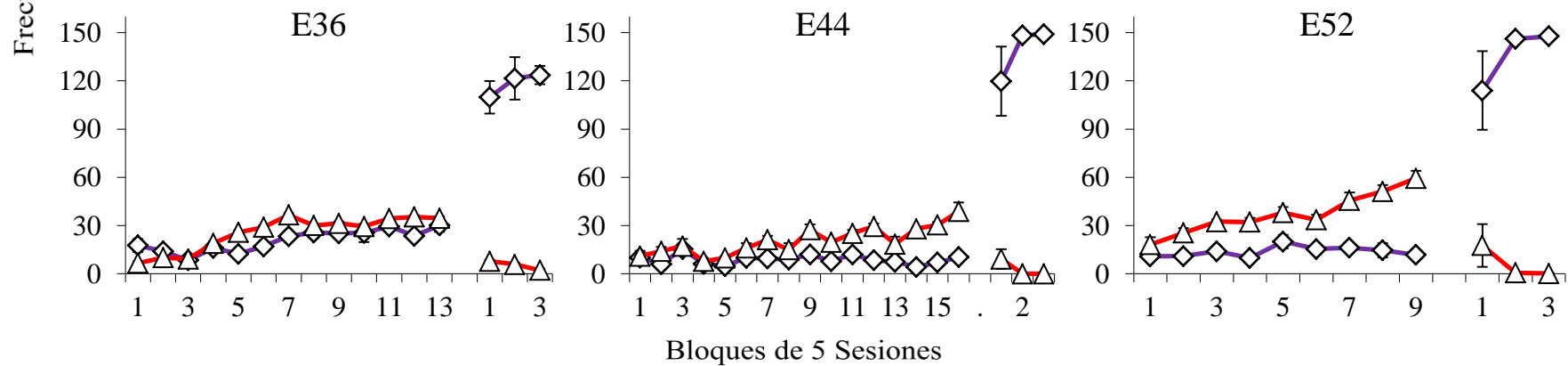


Figura 4. Muestra la frecuencia para cada secuencia de respuestas en bloques de cinco sesiones para los sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAB en la primera fase. En la fila superior se encuentra cada uno de los sujetos a los que en la segunda fase se les reforzó la secuencia BAB y en la fila inferior a los que se les reforzó la secuencia AAA.

Se observó que para los seis sujetos la secuencia reforzada en la primera fase AAA obtuvo 146 reforzadores en promedio en los últimos 5 días. En la segunda fase para los tres sujetos a los que se les reforzó la secuencia BAA se observa que en los primeros 5 días la secuencia previamente reforzada inició con una frecuencia de 94 respuestas a la secuencia AAA en promedio. La secuencia que fue reforzada obtuvo para los tres sujetos pendientes similares iniciando con 21 respuestas. En la segunda fase para los tres sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAB se observa que en los primeros 5 días la secuencia previamente reforzada inició con una frecuencia de 40 respuestas a la secuencia AAA en promedio. La secuencia que fue reforzada obtuvo para los tres sujetos pendientes similares iniciando con 19 respuestas. La secuencia AAA presentó una extinción más lenta en el primer subgrupo, es decir donde se cambió la primera respuesta de la secuencia. Estos resultados van acorde con lo propuesto por Momentum Conductual.

En la Figura 6 se muestra la frecuencia de respuestas por secuencia en los últimos 5 días de la primera fase y los primeros 5 días de la segunda fase de los sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABB.

En la parte izquierda de cada una de las gráficas se muestra la fase de adquisición y en la parte derecha la fase de reforzamiento diferencial de la otra secuencia. En el panel superior se encuentran los sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABB en la primera fase y la secuencia BBB en la segunda fase. En el panel inferior se encuentran los sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABB en la primera fase y la secuencia ABA en la segunda fase.

Se observó que para los seis sujetos la secuencia reforzada en la primera fase ABB obtuvo 83 reforzadores en promedio en los últimos 5 días. En la segunda fase para los tres sujetos a los que se les reforzó la secuencia BBB se observa que en los primeros 5 días la secuencia previamente reforzada inició con una frecuencia de 44 respuestas a la secuencia ABB en promedio. La secuencia que fue reforzada obtuvo para los tres sujetos pendientes similares iniciando con 93 respuestas. En la segunda fase para los tres sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABA se observa que en los primeros 5 días la secuencia previamente reforzada inició con una frecuencia de 36 respuestas a la secuencia ABB en promedio. La secuencia que fue reforzada obtuvo para los tres sujetos pendientes similares iniciando con 11 respuestas. La secuencia ABB presentó una extinción más lenta en el segundo subgrupo, es

