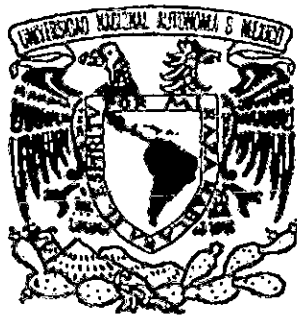


Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Psicología
División de Estudios de Estudios Profesionales



RESURGIMIENTO DE SECUENCIAS DE RESPUESTAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE PSICOLOGÍA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
SECRETARÍA DE PSICOLOGÍA

T e s i s
que para obtener el grado de
Licenciado en Psicología
Presenta:

Livia Sánchez Carrasco

Director de Tesis: Mtro. Gustavo Bachá Mendez
Sinodales: Dr. Javier Nieto Gutiérrez
Lic. María Elena Ortiz Salinas
Mtro. Julio Espinosa Rodríguez
Mtro. Raúl Avila Santibáñez



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.

A
Mi mamá y Mi papá

César S. C.

Gabriel D. S.³ y a todos aquellos que han
confiado en mí y en lo que hago.

Agradezco al Mtro. Gustavo Bachá por despertar mi interés en la investigación básica, así como por el apoyo que me ha brindado en todo momento. También agradezco a mis sinodales: Dr. Javier Nieto, Mtro. Julio Espinosa y Lic. María Elena Ortiz por la revisión del presente trabajo, por sus acertados comentarios al igual que por su valiosa amistad . En particular quiero darle las gracias al Mtro. Raúl Ávila a quien no tengo palabras para agradecerle su apoyo, enseñanzas y amistad.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
SECUENCIAS DE RESPUESTAS	5
HIPÓTESIS DE CONTIGÜIDAD	6
HIPÓTESIS DE UNIDAD	9
RESURGIMIENTO	12
PROPÓSITO	17
MÉTODO	19
SUJETOS	19
APARATOS	19
PROCEDIMIENTO	19
RESULTADOS	22
DISCUSIÓN	47
REFERENCIAS	58

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Secuencias reforzadas en cada condición para cada uno de los sujetos en función de su grupo. _____ 20

Tabla 2. Se muestra el número de sujetos asignados a cada uno de los grupos. _____ 21

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Grupos de secuencias empleados en el experimento de Reid (1994). _____ 8
- Figura 2. Diseño experimental empleado en el experimento de Mendoza (1997) ____ 13
- Figura 3. Porcentaje de ensayos donde se emitió cada una de las secuencias de respuestas para cada una de las sesiones en el grupo 10-homogénea. La línea en color rojo siempre muestra la secuencia que se reforzó en la Condición 1. Junto a las líneas de cada gráfica se muestra la notación de la secuencia que se reforzó durante esa condición. Los cuadros abiertos corresponden a la secuencia Izquierda-Izquierda, los cuadros cerrados a la secuencia Derecha-Derecha, los triángulos abiertos a la secuencia Derecha-Izquierda y los triángulos cerrados a la secuencia Izquierda-Derecha. _____ 23
- Figura 4. Porcentaje de ensayos donde se emitió cada una de las secuencias de respuestas para cada una de las sesiones en el grupo 10-heterogénea. La línea en color rojo siempre muestra la secuencia que se reforzó en la Condición 1. Junto a las líneas de cada gráfica se muestra la notación de la secuencia que se reforzó durante esa condición. Los cuadros abiertos corresponden a la secuencia Izquierda-Izquierda, los cuadros cerrados a la secuencia Derecha-Derecha, los triángulos abiertos a la secuencia Derecha-Izquierda y los triángulos cerrados a la secuencia Izquierda-Derecha. _____ 25
- Figura 5. Porcentaje de ensayos donde se emitió cada una de las secuencias de respuestas para cada una de las sesiones en el grupo 40-homogénea. La línea en color rojo siempre muestra la secuencia que se reforzó en la Condición 1. Junto a las líneas de cada gráfica se muestra la notación de la secuencia que se reforzó durante esa condición. Los cuadros abiertos corresponden a la secuencia Izquierda-Izquierda, los cuadros cerrados a la secuencia Derecha-Derecha, los triángulos abiertos a la secuencia Derecha-Izquierda y los triángulos cerrados a la secuencia Izquierda-Derecha. _____ 27
- Figura 6. Porcentaje de ensayos donde se emitió cada una de las secuencias de respuestas para cada una de las sesiones en el grupo 40-heterogénea. La línea en color rojo siempre muestra la secuencia que se reforzó en la Condición 1. Junto a las líneas de cada gráfica se muestra la notación de la secuencia que se reforzó durante esa condición. Los cuadros abiertos corresponden a la secuencia Izquierda-Izquierda, los cuadros cerrados a la secuencia Derecha-Derecha, los triángulos abiertos a la secuencia Derecha-Izquierda y los triángulos cerrados a la secuencia Izquierda-Derecha. _____ 29
- Figura 7. Se muestra para el grupo 10-Heterogénea en segundos la mediana de la latencia de la secuencia reforzada en la primera condición, en las últimas cinco sesiones de la primera condición y en las primeras cinco sesiones de la tercera condición. La barra de negra muestra la latencia en las sesiones de la primera condición y la barra blanca muestra la latencia en las sesiones de la tercera condición. _____ 33
- Figura 8. Se muestra para el grupo 40-Heterogénea en segundos la mediana de la latencia de la secuencia reforzada en la primera condición, en las últimas cinco sesiones de la primera condición y en las primeras cinco sesiones de la tercera condición. La barra de negra muestra la latencia en las sesiones de la primera condición y la barra blanca muestra la latencia en las sesiones de la tercera condición. _____ 35

Figura 9. Se muestra para el grupo 10-Heterogénea en segundos la mediana del tiempo de respuesta de la secuencia reforzada en la primera condición, en las últimas cinco sesiones de la primera condición y en las primeras cinco sesiones de la tercera condición. La barra de negra muestra la latencia en las sesiones de la primera condición y la barra blanca muestra la latencia en las sesiones de la tercera condición. _____ 37

Figura 10. Se muestra para el grupo 40-Heterogénea en segundos la mediana del tiempo de respuesta de la secuencia reforzada en la primera condición, en las últimas cinco sesiones de la primera condición y en las primeras cinco sesiones de la tercera condición. La barra de negra muestra la latencia en las sesiones de la primera condición y la barra blanca muestra la latencia en las sesiones de la tercera condición. _____ 39

Figura 11. Para cada sesión se muestra el porcentaje de ensayos donde se emitió una secuencia de respuestas. Se muestran únicamente los sujetos que en la primera y segunda condición se entrenaron en secuencias que terminaban con respuestas iguales. Los cuadros abiertos corresponden a la secuencia Izquierda-Izquierda, los cuadros cerrados a la secuencia Derecha-Derecha, los triángulos abiertos a la secuencia Derecha-Izquierda y los triángulos cerrados a la secuencia Izquierda-Derecha. _____ 43

Figura 12. Para cada sesión se muestra el porcentaje de ensayos donde se emitió una secuencia de respuestas. Se muestran únicamente los sujetos que en la primera y segunda condición se entrenaron en secuencias que terminaban con respuestas diferentes. Los cuadros abiertos corresponden a la secuencia Izquierda-Izquierda, los cuadros cerrados a la secuencia Derecha-Derecha, los triángulos abiertos a la secuencia Derecha-Izquierda y los triángulos cerrados a la secuencia Izquierda-Derecha. _____ 45

RESUMEN

Si se expone a un organismo a una fase de extinción o un programa de reforzamiento, después de haberlo sometido a dos condiciones de reforzamiento diferentes en forma sucesiva, el sujeto emitirá la conducta reforzada en la primera condición. Este fenómeno se conoce como resurgimiento y se ha documentado principalmente con operantes simples. Sin embargo, algunos hallazgos con operantes complejas sugieren que el resurgimiento puede ocurrir con secuencias de respuestas. Con el propósito de reproducir y ampliar los datos sobre resurgimiento usando secuencias de respuestas se diseñó un experimento donde se analizaron los efectos del tiempo de entrenamiento en la primera condición y el tipo de secuencia reforzada en la tercera condición, sobre la secuencia que resurge en esta última. Se encontró que el tipo de secuencia de respuestas reforzada en la tercera condición tiene un efecto modulador sobre el resurgimiento, mientras que el tiempo de entrenamiento en la primera condición no afectó la aparición del resurgimiento de secuencias de respuestas en la tercera condición. Los resultados se discutieron en términos de la literatura del área de secuencia de respuestas, el resurgimiento y la variabilidad conductual.

INTRODUCCIÓN

Si se observa cómo se sucedieron a través de los miles de millones de años los diversos tipos de vegetales y animales que han poblado la tierra, se podrá ver que siguieron un orden específico, que va de lo más simple a lo más complejo (Sagan, 1979; Lewontin, 1978). También se podrá notar que dichos organismos se adecuan notablemente bien al ambiente en el que viven, presentando una morfología, una fisiología y un comportamiento que aparentemente se ha diseñado para capacitar a los organismos para que se adapten al mundo que les rodea y puedan subsistir en él (Lewontin, 1978).

La adaptación es un proceso de cambio evolutivo mediante el cual el individuo procura una solución cada vez mejor a un problema planteado por el medio ambiente (Lewontin, 1978). La manera en la cual los organismos son capaces de adaptarse al medio es explicada por la acción de un mecanismo descrito por Darwin, que se conoce como selección natural. La teoría de la evolución por selección natural descansa en dos principios básicos: el primero de ellos es la generación de variabilidad y el segundo la selección a través de la supervivencia en la lucha por la existencia (Mayr, 1978; Catania, 1992; Lewontin, 1978; Staddon e Innis, 1994).

La idea general que describe el mecanismo de selección natural es, que diferentes individuos dentro de una misma especie difieren entre sí por su comportamiento, fisiología y morfología (Lewontin, 1978). Algunas de estas diferencias, son heredables, por lo que, en promedio los descendientes se parecen más a sus padres que a otros individuos. Este mecanismo funciona de igual manera entre individuos dando lugar a un número diferente de descendientes, ya sea de inmediato o en generaciones futuras. Así, aquellas variaciones que favorecen la supervivencia de un individuo en competencia con otros organismos, a pesar de la presión ambiental, tienden a aumentar el éxito reproductivo y a perpetuarse.

Los mecanismos conductuales que permiten a los organismos adaptarse a su medio son conocidos como procesos básicos. Dentro de estos procesos se encuentran: la motivación, el aprendizaje, la percepción, la memoria, entre otros.

El estudio de un proceso como el aprendizaje permite preguntar a diferentes organismos qué tanto de lo que hacen depende de su historia evolutiva y qué tanto

depende de su experiencia como individuos. Son al menos dos las características que definen al aprendizaje como un mecanismo de adaptación. La primera requiere que los organismos generen diversas conductas de las cuales solo algunas serán seleccionadas por el ambiente y la segunda se centra en la representación que el organismo tiene de su medio. Es decir, para que el proceso de selección ocurra los organismos deben ser capaces de adquirir, almacenar y manejar la información acerca de las relaciones causales de su entorno (Donahoe y Palmer, 1994). Por lo tanto, uno de los procesos que permite a los organismos adaptarse a los cambios en el medio es el aprendizaje. Este se define como un cambio duradero en los mecanismos de conducta que comprende estímulos y/o respuestas específicas y que resulta de la experiencia previa con estos estímulos y respuestas (Domjan, 1998).

Como ejemplos de lo que los animales y las personas aprenden, se puede mencionar que: los animales deben saber cómo encontrar comida cuando cambian los recursos alimenticios, cómo evitar depredadores que están en sus territorios y cómo encontrar nuevas guaridas cuando las anteriores son destruidas. Por otro lado, las personas deben aprender álgebra, lenguajes nuevos, a llegar a sus casas, a reconocer personas y situaciones sociales, a ignorar el ruido del tráfico, entre otras.