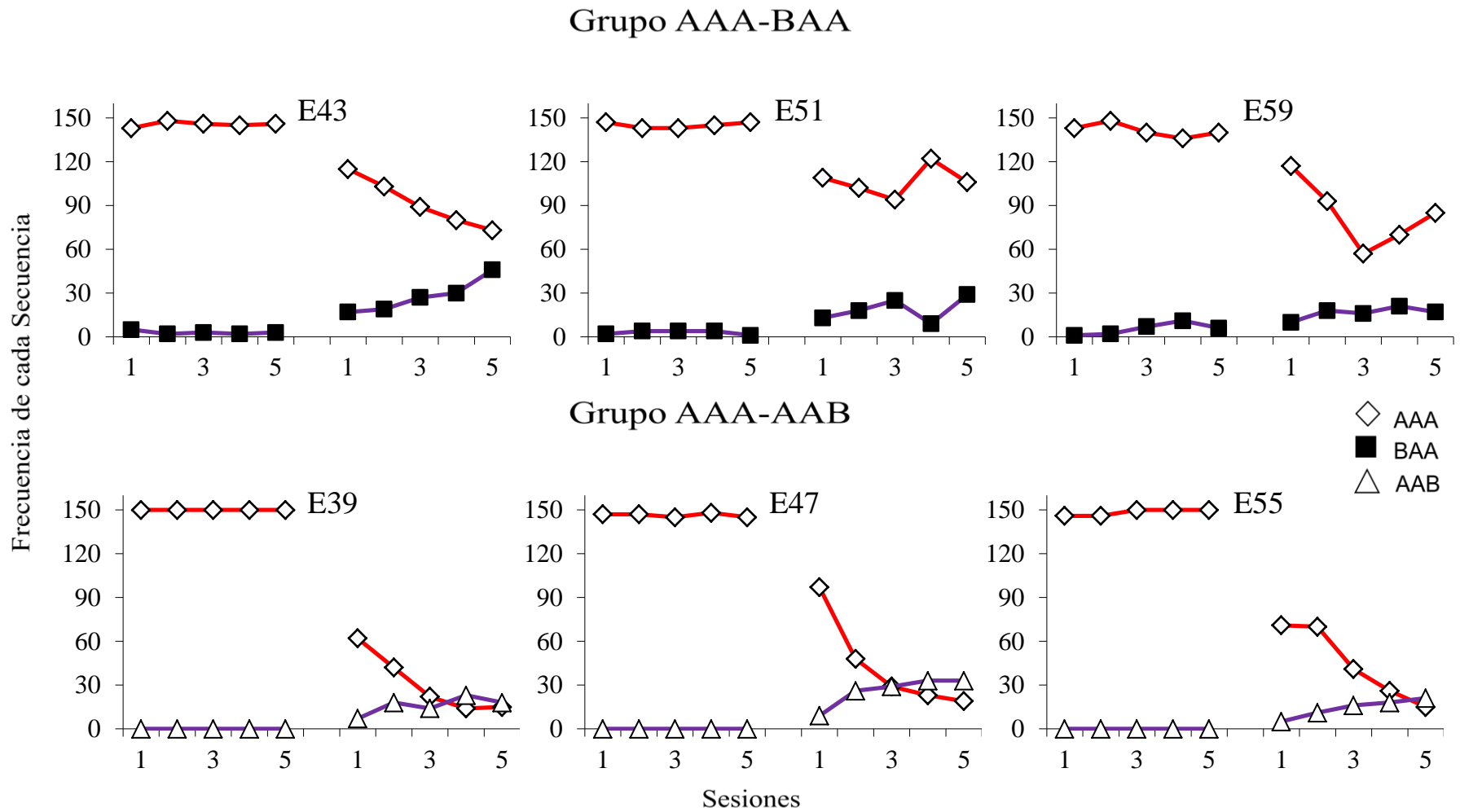


Figura 5. Muestra la frecuencia para cada secuencia de respuestas en los últimos 5 días de la primera fase y en los primeros 5 días de la segunda fase para sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAA en la primera fase. En la fila superior se encuentra cada uno de los sujetos a los que en la segunda fase se les reforzó la secuencia BAA y en la fila inferior a los que se les reforzó la secuencia AAB.

decir donde se cambió la última respuesta de la secuencia. Estos resultados son afines con lo propuesto por Sensibilidad Diferencial.

En la Figura 7 se muestra la frecuencia de respuestas por secuencia en los últimos 5 días de la primera fase y los primeros 5 días de la segunda fase de los sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABA.

En la parte izquierda de cada una de las gráficas se muestra la fase de adquisición y en la parte derecha la fase de reforzamiento diferencial de la otra secuencia. En el panel superior se encuentran los sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABA en la primera fase y la secuencia BBA en la segunda fase. En el panel inferior se encuentran los sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABA en la primera fase y la secuencia ABB en la segunda fase.

Se observó que para los seis sujetos la secuencia reforzada en la primera fase ABA obtuvo 47 reforzadores en promedio en los últimos 5 días. En la segunda fase para los tres sujetos a los que se les reforzó la secuencia BBA se observa que en los primeros 5 días la secuencia previamente reforzada inició con una frecuencia de 39 respuestas a la secuencia ABA en promedio. La secuencia que fue reforzada obtuvo para los tres sujetos pendientes similares iniciando con 15 respuestas. En la segunda fase para los tres sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABB se observa que en los primeros 5 días la secuencia previamente reforzada inició con una frecuencia de 34 respuestas a la secuencia ABA en promedio. La secuencia que fue reforzada obtuvo para los tres sujetos pendientes similares iniciando con 14 respuestas. La secuencia ABA presentó una extinción más lenta en el primer subgrupo, es decir donde se cambió la primera respuesta de la secuencia. Estos resultados son congruentes con lo propuesto por Momentum Conductual.

En la Figura 8 se muestra la frecuencia de respuestas por secuencia en los últimos 5 días de la primera fase y los primeros 5 días de la segunda fase de los sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAB,

En la parte izquierda de cada una de las gráficas se muestra la fase de adquisición y en la parte derecha la fase de reforzamiento diferencial de la otra secuencia. En el panel superior se encuentran los sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAB en la primera fase y la

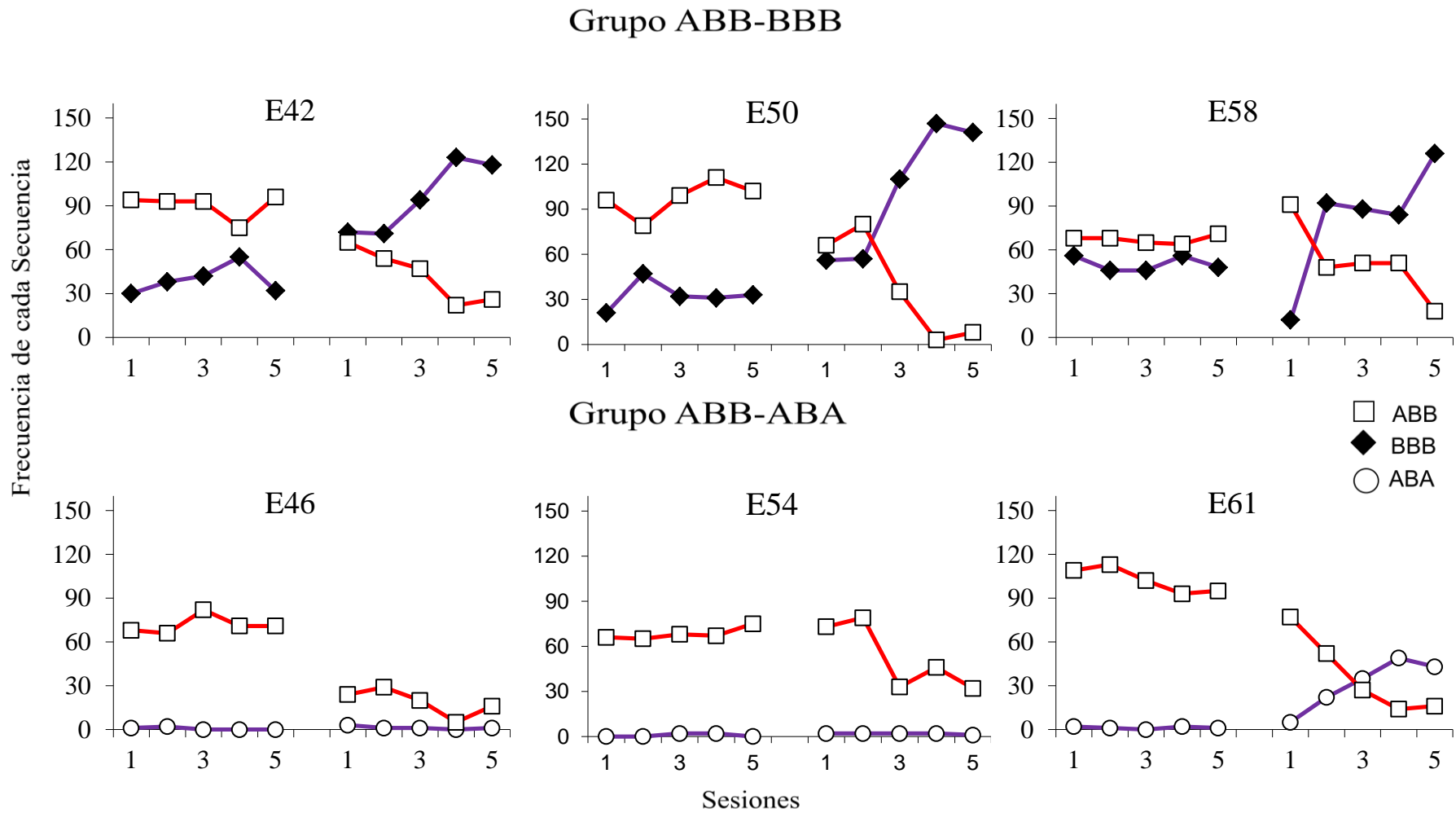


Figura 6. Muestra la frecuencia para cada secuencia de respuestas en los últimos 5 días de la primera fase y en los primeros 5 días de la segunda fase para sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABB en la primera fase. En la fila superior se encuentra cada uno de los sujetos a los que en la segunda fase se les reforzó la secuencia BBB y en la fila inferior a los que se les reforzó la secuencia ABA.

secuencia BAB en la segunda fase. En el panel inferior se encuentran los sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAB en la primera fase y la secuencia AAA en la segunda fase.

Se observó que para los seis sujetos la secuencia reforzada en la primera fase AAB obtuvo 36 reforzadores en promedio en los últimos 5 días, excepto la rata E56 que obtuvo 81 reforzadores en promedio. En la segunda fase para los tres sujetos a los que se les reforzó la secuencia BAB se observa que en los primeros 5 días la secuencia previamente reforzada inició con una frecuencia de 27 respuestas a la secuencia AAB en promedio, excepto la rata 56 que obtuvo 66 respuestas en promedio. La secuencia que fue reforzada obtuvo para los tres sujetos pendientes similares iniciando con 7 respuestas. En la segunda fase para los tres sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAA se observa que en los primeros 5 días la secuencia previamente reforzada inició con una frecuencia de 12 respuestas a la secuencia AAB en promedio. La secuencia que fue reforzada obtuvo para los tres sujetos pendientes similares iniciando con 115 respuestas. La secuencia AAB presentó una extinción más lenta en el primer subgrupo, es decir donde se cambió la primera respuesta de la secuencia. Estos resultados concuerdan con la propuesta de Momentum Conductual.

Si se analizan los datos de los últimos días de la primera fase y los primeros de la segunda fase como lo propone Momentum Conductual y Sensibilidad diferencial, se puede observar que la mayoría de los datos presentados apoyan la noción propuesta por Nevin, sin embargo otros datos apoyan lo propuesto por Reid, por ejemplo en la figura 6.

También se puede observar cómo es que la estructura de la secuencia juega un papel importante incluso en los primeros días, ya que la frecuencia de las secuencias en esos primeros días tienen un orden parecido al observado en el estado estable.

En la Figura 9 se muestra el promedio grupal de la frecuencia de los diferentes tipos de estructura de las secuencias en los últimos 5 días que fueron reforzadas en la primera fase.

Los datos de la secuencia homogénea reforzada AAA aparecen representados por la columna color rosa, los de la secuencia heterogénea reforzada ABB por la columna color morado, los de la secuencia heterogénea reforzada ABA por la columna color azul, y los de la secuencia heterogénea reforzada AAB la columna color verde.

Grupo ABA-BBA

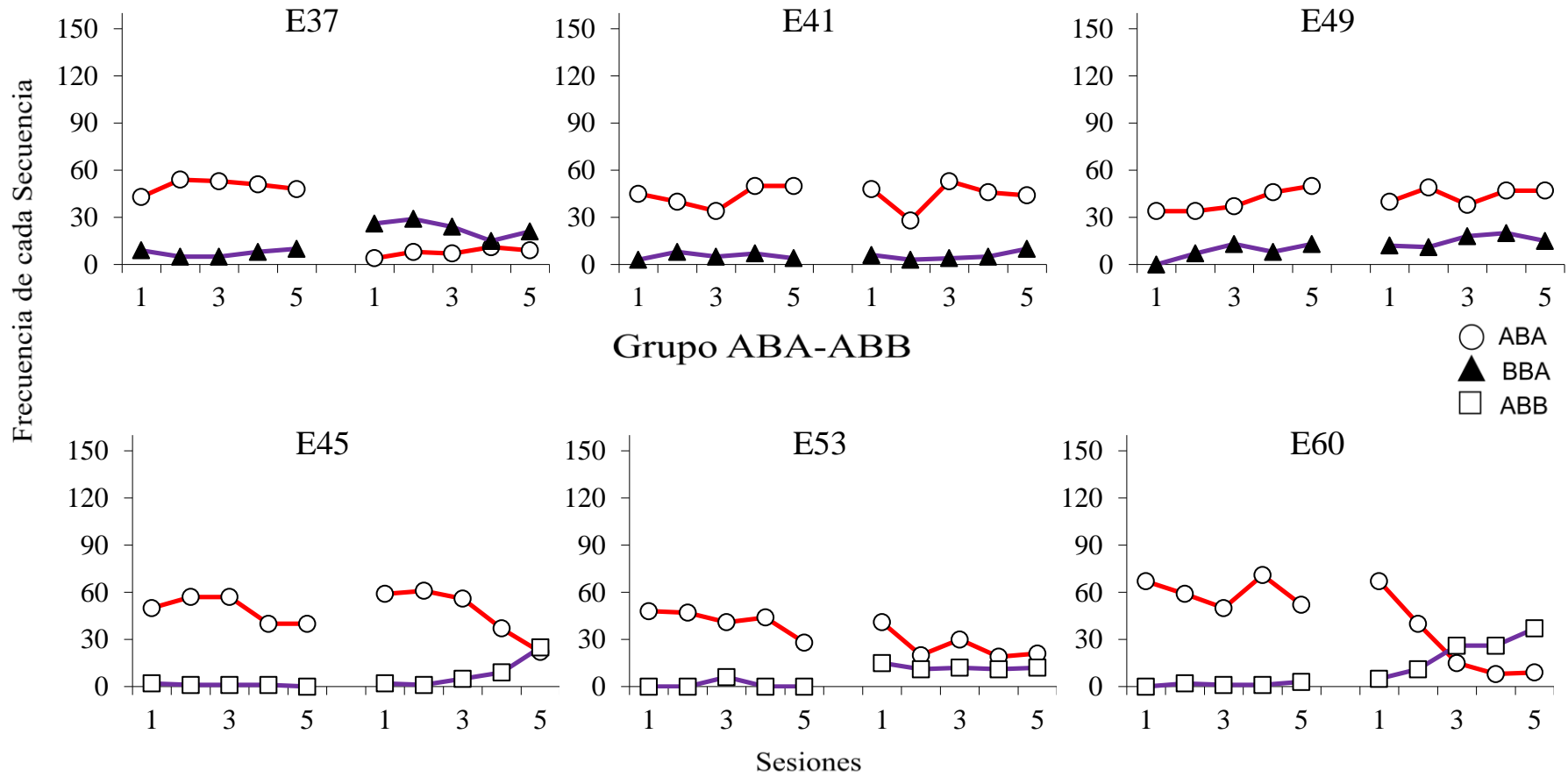


Figura 7. Muestra la frecuencia para cada secuencia de respuestas en los últimos 5 días de la primera fase y los primeros 5 días de la segunda fase para los sujetos a los que se les reforzó la secuencia ABA en la primera fase. En la fila superior se encuentra cada uno de los sujetos a los que en la segunda fase se les reforzó la secuencia BBA y en la fila inferior a los que se les reforzó la secuencia ABB.

Se observa que para la estructura AAA se obtuvo un promedio de 146 respuestas con una desviación estándar de 3.5; para la estructura ABB se obtuvo un promedio de 83 respuestas con una desviación estándar de 16.2; para la estructura ABA se obtuvo un promedio de 47 respuestas con una desviación estándar de 9.6; y para la estructura AAB se obtuvo un promedio de 44 respuestas con una desviación estándar de 22.