Tomando en cuenta la variedad de cosas que un organismo puede aprender autores como Staddon y Ettinger (1989), Catania (1992) y Rachlin (1979) han optado por clasificar el aprendizaje de acuerdo a su complejidad. Por un lado, estarían las formas de aprendizaje simple - que incluirían las reacciones del organismo ante diferentes estímulos, la forma en que los animales son capaces de encontrar comida, de reconocer a sus presas, etc.-, y por otro lado, las formas de aprendizaje complejo que pueden incluir el aprender un lenguaje, las diferentes formas de interacción social, la solución de problemas, etc.

A su vez, Staddon e Innis (1994) y Staddon y Ettinger (1989) proponen que el área dedicada al estudio del aprendizaje simple se subdivide en dos campos, en función de la cantidad de tiempo que el organismo necesita para almacenar la información que toma del medio. Así, si el mecanismo se centra en el almacenamiento de información que ha ocurrido en un periodo de tiempo corto y permite al organismo responder únicamente a cambios en la estimulación, se habla de aprendizaje de tipo no asociativo. Organismos como los protozoarios, las plantas e invertebrados simples no requieren de un registro exhaustivo de su historia para mostrar conductas adaptativas y tener éxito. Es suficiente con evitar las cosas "malas" y aproximarse a las "buenas" (Staddon e Innis,

1994). Los tropismos o mecanismos de aprendizaje no asociativo permite a los organismos modificar la velocidad o la orientación de sus movimientos, en función de la cantidad de estimulación (e.j. luminosa, de campos gravitatorios, sonidos, etc.) que reciben (Rachlin, 1979; Brown y Herrnstein, 1975).

El aprendizaje de tipo asociativo requiere que los organismos sean capaces de recordar eventos que han ocurrido en su pasado. Así, los vertebrados y los invertebrados, con un sistema nervioso más evolucionado, son capaces de tener una representación interna del contexto en el cual pueden encontrar comida, rutas de escape, depredadores, etc., y usarla eficazmente cuando es necesario. Cuando se estudia el aprendizaje asociativo se analizan las causas que alteran la conducta y que pueden atribuirse a la experiencia del organismo. Por lo que, puede pensarse en la experiencia como un "procedimiento de enseñanza" que causa un cambio de larga duración en la conducta.

Son dos los procedimientos a través de los cuales los psicólogos analizan la forma en que los organismos aprenden: el condicionamiento clásico y el condicionamiento operante. En el condicionamiento clásico el aprendizaje resultante es producto de la exposición de los organismos a las relaciones entre eventos en el ambiente. Tal aprendizaje es un medio a través del cual los organismos representan la estructura de su mundo, tomando información sobre los eventos que se presentan en el ambiente (Rescorla, 1988; Domjan, 1993). Por otro lado, el condicionamiento operante, es el procedimiento que permite analizar el fortalecimiento o debilitamiento de la conducta en función de las consecuencias que produce y el aprendizaje de nuevas conductas (Catania, 1992; Mazur, 1994; Donahoe y Palmer, 1994; Epstein, 1991).

Un procedimiento que ejemplifica la manera en que los organismos pueden adquirir gradualmente nuevas conductas es el moldeamiento. El moldeamiento está basado en el reforzamiento diferencial de la conducta. Por lo que el criterio para el reforzamiento diferencial cambia en función de las respuestas hasta que se moldea la respuesta deseada.

En términos formales aquellas respuestas que emiten los organismos y que tienen un mismo efecto sobre el ambiente se conocen como clases de respuesta, y sólo las que pueden modificarse en función de las consecuencias ambientales asignadas a ellas reciben el nombre de operantes (Skinner, 1938; Schwartz, 1978; Catania, 1992; Epstein, 1991; Mazur, 1994).

Las operantes se ven afectadas por las consecuencias que producen en el medio ambiente y sus propiedades conductuales (topografía, fuerza, duración, magnitud, etc.) pueden ser modificadas en función de dichas consecuencias. Por lo que, el moldeamiento puede aplicarse a cualquier dimensión del responder (Catania, 1992). El que la operante se encuentre definida en función de varias dimensiones permite estudiar cómo esas dimensiones se modifican a lo largo del entrenamiento y la forma en que un determinado patrón de respuestas llega a ser el correcto.

El estudio de patrones conductuales complejos (ej. Operantes reveladas y secuencias de respuestas) ha provisto al Análisis Experimental de la Conducta de una forma práctica para registrar y estudiar la estructura interna y propiedades de las operantes. Al emplear operantes complejas se pueden identificar los componentes de la respuesta haciendo que estos aparezcan de forma explícita dentro del flujo conductual. El empleo de este tipo de operantes permite resolver, entre otras preguntas: ¿Cuáles son los efectos de la presentación del reforzador sobre el flujo conductual y de qué dependen estos efectos?, ¿Cuáles son los mecanismos que subyacen al moldeamiento? (Mechner, Hyten, Field y Madden, 1997).

SECUENCIAS DE RESPUESTAS

El análisis de la adquisición de secuencias de respuestas, es una de las líneas de investigación que ha permitido analizar la forma en que los organismos aprenden ciertos patrones conductuales y cómo estos patrones interactúan con otras conductas, no especificadas.

“Una secuencia de respuestas se define como un patrón ordenado de cambios en la frecuencia o topografía de la respuesta, que ocurre regularmente en ausencia de cambios correlacionados con las condiciones de los estímulos exteroceptivos” (Kelleher, 1980). Dado que las secuencias de respuestas ocurren en ausencia de cambios en las condiciones de los estímulos se ha inferido que cuando se entrena a los organismos a emitir secuencias de respuestas es necesario que los sujetos tengan una representación serial integrada en la cual los elementos de una secuencia, como la información sobre su orden, deben estar representados simultáneamente (Roitblat, 1987). Cabe señalar que un término que se confunde con el de secuencias de respuestas es el de cadenas de respuestas. De acuerdo con la definición de Kelleher (1979) una cadena de respuestas es una secuencia de respuestas en la que cada respuesta funciona

como estímulo discriminativo o produce un estímulo discriminativo que controla la siguiente respuesta.

Las secuencias de respuestas pueden estar constituidas ya sea por la misma respuesta, o pueden involucrar respuestas diferentes. Cuando los patrones de conducta incluyen a la misma respuesta repetida en diferentes momentos, como en el caso de los programas de Razón Fija que requieren de la emisión de más de una respuesta, las secuencias de respuesta son conocidas como secuencias homogéneas. Por otro lado, cuando los patrones de conducta requieren de dos o más respuestas diferentes en topografía, reciben el nombre de secuencias heterogéneas (Schlosberg y Katz, 1943).

Durante los últimos años la mayoría de los investigadores en el área de secuencias de respuestas han explorado los mecanismos que subyacen a la adquisición de una secuencia de respuestas y han desarrollado dos hipótesis que describen este mecanismo; la hipótesis de contigüidad y la hipótesis de unidad (Reid, 1994). De estas hipótesis se desprenden ciertas características de interacción entre los elementos de una secuencia así como la formación y el utilización de unidades conductuales. A continuación se describen los principales estudios que se han derivado de cada una de las hipótesis mencionadas.

HIPÓTESIS DE CONTIGÜIDAD

La hipótesis de contigüidad asume que el reforzador actúa sobre las respuestas individuales que componen la secuencia de tal forma que su cercanía con el reforzador es el principal determinante de la fuerza de cada respuesta (Nevin, 1974; Skinner, 1938; Wasserman, Deich y Cox, 1984). Esto es, el reforzador actúa sobre cada respuesta de la secuencia (más que sobre la secuencia como un todo) y las respuestas que son seguidas inmediatamente por el reforzador normalmente tendrán mayor fuerza que las respuestas que se encuentran temporalmente más alejadas del reforzador (Catania, 1971; Nevin, 1974; Wasserman, Deich y Cox; 1984). Una de las teorías concuerda con la hipótesis de contigüidad es la teoría del encadenamiento (Skinner, 1938; Keller y Schoenfeld, 1950; Straub y Terrace, 1981; Terrace, 1984), la cual propone que cada respuesta en la secuencia recibe su fuerza de las propiedades reforzantes del estímulo propioceptivo que resulta de dicha respuesta, excepto la última respuesta la cual es fortalecida por el reforzador primario. En contraste, Staddon (1983) sugiere que la fuerza de cada una de las respuestas está determinada por la distancia temporal entre la entrega del reforzador y la emisión de dicha respuesta. A dicha proposición se suman varios modelos de habituación (Staddon y

Higa, 1991), elección recurrente (Davis, Staddon, Machado y Palmer, 1993), y la mayoría de los modelos conexionistas de aprendizaje y conducta (Commons, Grossberg y Staddon, 1991).

Los experimentos dirigidos al estudio del papel que juega la contigüidad en la adquisición de secuencias de respuestas han logrado describir los efectos de ésta en fases de entrenamiento y transición. Por ejemplo, Grayson y Wasserman (1979) entrenaron palomas en un procedimiento de ensayo discreto a emitir secuencias de dos respuestas en una caja de condicionamiento operante con dos teclas. El criterio para la entrega del reforzador fue el orden en que se emitía cada una de las respuestas. El orden y el número de respuestas resultó en cuatro combinaciones (izquierda-izquierda, izquierda-derecha, derecha-izquierda, y derecha-derecha). Durante cada fase experimental se reforzó sólo una de las cuatro posibles secuencias. Cuando los sujetos emitían en una sesión doce veces o menos las secuencias que no estaban siendo reforzadas terminaba la fase y se iniciaba el entrenamiento de una nueva secuencia. Cada sesión terminaba después de la entrega de 25 reforzadores o el transcurso de una hora. Los resultados mostraron que en las fases en que se reforzaban las secuencias izquierda-derecha o derecha-izquierda, las secuencias que seguían en frecuencia a la reforzada eran derecha-derecha e izquierda-izquierda respectivamente. De acuerdo a la hipótesis de contigüidad las respuestas de la secuencia que se encuentran temporalmente más próximas a la entrega del reforzador serán más fuertes que las respuestas que se encuentran más alejadas. Por lo tanto, los hallazgos de Grayson y Wasserman (1979) son congruentes con la predicción de la hipótesis de contigüidad dado que el mayor número de errores ocurrieron en la respuesta más próxima a la entrega del reforzador.

En otro experimento Reid (1994) describió los efectos de la contigüidad en la adquisición de secuencias de respuestas. Entrenó a cuatro ratas a presionar las palancas izquierda o derecha de una caja operante, a fin de que completaran secuencias de tres respuestas, de tal forma que, la combinación de las dos respuestas (izquierda y derecha) con el número de respuestas requerido resultó en ocho posibles secuencias. En cada una de las condiciones experimentales se reforzó sólo una de las secuencias, hasta que el sujeto emitía dicha secuencia más frecuentemente que el resto de las secuencias. Posteriormente la secuencia reforzada se cambió por una nueva secuencia, en la cual se modificaba únicamente la respuesta requerida en la primera o última posición. Es decir, si la secuencia reforzada era izquierda - izquierda - izquierda, entonces la nueva secuencia podía ser derecha - izquierda - izquierda para un cambio en la primera

posición o izquierda – izquierda – derecha para un cambio en la última posición. Dado que la respuesta que el sujeto debía emitir en la mitad de la secuencia siempre era la misma, las ocho secuencias se dividieron en dos grupos (izquierda y derecha) que se muestran en la Figura 1¹.

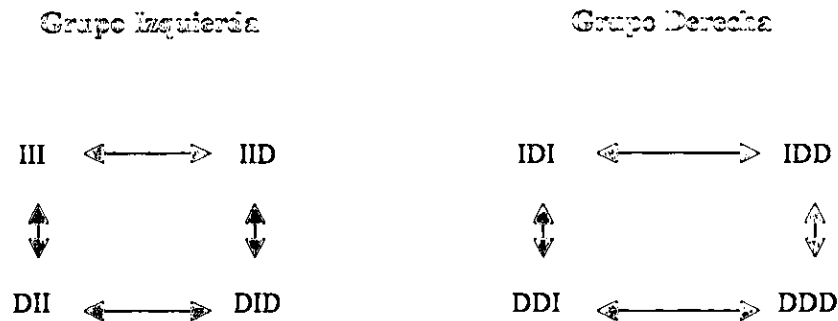


Figura 1. Grupos de secuencias empleados en el experimento de Reid (1994).