En la Figura 10 se muestra el promedio grupal de la frecuencia de los diferentes tipos de estructura de las secuencias en los últimos 5 días que fueron reforzadas en la segunda fase.

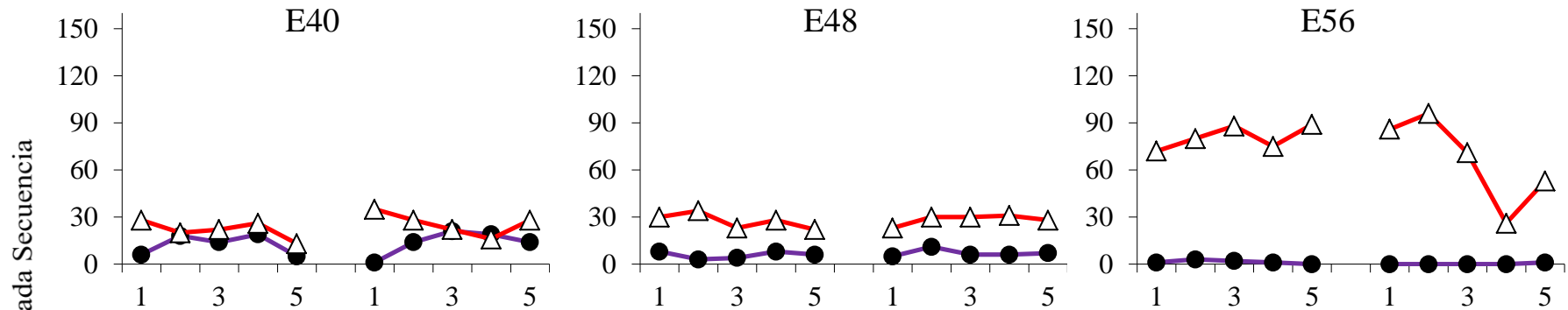
Se observa que para la estructura AAA se obtuvo un promedio de 142 respuestas con una desviación estándar de 10.4; para la estructura ABB se obtuvo un promedio de 87 respuestas con una desviación estándar de 16.5; para la estructura ABA se obtuvo un promedio de 53 respuestas con una desviación estándar de 12.8; y para la estructura AAB se obtuvo un promedio de 37 respuestas con una desviación de 8.3.

De la secuencia que fue reforzada en la primera fase, en la Figura 11, se muestra el promedio grupal de la frecuencia de los diferentes tipos de estructura en los primeros 5 días de la segunda fase.

Se observa que para la estructura AAA se obtuvo un promedio de 104 respuestas con una desviación estándar de 25; para la estructura ABB se obtuvo un promedio de 15 respuestas con una desviación estándar de 9.8; para la estructura ABA se obtuvo un promedio de 9 respuestas con una desviación estándar de 12.1; y para la estructura AAB se obtuvo un promedio de 17 respuestas con una desviación de 8.7.

En las figuras 9, 10 y 11 se puede observar que los sujetos en estado estable contestan con un patrón consistente en la frecuencia de respuestas según la estructura de las secuencias y esto se replica en la segunda fase. Mientras que si se hace el análisis de la secuencia aprendida en la primera fase de la frecuencia en los primeros días de la segunda fase se observa que todas las estructuras heterogéneas tienen una frecuencia por debajo de 20 respuestas lo que indica una variabilidad generalizada.

Grupo AAB-BAB



Grupo AAB-AAA

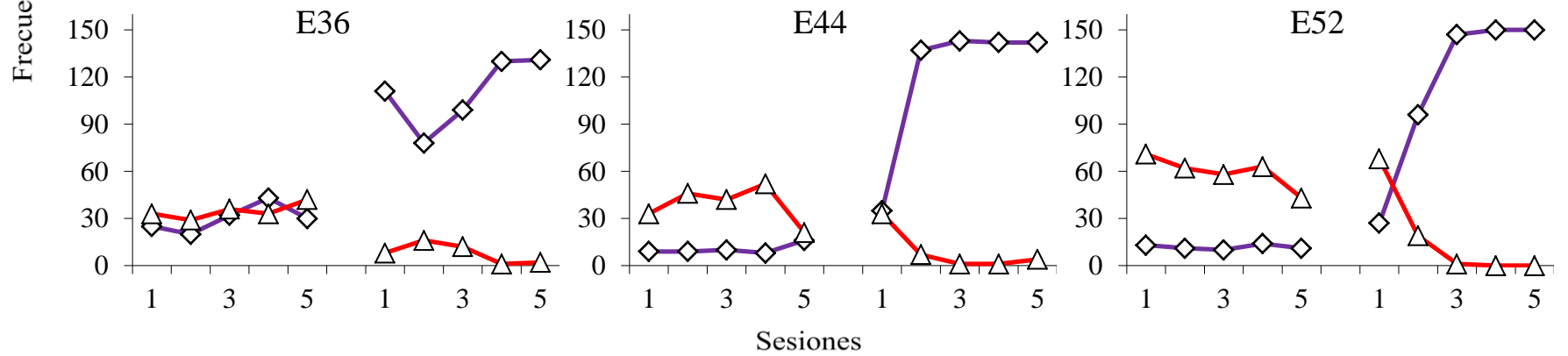


Figura 8. Muestra la frecuencia para cada secuencia en los últimos 5 días de la primera fase y los primeros 5 días de la segunda fase para los sujetos a los que se les reforzó la secuencia AAB en la primera fase. En la fila superior se encuentra cada uno de los sujetos a los que en la segunda fase se les reforzó la secuencia BAB y en la fila inferior a los que se les reforzó la secuencia AAA.