El procedimiento experimental se dividió en cuatro fases. En cada fase, los sujetos se expusieron a cada una de las secuencias en uno de los grupos de secuencias (izquierda ó derecha). Cada fase iniciaba y terminaba con la misma secuencia, así dos sujetos iniciaron con las secuencias del grupo izquierda y otros dos con el grupo derecha y posteriormente se entrenaron con las secuencias del grupo derecha e izquierda respectivamente. Dado que todos los sujetos se expusieron a todas las secuencias en dos ocasiones, el número total de transiciones fue de 64. De ellas 32 correspondían a un cambio en la primera posición y 32 en la última. Los resultados mostraron que cuando la transición incluía un cambio en la primera respuesta los sujetos emitían con mayor frecuencia las secuencias no reforzadas que cuando el cambio involucraba un cambio en la última respuesta. También se encontró que la extinción ocurrió más rápidamente cuando las dos secuencias diferían en la respuesta requerida en la última posición que cuando las respuestas incluían un cambio en la primera respuesta. Al analizar la frecuencia con la cual los sujetos emitían las respuestas que componían a la secuencia reforzada en la condición anterior, se encontró que cuando la transición incluía un cambio en la última respuesta los sujetos cambiaban rápidamente sus respuestas para igualar a la respuesta requerida en la última posición de la nueva secuencia. En cambio,

¹ Para resumir de aquí en adelante en todas las figuras se sustituye Izquierda por I y Derecha por una D.

cuando se analizaron las respuestas en la primera posición de la secuencia estas no parecían ser afectadas por el cambio en la nueva secuencia. Los resultados reportados por Reid (1994) son congruentes con la hipótesis de contigüidad dado que cuando se aprendieron las nuevas secuencias el reforzador actuó en forma diferencial sobre las respuestas individuales de la secuencia, acelerando la adquisición de las secuencias que se modificaban en la última respuesta y retardando la adquisición de las secuencias que iniciaban con respuestas diferentes. La hipótesis de contigüidad asume que las diferentes respuestas dentro de las secuencias pueden variar en la fuerza de la respuesta dependiendo de su contigüidad con el reforzador. Por esta razón, las diferentes respuestas dentro de la secuencia fueron afectadas diferencialmente por los dos tipos de transición.

Varios autores han reportado resultados similares (Wasserman, Deich y Cox, 1984; Wasserman, Nelson y Larew, 1980; Mendoza, 1997; Bachá y Sánchez, 1998) en la literatura y coinciden con la explicación dada por la hipótesis de contigüidad.

HIPÓTESIS DE UNIDAD

La hipótesis de unidad enfatiza que el reforzar secuencias de respuestas frecuentemente resulta en la formación de unidades integradas de conducta compuestas por respuestas individuales (Shimp, 1979; Schwartz, 1980; Pisacreta, 1982; Reed, Schachtman y Hall, 1991; Schneider y Morris, 1992). Es decir, el reforzador organiza las respuestas individuales en secuencias altamente estereotipadas las cuales frecuentemente funcionan como una única respuesta (Reid, 1994).

El principal criterio que ha permitido evaluar si una secuencia de respuestas funciona como una unidad conductual, es reforzar la unidad conductual de acuerdo a una nueva contingencia y observar si su tasa o probabilidad de ocurrencia se modifica en forma suficiente para demostrar el condicionamiento. También debe conservarse la integridad temporal de la secuencia, su duración y la precisión con la que ésta se emite.

Los estudios realizados para poner a prueba la hipótesis de unidad han mostrado que los organismos pueden manejar las secuencias de respuesta como unidades conductuales. Entre los principales estudios realizados en esta área se encuentran los de Schwartz (1980, 1982, 1984 y 1986). El procedimiento utilizado regularmente por este autor consiste en entrenar palomas en un procedimiento de ensayo discreto, a responder (sin importar el orden) exactamente cuatro veces en cada una de las dos teclas de respuesta disponibles. Al inicio del ensayo las luces de las teclas así como la luz

localizada en la parte superior izquierda, de una matriz de luces de 5×5 , están encendidas. Cuando los sujetos emiten una respuesta en la tecla derecha la luz en la matriz cambia una posición abajo, mientras que las respuestas en la tecla izquierda hacen que la luz cambie una posición a la derecha. Cuando la luz en la matriz llega a la parte inferior derecha después de cuatro respuestas izquierdas y cuatro derechas, se entrega un reforzador. Si los sujetos emiten una quinta respuesta en cualquiera de las dos teclas se interrumpe la secuencia sin la entrega del reforzador. Así en este procedimiento la "operante" es una secuencia de ocho respuestas, que resulta en 70 diferentes secuencias que pueden producir el reforzador.

Siguiendo el procedimiento descrito anteriormente, Schwartz (1980) encontró que aún cuando las secuencias posiblemente exitosas eran muchas, los sujetos desarrollaron cierta estereotipia hacia alguna de las secuencias. Al comienzo del entrenamiento las secuencias emitidas por los sujetos eran muy variables; esto es, ninguna de ellas se presentaba con más frecuencia que las otras y el número de reforzadores ganados era una pequeña porción de todos los reforzadores posibles. Después de un entrenamiento de 1000 ensayos, los sujetos comenzaron a ganar más del 80 por ciento de los reforzadores disponibles emitiendo sólo pocas secuencias. Además, cada uno de los sujetos desarrolló una secuencia dominante la cual ocurría entre 50 y 90 por ciento de los ensayos. Conforme a estos resultados Schwartz (1984) se preguntó si las secuencias de respuestas estereotipadas se habían convertido en unidades conductuales. Así, si una secuencia era una unidad conductual se esperaba que fuera difícil de alterarla. Para poner a prueba esta idea, Schwartz probó dos procedimientos, el primero fue extinción (Schwartz, 1981) y el segundo fueron programas de Razón e Intervalo Fijo (Schwartz, 1982). En el procedimiento de extinción un grupo de palomas recibió 20 sesiones de entrenamiento en el procedimiento empleado por Schwartz en 1980 mientras que otro grupo se entrenó durante 50 sesiones en el mismo procedimiento. Posteriormente se expuso a todos los sujetos a una fase de extinción hasta que los animales dejaron de responder. Después de esto se reinstaló la entrega del reforzador durante 30 sesiones y finalmente se implementó otra fase de extinción. Este ciclo reforzamiento-extinción se repitió tres veces.

Emplear un procedimiento de extinción en condiciones estándar reduce significativamente la tasa de respuestas, por lo tanto Schwartz (1981) esperaba que el procedimiento de extinción redujera la tasa de respuestas de las secuencias entrenadas. Al analizar sus datos tomó en cuenta dos factores que llevan a la disminución de la tasa

de respuestas durante la extinción. Primero, el aumento en el tiempo entre el inicio del ensayo y la emisión de la primera respuesta (latencia). Segundo, un incremento en el tiempo entre la emisión de la primera y la última respuesta (tiempo de respuesta). Así, si la secuencia de respuestas se había transformado en una unidad conductual se esperaría que el tiempo de respuesta permaneciera estable y que la disminución en la tasa de respuestas se debiera a un incremento en la latencia para iniciar la secuencia. Los resultados obtenidos por Schwartz mostraron que la exposición a una fase de extinción resultó en el incremento de la latencia de la secuencia. Así, se demostró que la extinción reduce el responder al incrementar la latencia. Sin embargo, la extinción no tuvo efecto alguno sobre la duración de la respuesta. Por lo tanto, Schwartz (1981) concluyó que las secuencias de respuestas se habían convertido en unidades conductuales cuyas propiedades internas eran difíciles de alterar. Por otro lado, en el segundo experimento los sujetos se expusieron a 80 sesiones de un programa Razón Fija 4 donde requirió de la emisión de cuatro secuencias correctas para la entrega del reforzador. Otro grupo de sujetos se expuso a un programa de Intervalo Fijo 2 minutos, donde después de dos minutos la emisión de una secuencia correcta producía la entrega del reforzador. Así como en el experimento descrito anteriormente se aplicaron los criterios observados con operantes simples para analizar la formación de unidades conductuales, en este experimento se consideraron los patrones ya conocidos dentro de los programas IF y RF. Los resultados mostraron que los programas de reforzamiento afectaron principalmente la probabilidad de que la secuencia iniciara en un momento en particular (latencia) más que la integridad de la secuencia en sí misma (duración de respuesta).

En experimentos posteriores Schwartz (1986) analizó la distribución de secuencias de respuestas en programas múltiples y concurrentes, obteniendo contraste conductual e igualación (Ver también: Fetterman y Stubbs, 1982; Schneider y Morris, 1992). En resumen, los experimentos de Schwartz confirman que las secuencias de respuestas pueden convertirse en unidades funcionales, esencialmente indistinguibles de las respuestas simples en términos del control que el reforzador ejerce sobre ellas.

De los estudios realizados para demostrar cuál de las hipótesis es correcta se puede concluir que tanto la contigüidad como la formación de unidades conductuales son correctas respecto de la adquisición de secuencias de respuestas, sólo que cada una de ellas destaca momentos diferentes del aprendizaje (Reid, 1994). Es decir, la hipótesis de contigüidad parece ser más apropiada para describir la adquisición de nuevas

secuencias y la hipótesis de unidad parece aplicarse más convenientemente a situaciones donde se agregan nuevas contingencias a la unidad ya establecida (Reid, 1994).

En esta misma línea de investigación dirigida al estudio de la formación de unidades conductuales, se ha descrito el fenómeno de resurgimiento en secuencias de respuestas (Mendoza, 1997; Bachá y Sánchez, 1998). Que es el tema de principal interés en el presente trabajo. Por lo tanto, a continuación se describirá el fenómeno de resurgimiento.

RESURGIMIENTO

El concepto de resurgimiento es un término descriptivo que se refiere a todas las conductas que fueron reforzadas en el pasado y que reaparecen cuando la conducta reforzada actualmente deja de ser efectiva. Este fenómeno se ha descrito en la literatura empleando operantes simples (Mowrer, 1940; Epstein, 1983, 1985a, 1985b, 1990; Epstein y Skinner, 1980; Rawson, Leitenberg, Mulick y Lefebvre, 1977), clases equivalentes (Wilson y Hayes, 1996), operantes reveladas (Mechner, Hyten, Field y Madden, 1997) y en conducta gobernada por reglas (Dixon y Hayes, 1998).

El procedimiento clásico que se utiliza en resurgimiento consiste de tres condiciones. En la primera condición se refuerza una respuesta bajo algún programa de reforzamiento. En la segunda condición, se refuerza otra respuesta diferente de la reforzada en la condición previa. Durante la tercera condición las respuestas reforzadas en la segunda condición se extinguen. Durante esta última condición se observa el resurgimiento de la respuesta reforzada en la primera condición. El resurgimiento se ha encontrado también cuando en la tercera condición se incrementa el requisito de reforzamiento de la respuesta reforzada en la segunda condición (Mechner, Hyten, Field y Madden, 1997).

Mendoza (1997) encontró resurgimiento en un estudio sobre secuencias de respuestas. Aunque el propósito de su experimento no era analizar el resurgimiento de secuencias de respuestas, al realizar el análisis de los datos se observó que existía un patrón sistemático en todos los sujetos que podía describirse como resurgimiento.

Los objetivos del experimento realizado por Mendoza (1997) fueron: (1) elaborar un análisis de cómo la contigüidad respuesta-reforzador y la formación de unidades conductuales, interactúan en la adquisición de secuencias de dos respuestas. (2) describir la distribución de errores al entrenar diferentes secuencias de respuestas.