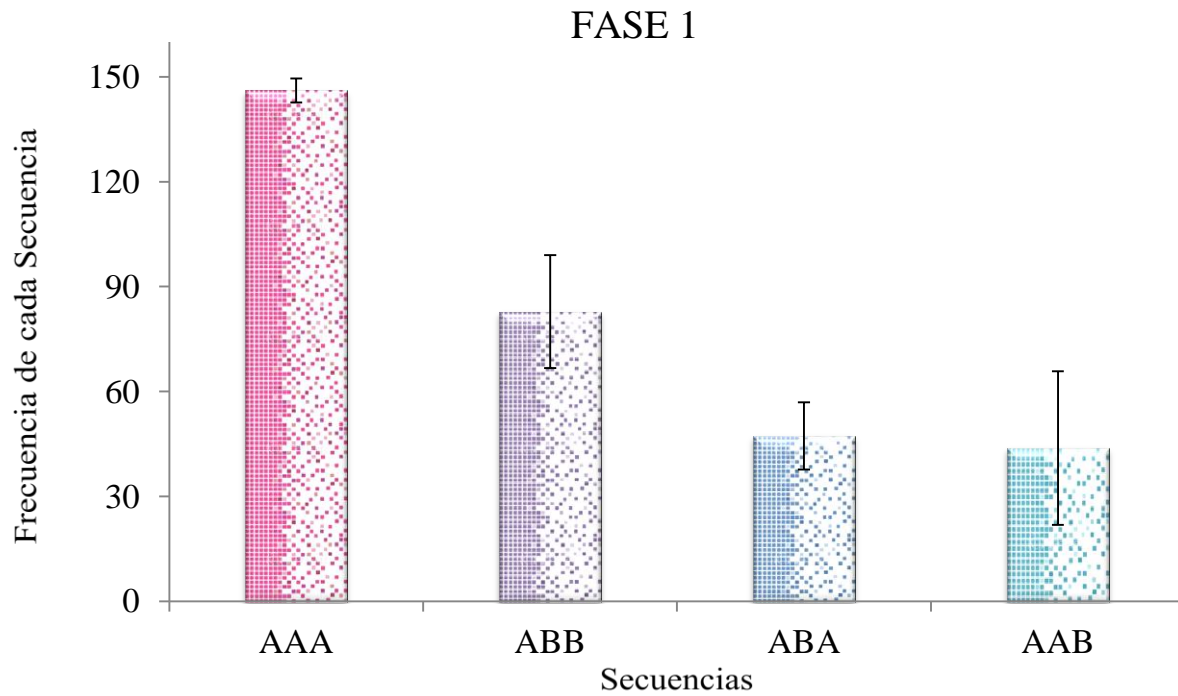


Figura 9. Muestra la frecuencia para cada secuencia de respuestas en los últimos cinco días en la primera fase de todos los sujetos.

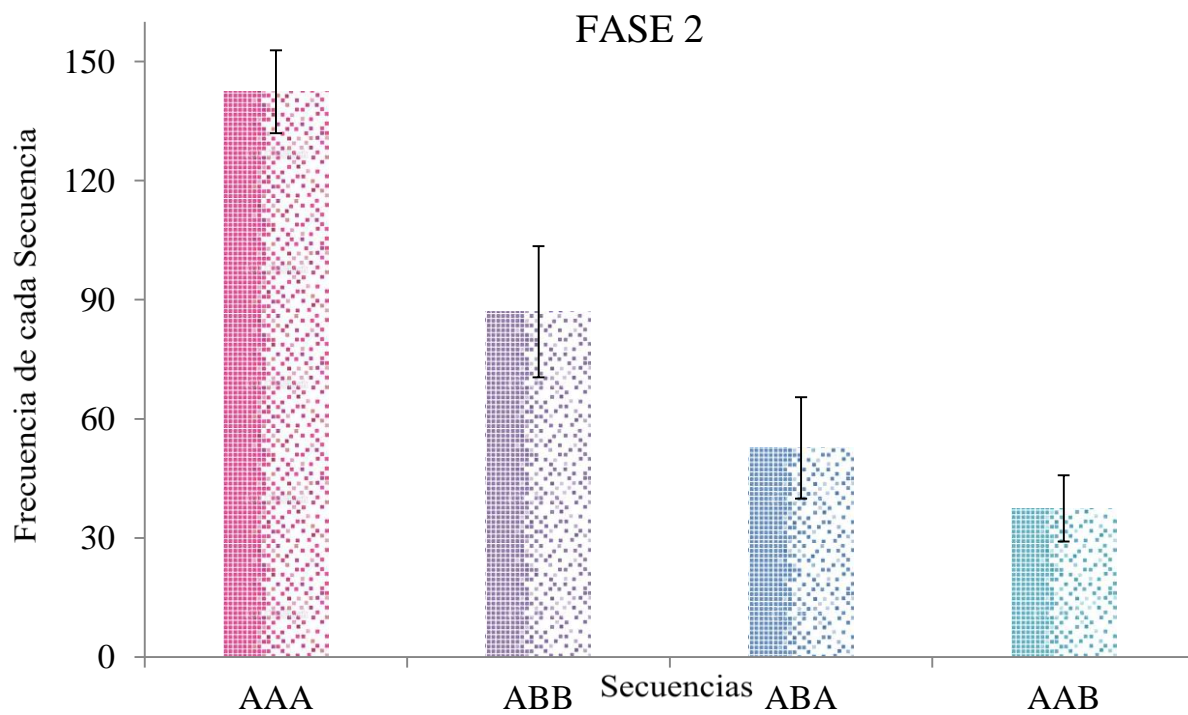


Figura 10. Muestra la frecuencia para cada secuencia de respuestas en los últimos cinco días en la segunda fase de todos los sujetos.

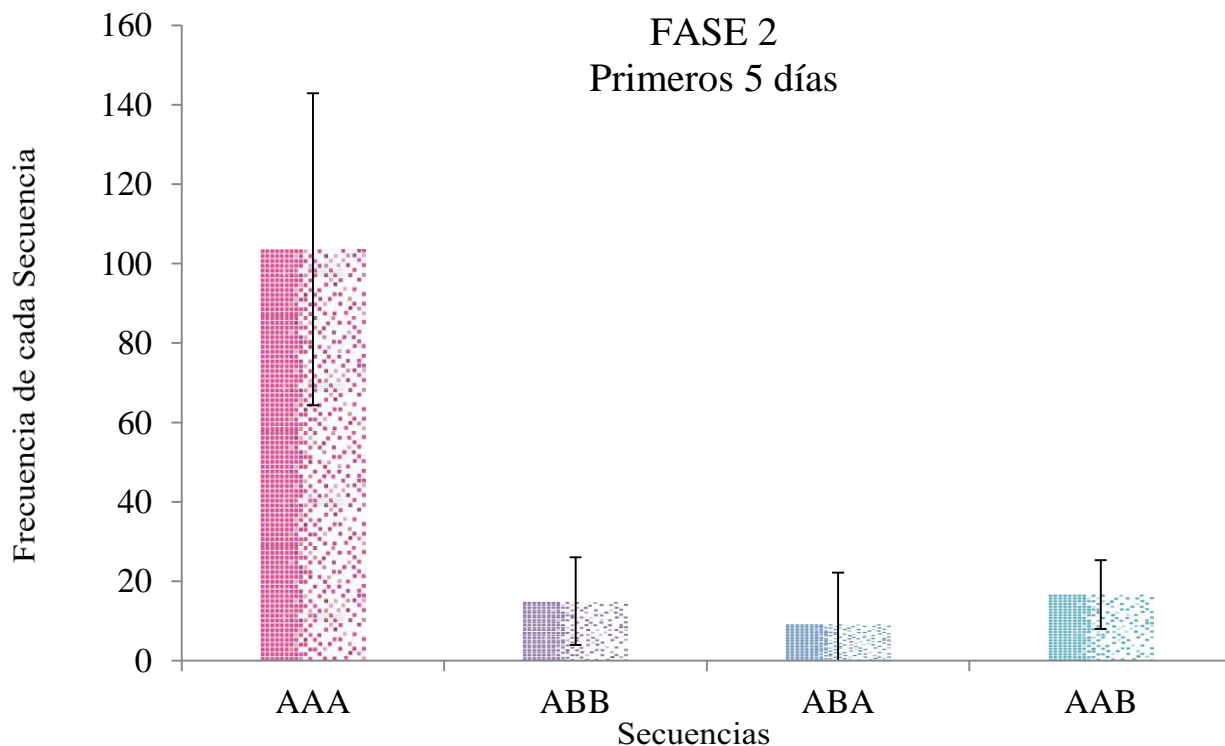


Figura 11. Muestra la frecuencia para cada secuencia de respuestas de los primeros cinco días en la segunda fase de todos los sujetos.