Sujetos	Condición Experimental					
	1a	2a	3a	4a	5a	6ª
1-2	ID	DI	DD	II	DD	DI
3-4	ID	DI	II	DD	II	DI
5-6	DI	ID	II	DD	II	DD
7-8	DI	ID	DD	II	DD	ID

Figura 2. Diseño experimental empleado en el experimento de Mendoza (1997)

Entrenó a 8 ratas a emitir secuencias de dos respuestas. El experimento consistió de 6 fases y en cada fase se reforzó sólo una de las 4 posibles secuencias (Izquierda-Izquierda, Izquierda-Derecha, Derecha-Izquierda y Derecha-Derecha). Durante la primera fase se reforzó la emisión de una de las secuencias heterogéneas, cuatro de los sujetos fueron reforzados por emitir la secuencia Izquierda-Derecha y los otros cuatro por la emisión de la secuencia opuesta (Derecha-Izquierda), posteriormente se cambió la secuencia a reforzar (en la condición 2) por la secuencia heterogénea opuesta (Derecha-Izquierda e Izquierda-Derecha respectivamente). Durante las tres siguientes condiciones se reforzaron las secuencias homogéneas, en la primera de estas tres condiciones se reforzó la emisión de una de las secuencias homogéneas, posteriormente el requisito fue la emisión de la secuencia homogénea opuesta, y finalmente la secuencia reforzada fue la entrenada en la fase 3 (p.e. Izquierda - Izquierda, Derecha - Derecha, Izquierda - Izquierda). Por último, en la condición 6 se reforzó la emisión de la secuencia heterogénea entrenada en la fase 2 (Ver Figura 2)

Los sujetos recibieron una sesión de entrenamiento diaria de 50 ensayos cada una. Cada ensayo terminaba cuando los sujetos emitían dos respuestas (presión de cualquiera de las dos palancas) y si la secuencia emitida por el sujeto coincidía con la que en ese momento era contingente con la entrega del reforzador, era seguida inmediatamente por comida, de lo contrario, era seguida por un apagón de luces de 10s. Los cambios de condición ocurrían cuando los sujetos recibían 40 reforzadores en 4 sesiones consecutivas.

Mendoza (1997) encontró que: (1) las secuencias homogéneas se aprenden más rápidamente que las secuencias heterogéneas, y (2) cuando se refuerzan izquierda-derecha o derecha-izquierda las secuencias que le siguen en frecuencia son derecha-derecha e izquierda-izquierda respectivamente. Los resultados sugieren que al cambio de condición los argumentos de la hipótesis de contigüidad permite explicar mejor el efecto diferencial del reforzador sobre cada una de las respuestas de la secuencia y del tipo de errores más frecuentes, que la hipótesis de unidad.

Otro de los hallazgos reportados por Mendoza (1997) fueron que cuando se hizo el cambio de una secuencia homogénea a su opuesta los errores más frecuentes incluían a la secuencia heterogénea reforzada en la condición previa. Los errores asociados a la condición heterogénea aparecieron durante las primeras cinco o seis sesiones de la segunda condición en la que se reforzó una secuencia homogénea. Estos resultados sugieren que conforme a la hipótesis de unidad los sujetos son capaces de manejar las secuencias ya aprendidas en competencia con otras o en momentos diferentes.

Posteriormente Bachá y Sánchez (1998) diseñaron un experimento cuyo objetivo fue analizar la aparición de errores asociados a la secuencia heterogénea reforzada en una condición anterior. Se empleó un procedimiento similar al utilizado por Mendoza (1997) las diferencia básica entre ambos diseños fue el empleo de un criterio diferente para cambiar de condición. La primera condición, donde se reforzó la emisión de una secuencia heterogénea, estuvo en efecto durante 40 sesiones. Finalmente en las dos últimas condiciones las secuencias reforzadas fueron secuencias homogéneas y se entrenaron durante 10 sesiones cada una. El análisis de los datos mostró que al cambiar de condición de una secuencia homogénea a su opuesta, el mayor número de errores consistió en la emisión de la secuencia heterogénea entrenada en la condición anterior durante las primeras dos o tres sesiones de la condición.

Estos resultados muestran que aún cuando el criterio de cambio de condición es impuesto por el experimentador y no por la ejecución de sujeto, los errores asociados a la primera condición continúan apareciendo. Sin embargo, el número de sesiones durante la segunda condición homogénea en la que aparece la secuencia heterogénea reforzada en la condición previa puede verse afectada por el número de sesiones que se entrenó la secuencia heterogénea. Por otro lado, en un segundo análisis se encontró que el número de sesiones en que aparecen los errores inducidos por la secuencia heterogénea entrenada después de cambiar de una secuencia homogénea a otra, es diferente dependiendo de la secuencia a la cual se hace la transición.

Dado que los experimentos realizados en el área de resurgimiento se han desarrollado básicamente con operantes simples a continuación se describen los principales hallazgos de estos experimentos, así como las explicaciones sobre la ocurrencia de este fenómeno.

En uno de los primeros experimentos hechos sobre resurgimiento, Mowrer (1940) condicionó a ratas a presionar una palanca para interrumpir una descarga eléctrica. La primera respuesta que emitían los sujetos en presencia de la descarga eléctrica, antes de que aprendieran a presionar el interruptor fue "ponerse de puntas o brincotear", con lo cual reducían la intensidad de la descarga. Después de varias sesiones de entrenamiento estas respuestas disminuyeron y fueron sustituidas por la respuesta de presión de la palanca que interrumpía la descarga. Posteriormente, en la fase de extinción los sujetos comenzaron a emitir nuevamente las conductas que habían eliminado parcialmente el estímulo nocivo.

Una de las pruebas más directas que se ha reportado en la literatura del resurgimiento de respuestas es un experimento realizado por Epstein (1983). En donde se colocó a 6 palomas en una cámara experimental equipada con dos teclas y los picoteos en una u otra tecla fueron reforzados durante 11 o más sesiones bajo un programa de intervalo variable. Posteriormente se sometió a los sujetos a un periodo de 1 a 12 sesiones de extinción con duración de 1 hora. Después en una sesión de prueba algunas respuestas alternativas como el aleteo o los giros, se reforzaron 20 veces. En la siguiente fase se sometió a los sujetos a la extinción de las dos conductas reforzadas anteriormente y la frecuencia de la respuesta alternativa (aleteo o giros) decrementó en intervalos que oscilaban entre 21 y 195 segundos y después los sujetos comenzaron a picotear nuevamente la tecla en la cual habían sido reforzados a tasas relativamente altas. En esta última fase los sujetos prácticamente no picotearon la tecla en la cual no habían sido reforzados

En un segundo experimento (Epstein, 1985b) ilustra la dinámica del proceso de resurgimiento. En la primera de tres condiciones, cuatro palomas fueron reforzadas bajo un programa de intervalo variable por picotear la tecla derecha de una caja estándar de 3 teclas. Las tres teclas de la caja se iluminaron siempre con luz blanca. En una segunda condición, el programa de reforzamiento se cambió a la tecla central, durante este entrenamiento las respuestas a la tecla derecha decrementaron y las respuestas a la tecla central se estabilizaron. En la décima sesión de 1 hora el sujeto ya no emitió respuesta alguna a la tecla derecha. Finalmente, la tercera condición consistió en

extinguir el picoteo en las teclas derecha y central. Los resultados mostraron que ocurrieron pocas respuestas en la tecla izquierda aún cuando dichos picotazos nunca fueron reforzados. La tasa de respuesta a la tecla central fue alta (cerca de 2000 respuestas) durante los primeros 40 minutos de la primera sesión de prueba y posteriormente disminuyó. Durante estos primeros 40 minutos no hubo respuestas en la tecla derecha pero cuando las respuestas a la tecla central comenzaron a disminuir, aparecieron respuestas a una tasa alta, en la tecla derecha (900 respuestas en los últimos 20 minutos).

A partir de sus experimentos sobre resurgimiento y varios más (Epstein, Kirshnit, Lanza y Rubin, 1984; Epstein, Lanza y Skinner, 1980; Epstein, 1987; Epstein y Medalie, 1983; Epstein y Skinner, 1980) Epstein desarrolló un modelo para explicar como un organismo es capaz de generar conductas novedosas. Epstein (1985b) consideró que existen dos factores que deben conocerse para poder predecir la generación de nuevas conductas: Primero, se debe saber cuál es la contribución de la historia (filogenética y ontogenética) del organismo en la generación de nuevos patrones de conducta. Sin embargo, el conocimiento de la historia del organismo no permite predecir totalmente la generación de nuevas conductas en el repertorio conductual del organismo, dado que, aún en situaciones conocidas por los organismos, éstos siempre varían su conducta haciendo cosas nuevas. Por ejemplo, una rata nunca presiona una palanca dos veces de la misma forma. Esta variación conductual es más extrema cuando los organismos se exponen a situaciones nuevas, apareciendo conductas que regularmente se conocen como creativas o imaginativas. Por esta razón, se debe considerar el segundo factor que consiste en descubrir el conjunto de principios que permite predecir los mecanismos responsables de que las conductas establecidas previamente se transformen en conductas nuevas bajo determinadas condiciones.

Después de varios estudios sobre la generación de nuevos patrones de conducta Epstein (1990) propuso que la conducta novedosa es el resultado de la competencia ordenada y dinámica entre conductas previamente establecidas. Así, durante esta competencia las conductas aprendidas previamente se interconectan en formas diferentes generando patrones conductuales novedosos.

Al generarse nuevos patrones de conducta se asume que ocurren simultáneamente varios procesos conductuales, los cuales operan probabilísticamente sobre otras conductas. Dentro de los procesos que interactúan para la generación de nuevas conductas se encuentran la extinción, el reforzamiento, el resurgimiento y el encadenamiento

automático (Epstein, 1990). La teoría de la generación transforma estos cuatro procesos en ecuaciones, las cuales operan sobre cada una de las conductas que se consideran pertinentes a la situación experimental. Así, en cada ecuación la probabilidad de alguna conducta durante un ciclo del programa esta determinada por la probabilidad de esta en el ciclo anterior.

Este modelo desarrollado por Epstein ha permitido predecir la dinámica conductual generada por sujetos humanos en algunos experimentos de solución de problemas (Epstein, 1999). Sin embargo, el modelo no se ha empleado para predecir el flujo conductual de operantes bien definidas.

PROPÓSITO

Los datos presentados por Mendoza (1997) y Bachá y Sánchez (1999) muestran que cuando se entrena una secuencia de respuestas diferente en tres condiciones sucesivas, aparece durante la tercera condición la secuencia reforzada durante la primera condición. Este fenómeno se conoce como resurgimiento. Se ha demostrado el resurgimiento con operantes simples; sin embargo, en los últimos años han aparecido algunos experimentos que emplean operantes complejas (Mechner, Hyten, Field y Madden, 1997; Mechner y Jones, 1999). La dinámica particular que presenta el empleo de operantes complejas sugiere que el resurgimiento podría verse afectado por esta dinámica. Por lo que, un primer objetivo del presente trabajo es reproducir y ampliar los datos que muestran resurgimiento con secuencias de respuestas.

Los experimentos realizados en el área de secuencias de respuestas han mostrado que el entrenar una secuencia durante un periodo largo de tiempo produce la formación de unidades conductuales (Grayson y Wasserman, 1979; Shimp, 1979; Schwartz, 1980). Los trabajos realizados por Mendoza (1997) y Bachá y Sánchez (1999) emplearon un periodo largo de entrenamiento durante la primera condición, que sugiere la formación de unidades conductuales que pueden reaparecer durante la tercera condición (fase de resurgimiento). Por lo tanto, si el tiempo de entrenamiento durante la primera condición es corto podría esperarse un efecto sobre la secuencia que resurge. Este punto, es el segundo objetivo del presente trabajo y por lo tanto, durante la primera condición de este experimento se utilizaran dos tiempos de entrenamiento diferentes entre si.

Algunos estudios realizados en el área de secuencias de respuestas han mostrado un efecto diferencial del tipo de transición sobre la adquisición de una nueva secuencia de respuestas (Reid, 1994). Conforme a esta evidencia, el tercer objetivo de este estudio

es analizar el efecto que tiene el tipo de secuencia reforzada durante la tercera condición sobre el resurgimiento. Con este propósito se reforzarán dos tipos de secuencias en la tercera condición, homogéneas y heterogéneas.

MÉTODO

SUJETOS

Se emplearon 32 ratas hembra cepa Wistar de tres meses de edad y sin experiencia experimental.

Durante el experimento se mantuvo a los sujetos en un nivel de privación del 85% de su peso *ad libitum*. Todas las ratas tuvieron acceso libre al agua y después de cada sesión experimental recibieron alimento suficiente para mantenerlas en su peso.

APARATOS

Se utilizaron dos cámaras experimentales de condicionamiento operante (Mod. ENV-007 de MED Associates), que se encontraban dentro de cajas sonoro-amortiguadoras. La cámara operante tenía en el panel frontal dos palancas (Mod. ENV-110M de MED Associates) localizadas a 7 cm del piso y dos focos MED (Mod. ENV-221M) colocados a 7 cm por encima de cada una de las palancas. La distancia horizontal entre los focos y las palancas era de 17 cm. En el centro del panel frontal a 1 cm del piso, se encontraba el comedero donde se entregaba el reforzador. En el panel posterior había un foco colocado al centro del panel a 2 cm del techo que funcionaba como luz general. Se emplearon como reforzadores pellets Noyes de 45 mg con sabor a sacarina. Las dos cajas de condicionamiento operante se conectaron a una interfase (MED Associates Mod. 715) que controló la sesión experimental y recolectó los datos a través de una computadora Pentium. Se registraron las presiones a la palanca, y los cambios de estímulos en su tiempo real.

PROCEDIMIENTO

Durante el experimento todos los sujetos se expusieron a un procedimiento de ensayo discreto, donde al inicio de cada ensayo se encendían las luces sobre las palancas y la luz general. Todas las luces permanecían encendidas hasta que el sujeto presionaba cualquiera de las dos palancas dos veces. Así, la combinación y el orden de las dos respuestas (presión de la palanca izquierda o derecha) resultó en cuatro secuencias de respuestas (Izquierda-Izquierda, Izquierda-Derecha, Derecha-Izquierda y Derecha-Derecha).

GRUPO 10 Ho			
Sujetos	Condición 1	Condición 2	Condición 3
B2, M2	ID*	II	DD
B3, M3	ID	DD	II
B6, M6	DI	II	DD
B7, M7	DI	DD	II

GRUPO 10 He			
Sujetos	Condición 1	Condición 2	Condición 3
B1, M1	ID	II	DI
B4, M4	ID	DD	DI
B5, M5	DI	II	ID
B8, M8	DI	DD	ID

GRUPO 40 Ho			
Sujetos	Condición 1	Condición 2	Condición 3
E2, E10	ID	II	DD
E3, E11	ID	DD	II
E6, E14	DI	II	DD
E7, E15	DI	DD	II

GRUPOS 40 He			
Sujetos	Condición 1	Condición 2	Condición 3
E1, E9	ID	II	DI
E4, E12	ID	DD	DI
E5, E13	DI	II	ID
E8, E16	DI	DD	ID

Tabla 1. Secuencias reforzadas en cada condición para cada uno de los sujetos en función de su grupo.

La ocurrencia de la secuencia especificada por el criterio de reforzamiento era seguida por la entrega del reforzador y el resto de las secuencias eran seguidas por un apagón de luces de 10 segundos.

Antes de iniciar el experimento se expuso a todos los sujetos a una condición de preentrenamiento que consistió de dos fases. En la primera fase se reforzó la emisión de

- o Notación empleada para referirse a las secuencias: Izquierda - Izquierda (II), Izquierda - Derecha (ID), Derecha - Izquierda (DI) y Derecha - Derecha (DD).

cualquiera de las cuatro posibles secuencias de respuestas. En la segunda fase únicamente se reforzó la emisión de las secuencias que requerían un respuesta en cada palanca (Izquierda-Derecha o Derecha-Izquierda). El criterio para cambiar de la primera a la segunda fase fue que los sujetos recibieran más de 40 reforzadores en dos sesiones consecutivas. Por otro lado, para finalizar la segunda fase se requirió que los sujetos ganaran más de 30 reforzadores durante 3 días consecutivos.

El experimento consistió de 3 condiciones. En la primera condición se reforzó la emisión de una secuencia heterogénea durante 10 o 40 sesiones. En la segunda condición se reforzó la ocurrencia de una secuencia homogénea durante 10 sesiones. En la tercera condición se reforzó la emisión de una secuencia homogénea o una heterogénea durante 10 sesiones. Las secuencias de respuestas específicas que se reforzaron en cada sujeto en cada una de las condiciones se muestran en la tabla 1.

Como se muestra en la Tabla 2, el número de sesiones de entrenamiento en la primera condición y el tipo de secuencia reforzada en la tercera condición puede expresarse como un diseño factorial de 2 x 2. El grupo 40-Homogénea estaba conformado por siete sujetos ya que el sujeto E14 murió antes de finalizar el entrenamiento en la primera condición.

No. de sesiones en la Condición I	Secuencia reforzada en la tercera condición	
	Homogénea	Heterogénea
10	10-Homogénea (8)	10-Heterogénea (8)
40	40-Homogénea (7)	40-Heterogénea (8)

Tabla 2. Se muestra el número de sujetos asignados a cada uno de los grupos.

RESULTADOS

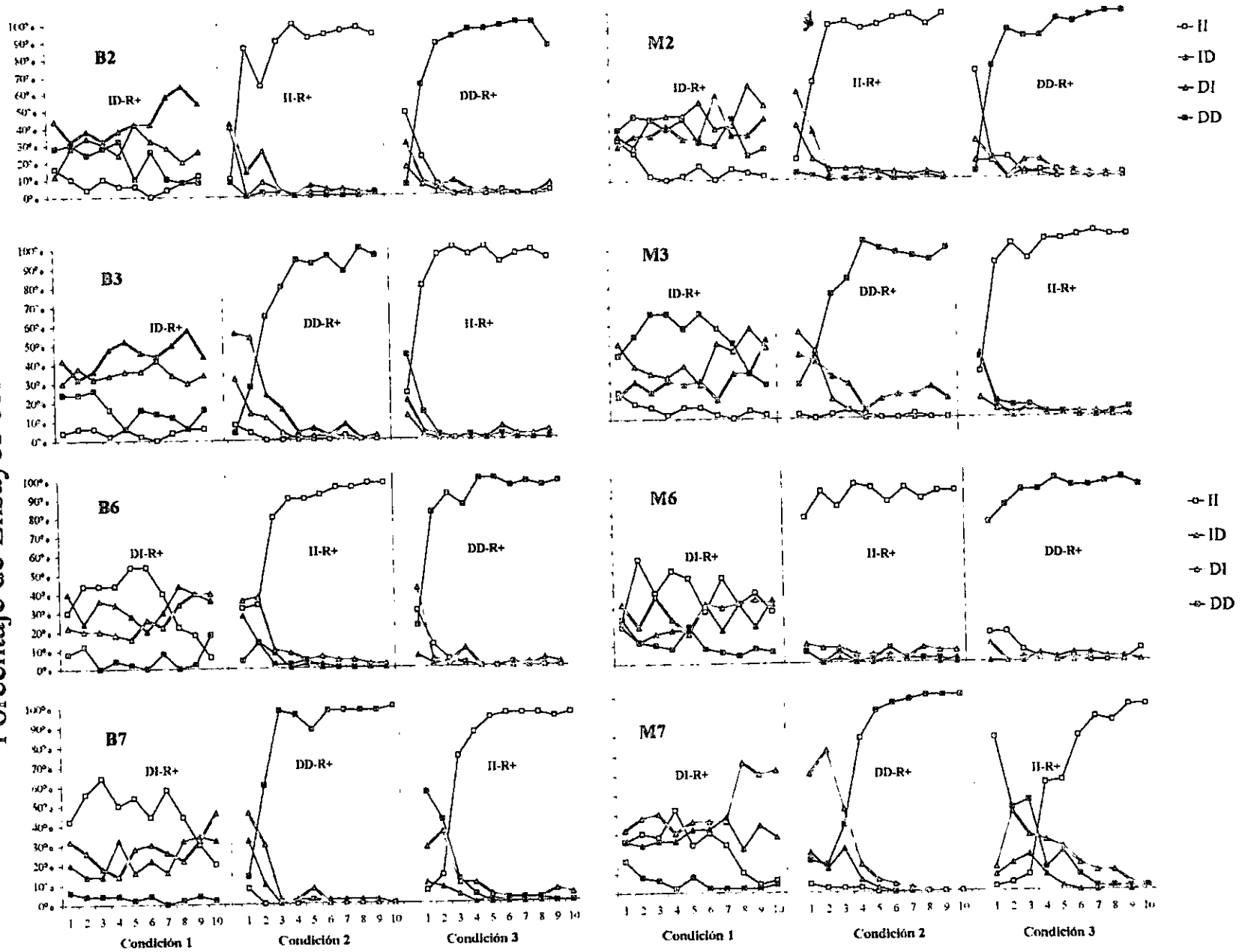
El análisis de datos se basó en el porcentaje de ocurrencias de cada secuencia de respuesta (II, ID, DI y DD) en función del número de sesiones de entrenamiento en cada condición. Las gráficas se presentan por sujeto y muestran su ejecución en las tres condiciones del experimento. En la gráfica de cada sujeto se muestra con una leyenda la secuencia que se reforzó en cada condición y la línea de color rojo siempre representa a la secuencia que se reforzó en la condición 1.

La Figura 3 muestra para cada sesión, el porcentaje de ensayos donde ocurrió una secuencia para todos los sujetos del grupo 10-homogénea. En la primera condición los sujetos B2, B3 y M7 emitieron con mayor frecuencia la secuencia reforzada en esta condición. Mientras que los otros sujetos emitieron con mayor frecuencia la secuencia heterogénea opuesta o alguna de las secuencias homogéneas. Las secuencias homogéneas que ocurrieron fueron las que terminaban con la misma respuesta que la secuencia heterogénea que estaba reforzando. En las últimas tres sesiones de la condición 2 el porcentaje de ensayos donde se emitió la secuencia reforzada en la condición 1 se redujo casi a cero. Así mismo el porcentaje de emisiones de la secuencia reforzada en la segunda condición aumentó a casi el 100% para todos los sujetos. Al inicio de la tercera condición se observó que el porcentaje de ensayos en los cuales se emite la secuencia de respuestas reforzada en la condición 2 disminuyó conforme transcurrieron las sesiones de la condición 3. Antes de que predomine la secuencia reforzada en la condición 3, el porcentaje de emisiones de la secuencia reforzada en la condición 1 aumenta, al menos en las primeras dos sesiones y sigue en frecuencia a la secuencia que en ese momento está en extinción. Únicamente los sujetos B7 y M7 emitieron durante un mayor número de sesiones la secuencia que se reforzó en la condición 1 al exponerse a la tercera condición.

En la Figura 4 se presentan los datos del grupo 10 heterogénea. En esta gráfica se observa que durante la condición 1 solo los sujetos B8 y M1 emitían con mayor frecuencia

Figura 3. Porcentaje de ensayos donde se emitió cada una de las secuencias de respuestas para cada una de las sesiones en el grupo 10-homogénea. La línea en color rojo siempre muestra la secuencia que se reforzó en la Condición 1. Junto a las líneas de cada gráfica se muestra la notación de la secuencia que se reforzó durante esa condición. Los cuadros abiertos corresponden a la secuencia Izquierda-Izquierda, los cuadros cerrados a la secuencia Derecha-Derecha, los triángulos abiertos a la secuencia Derecha-Izquierda y los triángulos cerrados a la secuencia Izquierda-Derecha.