En la Figura 12 se muestra el promedio grupal de los últimos 5 días de la frecuencia de los diferentes tipos de las secuencias (la reforzada y las no reforzadas) en la primera y segunda fase.

Los datos de la columna izquierda representados por el color morado muestran las frecuencias de los últimos 5 días de todas las secuencias en la primera fase. Los datos de la columna derecha representados por el color azul muestran las frecuencias de los últimos 5 días de todas las secuencias en la segunda fase.

En la gráfica I se encuentran los resultados del grupo al que se le reforzó la secuencia AAA en la primera fase. Se puede observar que la frecuencia de respuestas para la secuencia reforzada en la primera fase es de 146 con una desviación de 3. La frecuencia de las otras secuencias se encuentra por debajo de 5 respuestas. En la segunda fase se observa que la frecuencia de respuesta de la secuencia AAA es de 142 con una desviación estándar de 9.5. La frecuencia de las otras secuencias se encuentra por debajo de 5 respuestas.

En la gráfica II se encuentran los resultados del grupo al que se le reforzó la secuencia ABB. Se puede observar que la frecuencia de respuestas para la secuencia reforzada en la primera fase es de 83 con una desviación estándar de 15.7. La frecuencia de respuestas para la secuencia BBB es de 42 con una desviación estándar de 10. La frecuencia de las otras secuencias se encuentra por debajo de 10 respuestas. En la segunda fase se observa que la frecuencia de respuesta de la secuencia ABB es de 87 con una desviación estándar de 15.4. La frecuencia de respuestas para la secuencia BBB es de 42 con una desviación estándar de 10.4. La frecuencia de las otras secuencias se encuentra por debajo de 10 respuestas.

En la gráfica III se encuentran los resultados del grupo al que se le reforzó la secuencia ABA. Se puede observar que la frecuencia de respuestas para la secuencia reforzada en la primera fase es de 47 respuestas con una desviación estándar de 7.2. La frecuencia de respuestas para la secuencia AAA es de 21 con una desviación estándar de 12.5. Para la secuencia BAB se observa una frecuencia de 22 respuestas con una desviación de 12.6, para la secuencia AAB una frecuencia de 18 respuestas con una desviación de 4 y para la secuencia BAA una frecuencia de 27 respuestas con una desviación de 9.2. La frecuencia de las otras secuencias se encuentra por debajo de 10 respuestas.

En la segunda fase se observa que la frecuencia de respuesta de ABA es de 52 respuestas con una desviación estándar de 9.5. La frecuencia de respuestas para la secuencia AAA es de 24 con una desviación estándar de 9.7. Para la secuencia BAB se observa una frecuencia de 20 respuestas con una desviación estándar de 8.6, para la secuencia AAB una frecuencia de 13 respuestas con una desviación de 3.3 y para la secuencia BAA una frecuencia de 30 respuestas con una desviación de 5.3. La frecuencia de las otras secuencias se encuentra por debajo de 10 respuestas.

Y en la gráfica IV se encuentran los resultados del grupo al que se le reforzó la secuencia AAB. Se puede observar que la frecuencia de respuestas para la secuencia reforzada en la primera fase es de 44 con una desviación estándar de 14.4. Para la secuencia ABA se observa una frecuencia de 22 con una desviación 15.8 y para la secuencia ABB una frecuencia de 39 respuestas con una desviación de 16.2. La frecuencia de las otras

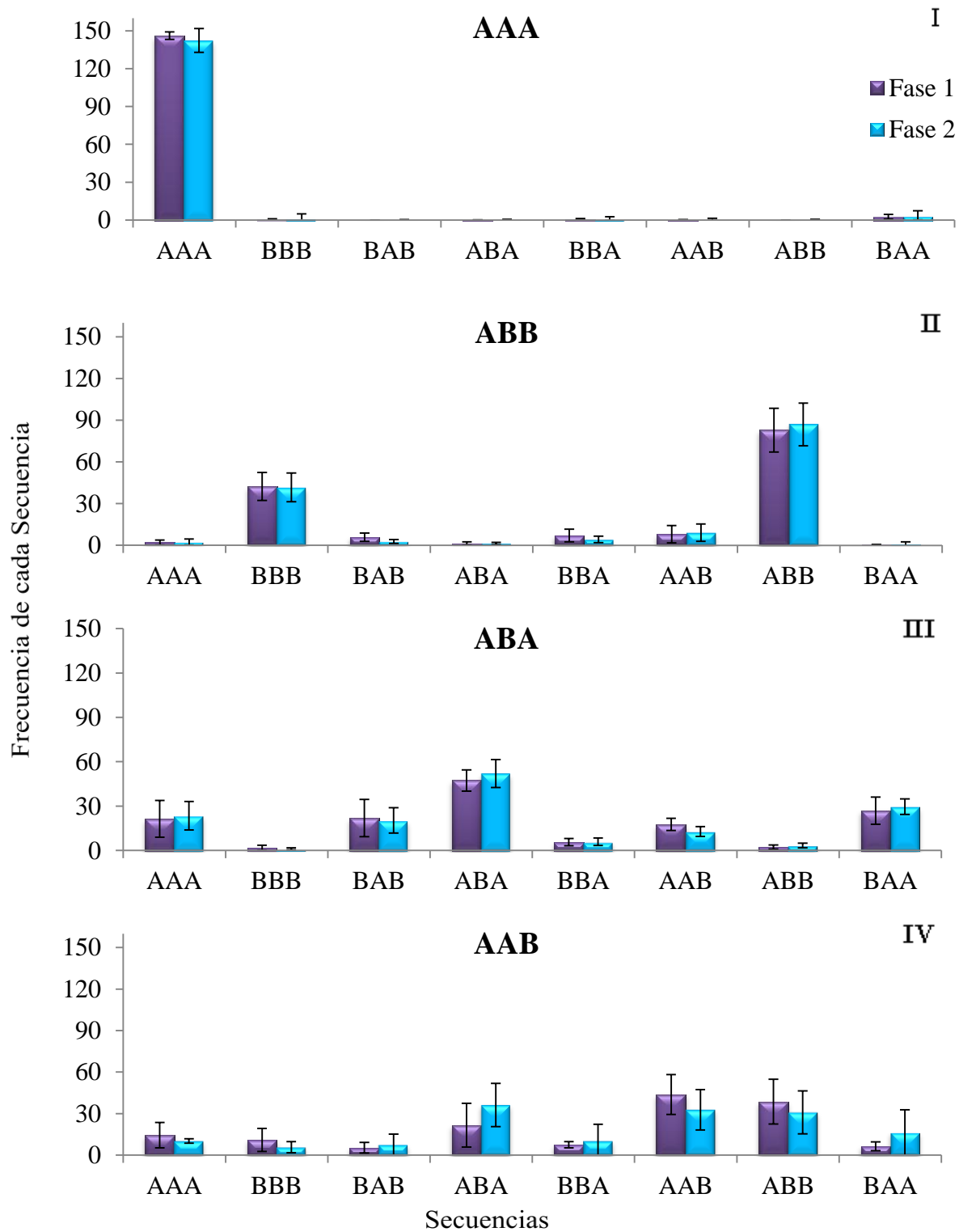


Figura 12. Muestra la frecuencia de cada secuencia de los últimos cinco días en la primera y segunda fase de todos los sujetos.

secuencias se encuentra por debajo de 15 respuestas. En la segunda fase se observa que la frecuencia de respuestas de la secuencia AAB es de 33 con una desviación estándar de 14.6. Para la secuencia ABA se observa una frecuencia de 36 con una desviación 15.6 y para la secuencia ABB una frecuencia de 31 respuestas con una desviación de 15.6. La frecuencia de las otras secuencias se encuentra por debajo de 16 respuestas. En resumen se puede observar en las gráficas de la figura 12 que la distribución de las otras secuencias parece depender de la estructura de la secuencia reforzada.