Porcentaje de Ensayos con una Secuencia



Número de Sesión

Figura 4. Porcentaje de ensayos donde se emitió cada una de las secuencias de respuestas para cada una de las sesiones en el grupo 10-heterogénea. La línea en color rojo siempre muestra la secuencia que se reforzó en la Condición 1. Junto a las líneas de cada gráfica se muestra la notación de la secuencia que se reforzó durante esa condición. Los cuadros abiertos corresponden a la secuencia Izquierda-Izquierda, los cuadros cerrados a la secuencia Derecha-Derecha, los triángulos abiertos a la secuencia Derecha-Izquierda y los triángulos cerrados a la secuencia Izquierda-Derecha.

Porcentaje de Ensayos con una secuencia

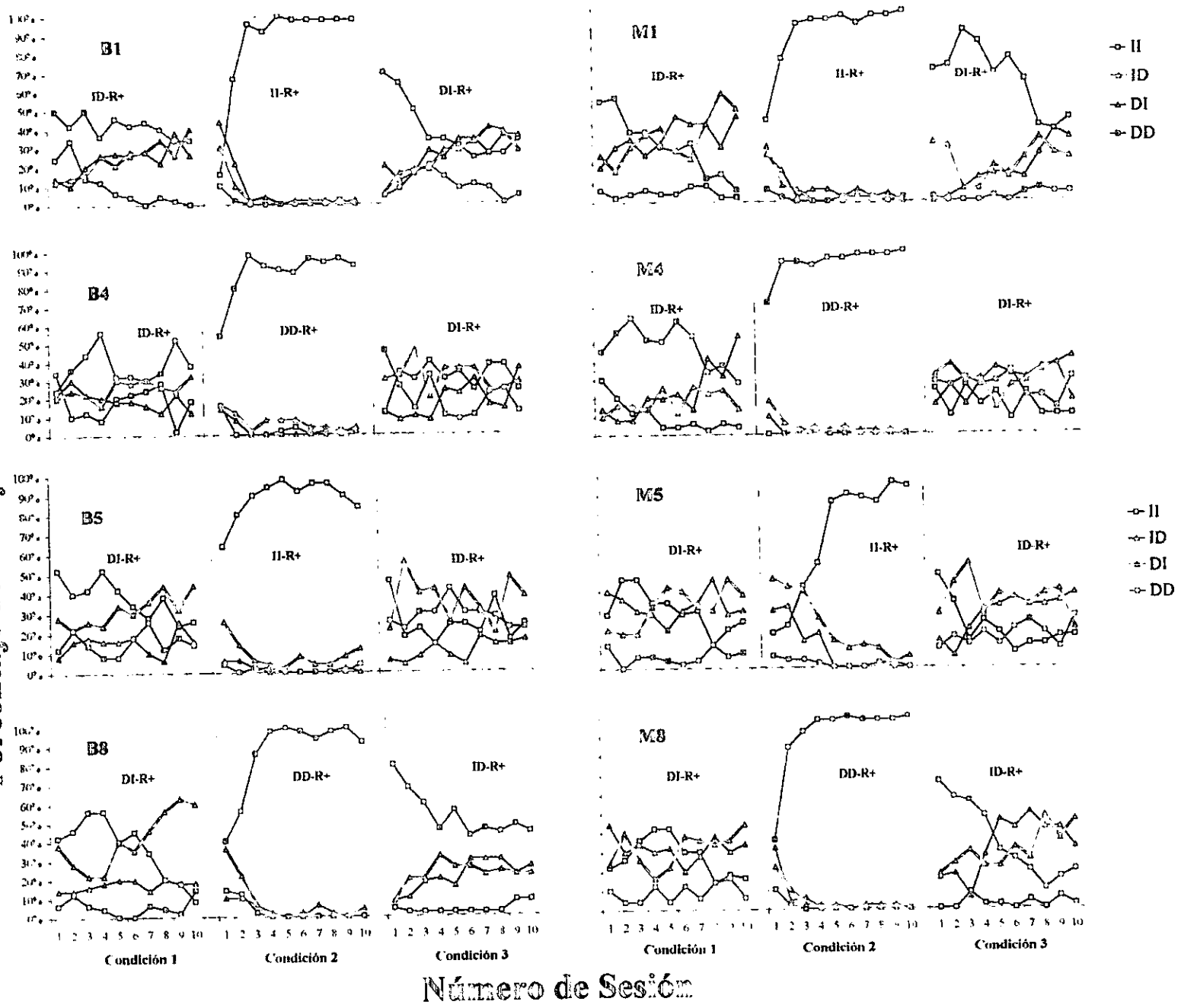


Figura 5. Porcentaje de ensayos donde se emitió cada una de las secuencias de respuestas para cada una de las sesiones en el grupo 40-homogénea. La línea en color rojo siempre muestra la secuencia que se reforzó en la Condición 1. Junto a las líneas de cada gráfica se muestra la notación de la secuencia que se reforzó durante esa condición. Los cuadros abiertos corresponden a la secuencia Izquierda-Izquierda, los cuadros cerrados a la secuencia Derecha-Derecha, los triángulos abiertos a la secuencia Derecha-Izquierda y los triángulos cerrados a la secuencia Izquierda-Derecha.

Porcentaje de Ensayos con una secuencia

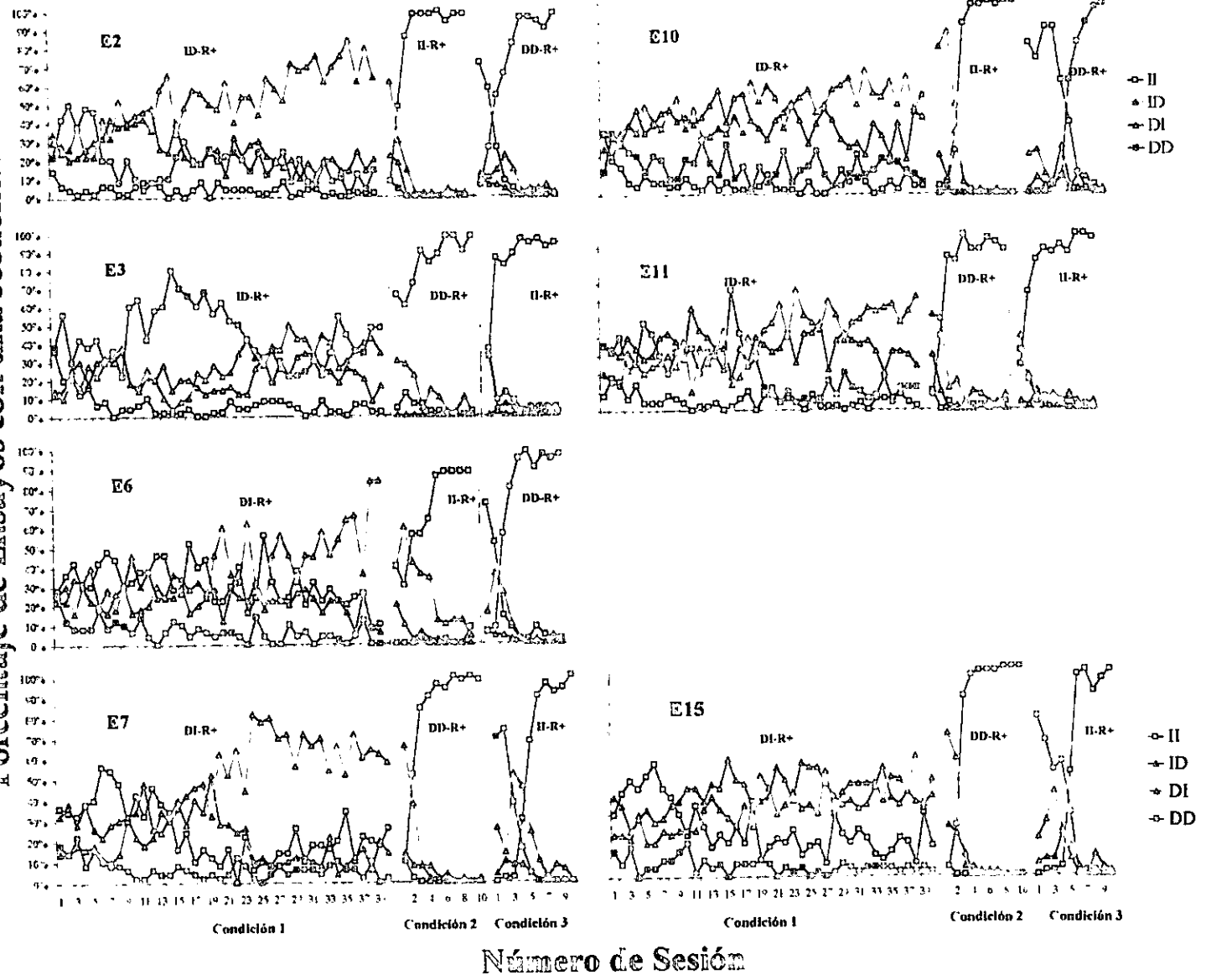
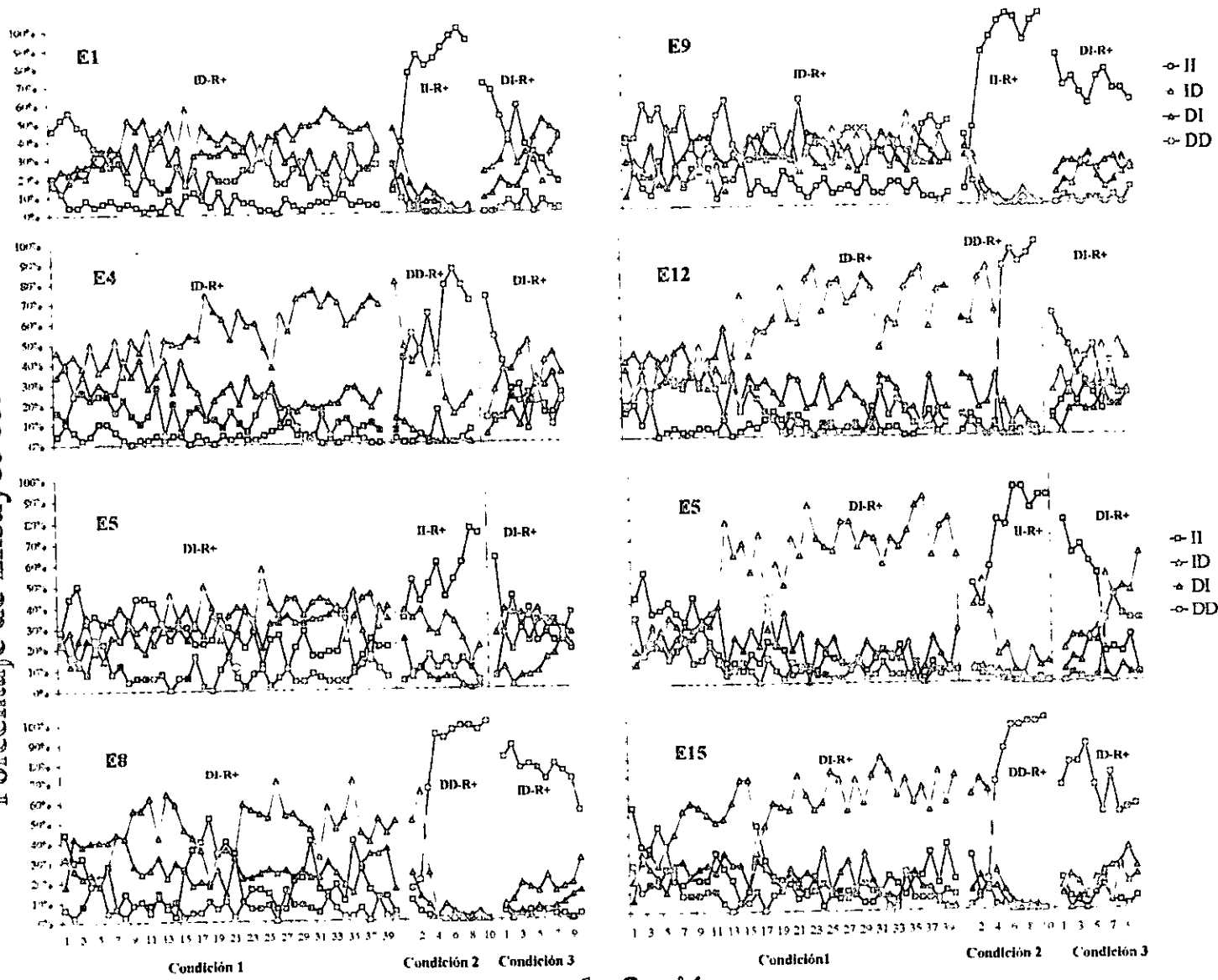


Figura 6. Porcentaje de ensayos donde se emitió cada una de las secuencias de respuestas para cada una de las sesiones en el grupo 40-heterogénea. La línea en color rojo siempre muestra la secuencia que se reforzó en la Condición 1. Junto a las líneas de cada gráfica se muestra la notación de la secuencia que se reforzó durante esa condición. Los cuadros abiertos corresponden a la secuencia Izquierda-Izquierda, los cuadros cerrados a la secuencia Derecha-Derecha, los triángulos abiertos a la secuencia Derecha-Izquierda y los triángulos cerrados a la secuencia Izquierda-Derecha.