Discusión

Como se comentó en la sección de introducción, el modelo de Momentum Conductual plantea que la fuerza de la respuesta será mayor para la última respuesta del organismo, esto es, aquella que está más próxima a la entrega del reforzador (Nevin, 1974). Esto ha sido corroborado en un amplio espectro de condiciones, en las que se implementan programas y donde la entrega del reforzador depende de respuestas simples. En estos trabajos (Nevin, 1995; Nevin & Grace, 2000; Shull et al, 2002; Shull & Grimes, 2006) normalmente se analiza la tasa de respuestas en condiciones constantes además de la resistencia al cambio cuando las condiciones se ven alteradas. Sin embargo, como se recordará, por lo menos un autor (Reid, 1994, 2009; Reid et al, 2008) ha propuesto que la relación es inversa y que por lo tanto la fuerza podría ser vista como sensibilidad ante los cambios por los efectos inhibitorios del no reforzamiento, provocando una inercia o persistencia menor en la respuesta. Los resultados de los artículos reportados anteriormente han favorecido a la propuesta de Momentum cuando la respuesta es simple o discreta y a la noción de sensibilidad cuando se utilizaron secuencias de respuestas.

El propósito principal de este experimento fue probar que utilizando secuencias de respuestas de tres respuestas a dos operandos como unidades conductuales, los resultados probablemente serían regulados principalmente por la estructura del patrón conductual más que de las nociones de Momentum Conductual o Sensibilidad Diferencial. Para ello se entrenaron diferentes tipos de estructuras en secuencias de tres respuestas a dos operandos y se analizaron las curvas adquisición de las secuencias reforzadas en la primera y segunda fase y extinción de la reforzada en la primera fase además de los niveles de la frecuencia de respuesta de todas las secuencias en estado estable. Esto con el fin de comprender el proceso de adaptación de los animales en un ambiente en donde las contingencias de patrones ya establecidos cambian.

A diferencia de los procedimientos utilizados en Momentum Conductual o en Sensibilidad Diferencial que se enfocan en analizar los primeros días de la fase o incluso los primeros ensayos después de que las contingencias han sido cambiadas, en el presente trabajo se

utilizó un procedimiento que permite observar la frecuencia de respuestas en un estado estable.

En un trabajo de Neuringer (1993) se propuso que la frecuencia con la que se ejecutaba la secuencia reforzada dependía de su grado de facilidad o dificultad. Un posible indicador de que tan fácil o difícil es una secuencia se encuentra en las figuras 9 y 10. En donde el gradiente de la frecuencia a las diferentes estructuras se mantiene, en cualquiera de las fases en donde se observe. En la presente investigación se considera que la secuencia AAA por ser de una estructura homogénea es la más fácil de adquirir, después la secuencia ABB dada la facilidad de repetición de los dos últimos elementos, con un mayor grado de dificultad la secuencia ABA la cual requiere de una doble alternación y por último como la estructura más difícil la secuencia AAB la cual requiere de la repetición del primer elemento y un cambio del operando para finalizar, a pesar de que la rata E56 realizó la secuencia en la primera fase con una asíntota más elevada.

Los datos obtenidos en la primera fase mostraron que la frecuencia de la secuencia en un estado estable y su velocidad de adquisición dependen del tipo de estructura que es reforzado (esto se puede observar en las figuras 1, 2, 3, y 4). En la segunda fase, los datos demuestran que independientemente de la secuencia que había sido reforzada en la fase anterior, el nivel de la frecuencia en un estado estable y la velocidad con que adquieren la nueva secuencia depende del tipo de estructura que es reforzado en ese momento y coinciden con los observados en la primera fase (Anexo 1).

Un dato interesante que se encontró fue la forma en que los sujetos distribuyen las secuencias no reforzadas (Figura 12). En el caso de la secuencia AAA, la estructura muestra ser fácil de aprender y la variabilidad es casi nula. En la Secuencia ABB se observa que la secuencia reforzada tiene un nivel alto de frecuencia y también se observa que la secuencia BBB se presentó probablemente debido a un efecto de contigüidad en ambas fases y las demás secuencias se mantuvieron con una frecuencia baja. En la secuencia ABA se muestra que la secuencia reforzada es la que se presentó con mayor frecuencia sin embargo se presentaron otras secuencias (AAA, BAB, AAB y BAA) con bastante

regularidad. Por último la secuencia AAB parece ser una secuencia con una mayor dificultad en comparación a las anteriores dado que la estructura misma requiere de la repetición del primer elemento y concluir con una respuesta en la otra palanca, al mismo tiempo se presentó una mayor variabilidad en las otras estructuras, sobre todo en la secuencia ABB y ABA. Estos patrones conductuales no habían sido identificados como tal en otros trabajos, los cuales nos indican que los animales ordenan toda su conducta en función de la estructura de la secuencia que es reforzada. Lo anterior podría referir entonces que la distribución en la ejecución en un estado estable de las secuencias no reforzadas también depende de la estructura que es reforzada en ese momento.

Como resumen de lo encontrado, el trabajo permitió entender que el uso de una unidad de respuesta diferente, en este caso secuencias de tres respuestas a dos operandos, puede ser una variable importante en la evaluación de las propuestas de Momentum Conductual y/o de Sensibilidad Diferencial. Los resultados analizados muestran que la estructura de la secuencia va a ser la variable que marca la diferencia en el comportamiento de los animales, tanto la adquisición como la extinción de un patrón conductual, va a regir la cantidad de respuestas que serán reforzadas, la velocidad en la que se aprenda la conducta, y presencia o no de otros patrones conductuales. A partir de los resultados obtenidos se observó que los animales consiguieron modificar su conducta de manera tal que les permitió manejarse de manera adecuada cuando se encontraban bajo el control de una determinada estructura.

La franja temporal en la que se realice el análisis es otra variable: si éste se hace en la primera sesión (en el caso de Sensibilidad) o en las primeras sesiones (como lo hace el modelo de Momentum conductual) en secuencias de tres respuestas a dos operandos se observa que en algunos casos coinciden con las predicciones hechas por una u otra propuesta pero en otros casos no como se observa en las figuras 5, 6, 7 y 8. Sin embargo al observar las frecuencias en los primeros días, se observa que la variabilidad controla la distribución de las secuencias, excepto en la secuencia AAA (figura 11).

Y finalmente que si el análisis se hace en estado estable entonces la propuesta de que la estructura es importante parece, por los resultados presentados, un buen predictor de que es lo que va a suceder en situaciones futuras cuando las contingencias cambian y el orden de la estructura sea diferente. Esto significa que, no importa cuántas veces se cambie la contingencia de la secuencia, no importa si se cambia el primer o último elemento de la secuencia, los animales siempre se comportaran conforme a la estructura que este siendo reforzada este momento.