Porcentaje de Ensayos con una secuencia



Número de Sesión

la secuencia reforzada en esta condición. Mientras que el resto de los sujetos emitían la secuencia heterogénea opuesta o alguna de las secuencias homogéneas; que era regularmente la que terminaba con la misma respuesta que la heterogénea que se estaba reforzando. En la condición 2 el porcentaje de ensayos donde se emite la secuencia reforzada en la condición 1 se reduce casi a cero en los últimos tres días de la segunda condición. También se observa que la secuencia reforzada en esta condición aumentó su porcentaje de ocurrencias a casi el 100%. En la tercera condición la secuencia que se reforzó en la segunda condición disminuyó su frecuencia conforme transcurrió el entrenamiento en la tercera condición. La extinción de la secuencia reforzada en la condición previa no ocurre en los sujetos B8 y M1. La secuencia que se reforzó en la condición 1 reapareció en todos los sujetos y parece aumentó ligeramente hacia el final de la condición.

En la tercera condición los sujetos B1, M1, B8 y M8 emitieron con mayor frecuencia la secuencia que se reforzó en la segunda condición 2, seguida por la secuencia reforzada en la condición 1 y por la secuencia reforzada en esta condición. Por otro lado, los sujetos B4, M4, B5 y M5 emitieron todas las secuencias con una frecuencia similar.

La Figura 5 muestra los datos obtenidos para el grupo 40 homogénea. En esta gráfica se puede observar que en la primera condición solo los sujetos E2, E10, E11, E6 y E7 emitieron con mayor frecuencia la secuencia reforzada en esta condición. Mientras que el resto de los sujetos emitió la secuencia heterogénea opuesta o alguna de las secuencias homogéneas. Cuando en la primera condición la secuencia que se emitía con mayor frecuencia era una secuencia homogénea, fue en general la secuencia que terminó con la misma respuesta que la secuencia heterogénea que se estaba reforzando.

En la condición 2 el porcentaje de ensayos donde se emitió la secuencia reforzada en la condición 1 se redujo casi a cero en los últimos tres días de esta condición. Así mismo, la secuencia de respuestas que se reforzó en esta condición aumentó su porcentaje de ocurrencias a casi el 100%.

El porcentaje de ensayos donde se emitió la secuencia de respuestas reforzada en la condición 2 se redujo conforme transcurrieron las sesiones de la condición 3. Antes de que la secuencia reforzada en la condición 3 se emitiera con mayor frecuencia se observó que el porcentaje de emisiones de la secuencia reforzada en la condición 1 aumentó, al menos en las primeras tres o cuatro sesiones, y siguió en frecuencia a la secuencia que en ese momento estaba en extinción. Los sujetos E2, E10, E7 y E15

emitieron durante un mayor número de sesiones la secuencia de respuestas reforzada en la condición 1 durante la condición 3.

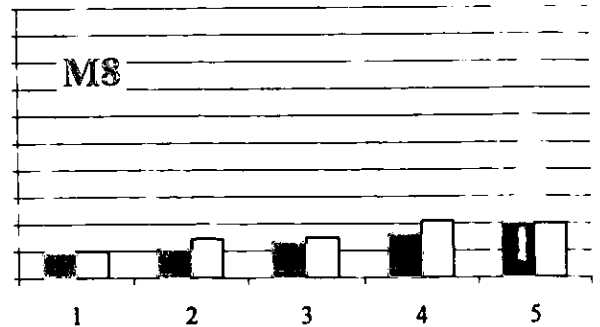
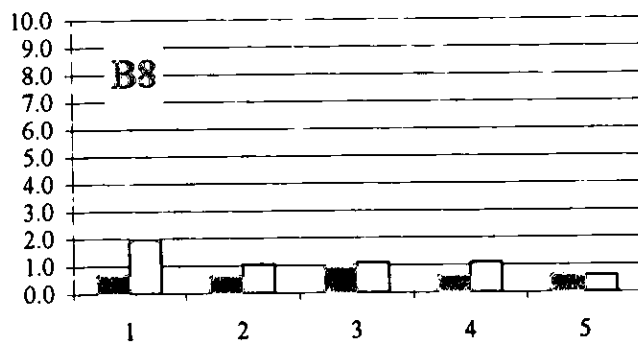
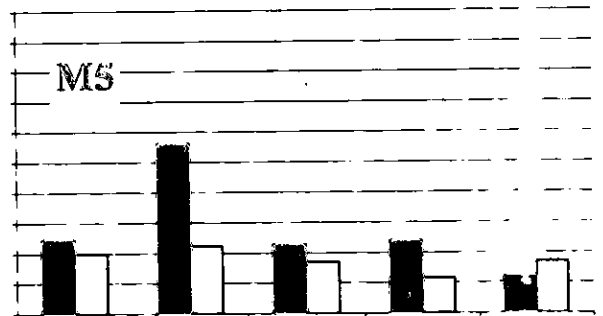
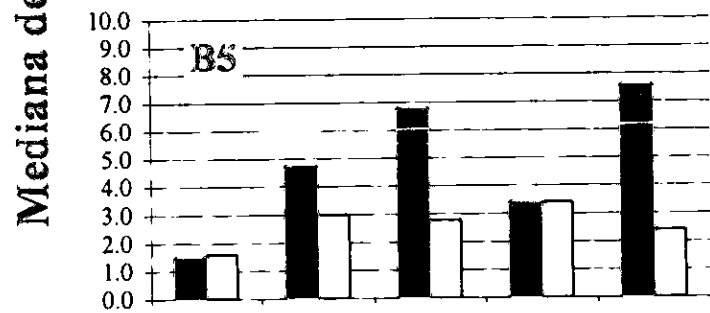
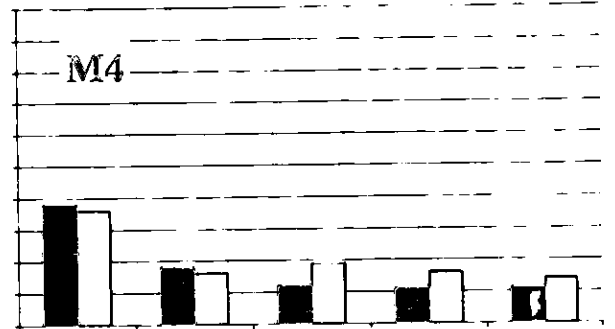
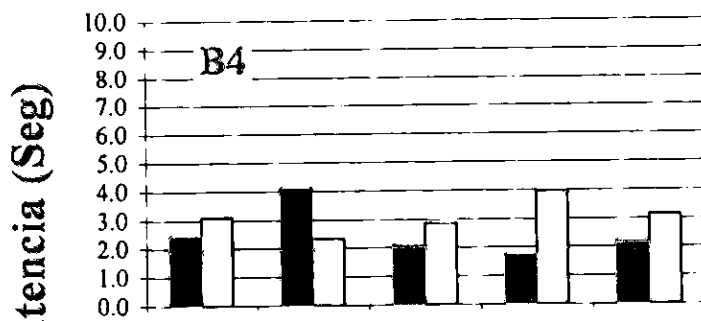
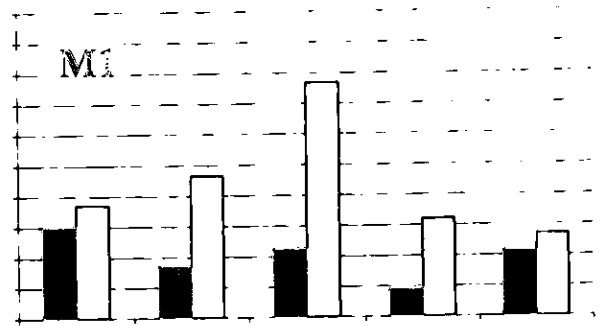
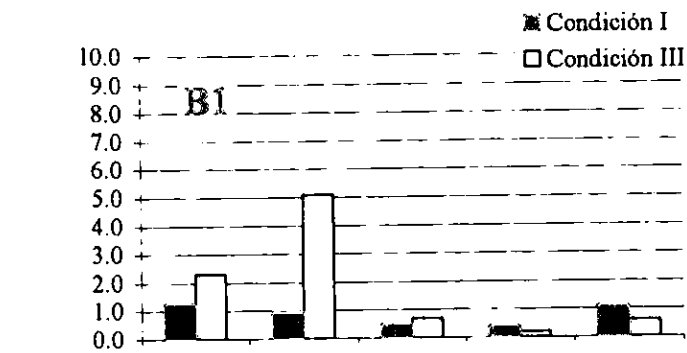
En la figura 6 se presentan los datos del grupo 40 heterogénea. En esta gráfica se observa que en la primera condición los sujetos E1, E4, E12, E13, E8 y E15 emitieron con mayor frecuencia la secuencia reforzada durante esta condición. Mientras que el resto de los sujetos emitieron la secuencia heterogénea opuesta o alguna de las secuencias homogéneas la cual era regularmente la que terminaba con la misma respuesta que la secuencia heterogénea que se estaba reforzando.

Durante la condición 2 el porcentaje de ensayos en los cuales los sujetos emiten la secuencia reforzada en la condición 1 se redujo a casi cero en los sujetos E1, E9, E8 y E15. Para los sujetos E4, E12, E5 y E13 el porcentaje de ensayos en donde se emitió la secuencia reforzada en la condición 1 es en promedio del 25%. La secuencia reforzada en la condición 3 aumentó a casi el 90% en todos los sujetos. Conforme transcurrieron las sesiones de la condición 3 la secuencia reforzada durante la condición 2 se emitió en un menor porcentaje de ensayos. La extinción de la secuencia reforzada en la condición previa no ocurrió para los sujetos E9, E8 y E15. La reaparición de la secuencia reforzada en la condición 1 ocurrió en todos los sujetos y pareció aumentar al final de la condición.

Al comparar la frecuencia con la que se emitió la secuencia que se reforzó en la primera condición se puede observar que los grupos con una secuencia heterogénea en la condición 3 emitieron durante un mayor número de sesiones la secuencia que se reforzó en la condición 1, por comparación con los sujetos que se entrenaron en una secuencia homogénea durante la tercera condición.