Referencias

- Catania, A.C. (1971) Reinforcement Schedules: The role of responses preceding the role on that produces the reinforcement. *Journal of the experimental Analysis of Behavior*, 15 (3), 271-297.
- Grayson, R. J. & Wasserman E. A. (1979). Conditioning of Two- response patterns of key pecking in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 31, 23-29.
- Grimes, J. A. & Shull, R. L. (2001). Response- Independent milk delivery enhances persistence of pellet-reinforced lever pressing by rats. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 76, 179-194.
- Killeen, P. R. & Hall, S. S. (2001). The principal components of response strength. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 75, 111-134.
- Lashley, K. S. (1951). The problem of serial order in behavior. In L. A. Jeffress (Ed.), *Cerebral mechanisms in behavior* (pp. 112–131). New York: Wiley.
- Mazur, J. E. (1984). Tests of an equivalence rule for fixed and variable reinforcer delays. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 10, 426–436.
- Neuringer, A. (1993). Reinforced variation and selection. *Animal Learning & Behavior*, 21, 83-91.
- Neuringer, A. Kornell, N., & Olufs, M. (2001). Stability and Variability in Extinction. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 27, 79-94.
- Nevin, J. A. (1974). Response Strength in Multiple Schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 21, 389-408.
- Nevin, J.A. (1995). Contingencies of Reinforcement and Behavioral Momentum: Research and Applications. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, 21, 107-122.
- Nevin, J. A., & Grace, R. C. (2000). Behavioral momentum (with commentary). *Behavioral and Brain Sciences*, 23, 73–130.
- Nevin, J. A., Tota, M. E., Torquato, R. D., & Shull, R. L. (1990). Alternative reinforcement increases resistance to change: Pavlovian or operant contingencies? *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53, 359-379.

- Sánchez, L. y Nieto, J. (2009). Retrieval of Responding: A review of data and the information retrieval model. *Mexican Journal of Behavior Analysis*, 35, 45-59.
- Schwartz, B. (1980). Development of complex, stereotyped Behavior in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 33, 153-166.
- Shull, R. L. & Grimes, J. A. (2006). Resistance to Extinction Following variable-interval Reinforcement: Reinforcer rate and amount. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 85, 23-39.
- Shull, R. L., Gaynor, S. T., & Grimes, J. A. (2002). Response rate viewed as engagement bouts: Resistance to extinction. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 77, 211-231.
- Skinner (1938) Behavior of organisms. An experimental analysis. *New York Appleton-Century*.
- Strelkov, S. (1978) Mecánica. (pp.53-95) Editorial Mir Moscú.
- Reid, A. K. (1994). Learning new response sequences. *Behavioural Processes*, 32, 147-162.
- Reid, A. K. (2009) Resistance to Change Within Heterogeneous Response Sequence. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 34, 293-311,
- Reid, A. K., Dixon, R. A., & Gray, S. (2008). Variation and selection in response structures. In N. Innis (Ed.). *Reflections on Adaptive Behavior: Essays in Honor of J. E. R. Staddon* (pp. 51-86). MIT Press: Cambridge, MA.

Anexos

En la Figura 13 se encuentran la frecuencia promedio de cada secuencia reforzada en bloques de cinco sesiones en la primera y en la segunda fase de todos los sujetos.

En la columna izquierda se localizan los datos la primera fase y en la columna derecha los datos de la segunda fase y en cada columna se encuentran los diferentes tipos de estructuras.

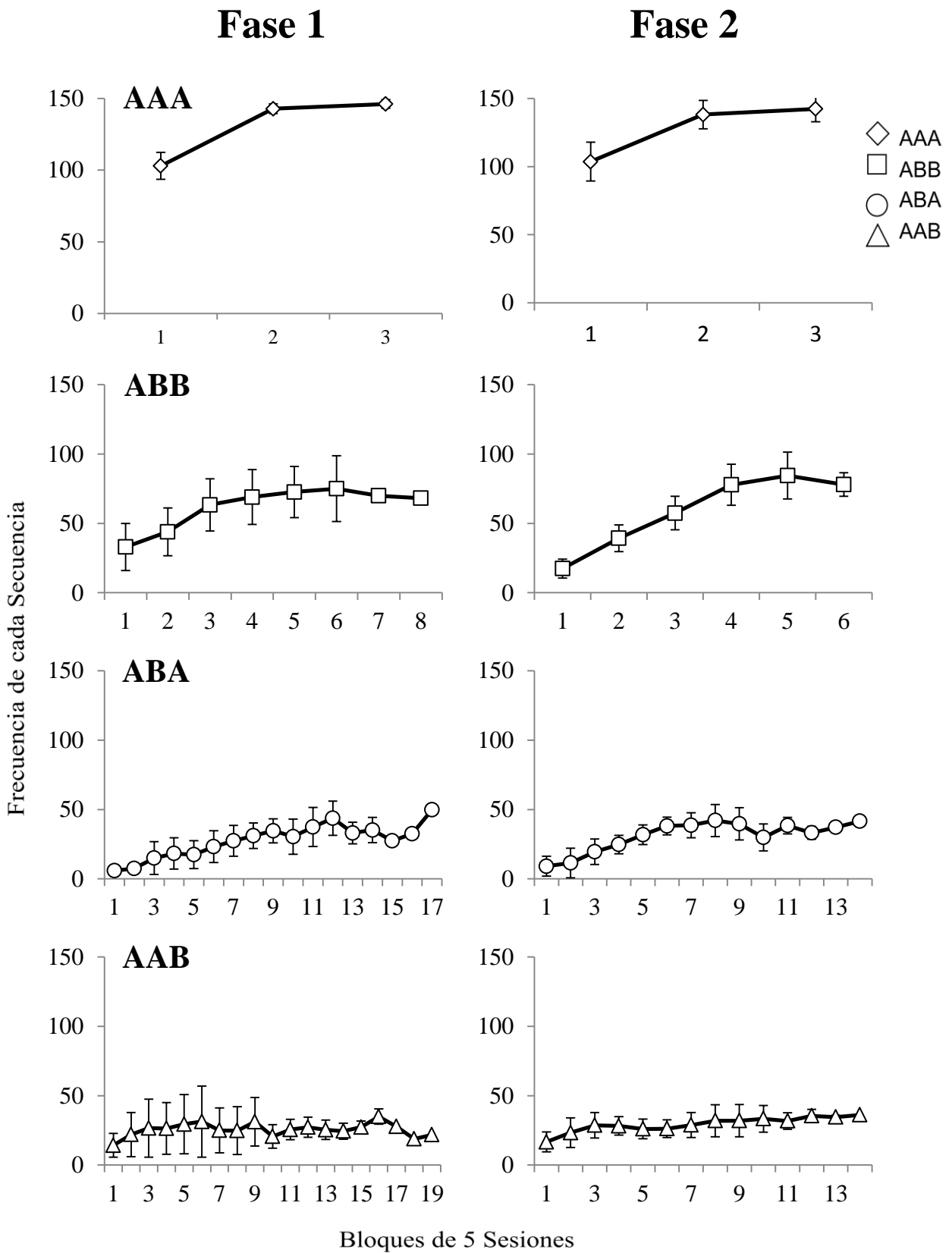


Figura 13. Muestra la frecuencia promedio de cada secuencia reforzada en la primera y en la segunda fase de todos los sujetos.