Con el propósito de analizar la dinámica interna de la secuencia de respuesta reforzada en la primera condición se realizó un análisis de tiempo de respuesta y latencia para esa secuencia. Para este análisis solo se consideró a los sujetos de los grupos, que durante la tercera condición se entrenaron en una secuencia heterogénea, ya que emitieron durante un mayor número de sesiones la secuencia reforzada en la primera condición. La latencia se obtuvo al calcular el tiempo que transcurrió entre el inicio del ensayo y la

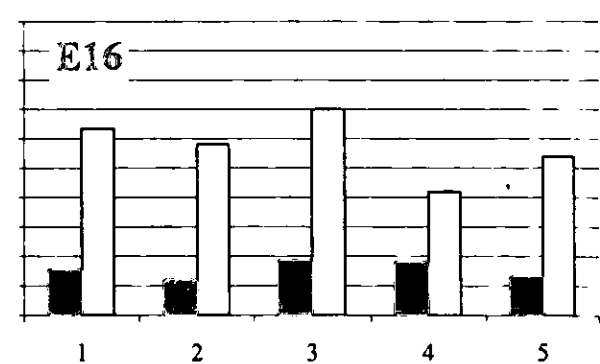
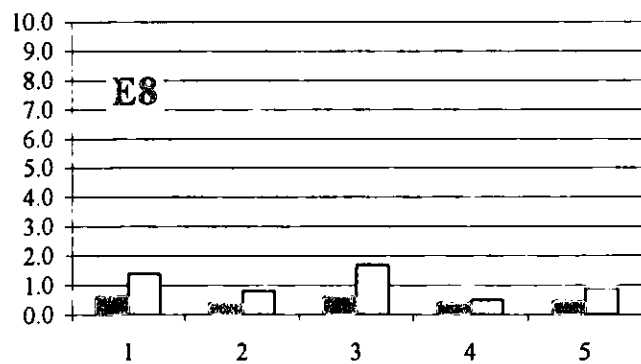
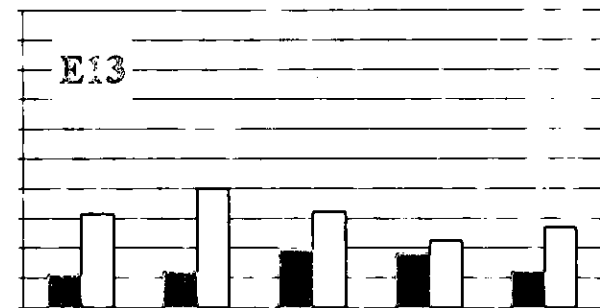
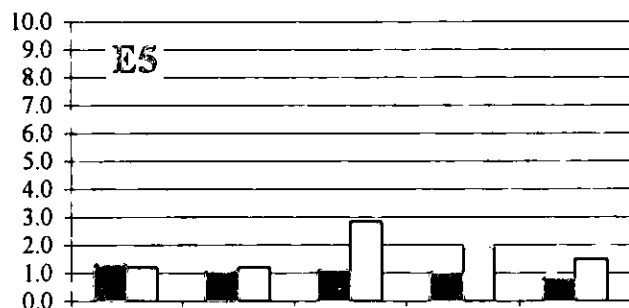
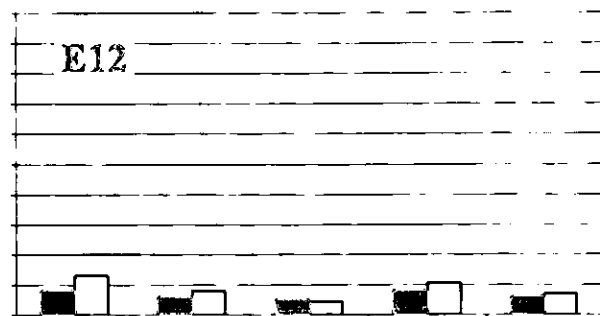
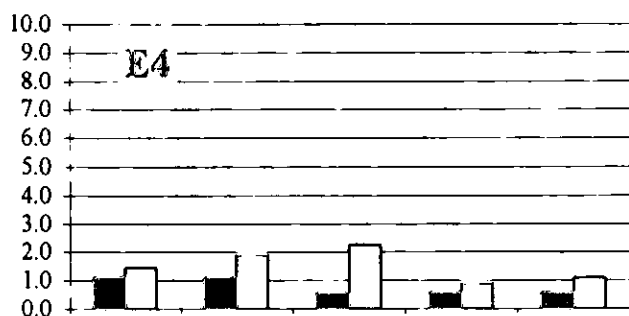
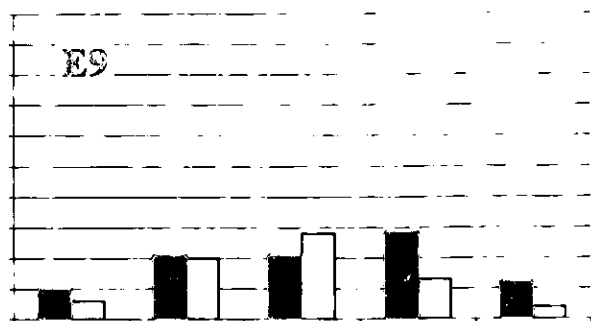
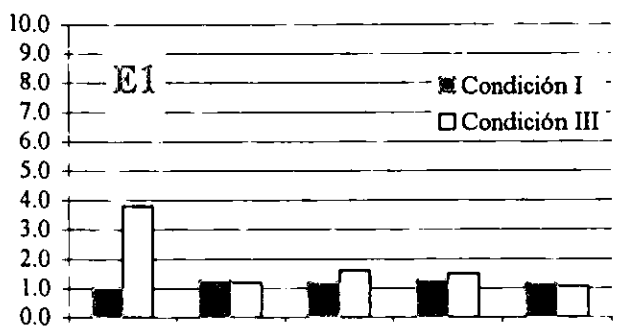
Figura 7. Se muestra para el grupo 10-Heterogénea en segundos la mediana de la latencia de la secuencia reforzada en la primera condición, en las últimas cinco sesiones de la primera condición y en las primeras cinco sesiones de la tercera condición. La barra de negra muestra la latencia en las sesiones de la primera condición y la barra blanca muestra la latencia en las sesiones de la tercera condición.



Sesión

Figura 8. Se muestra para el grupo 40-Heterogénea en segundos la mediana de la latencia de la secuencia reforzada en la primera condición, en las últimas cinco sesiones de la primera condición y en las primeras cinco sesiones de la tercera condición. La barra de negra muestra la latencia en las sesiones de la primera condición y la barra blanca muestra la latencia en las sesiones de la tercera condición.

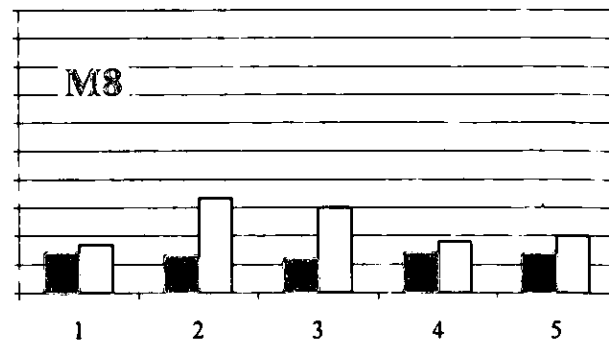
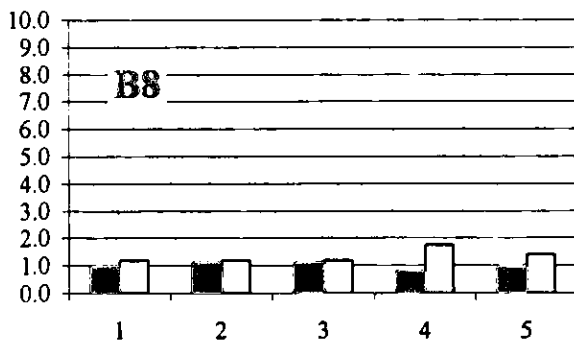
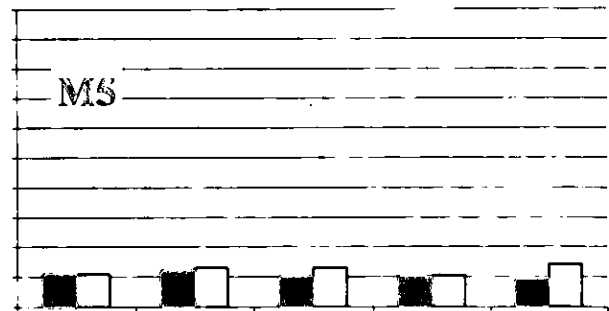
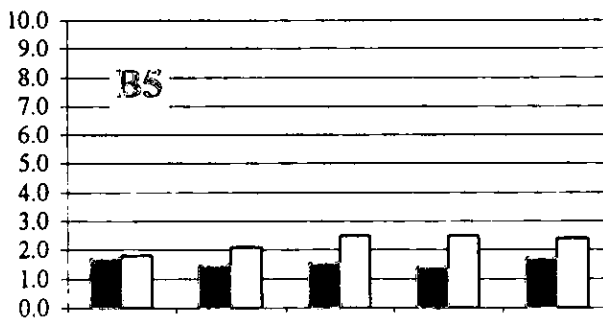
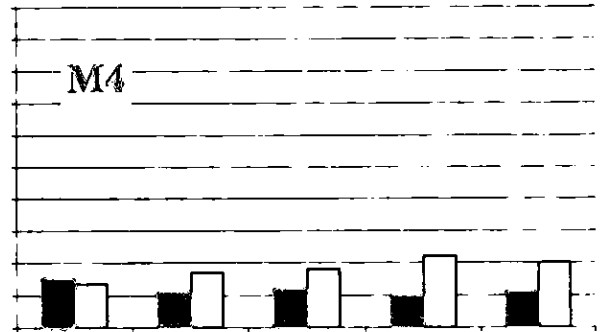
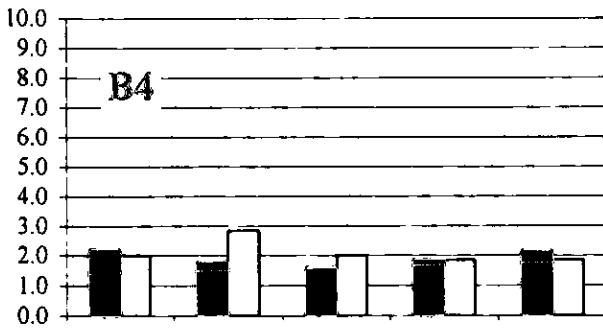
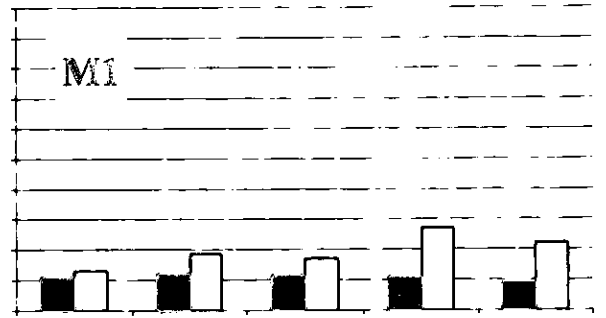
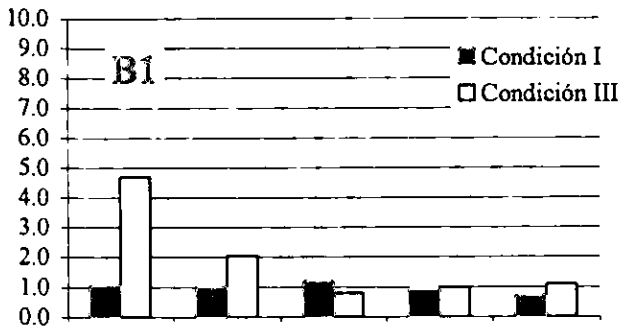
Mediana de Latencia (Seg)



Sesión

Figura 9. Se muestra para el grupo 10-Heterogénea en segundos la mediana del tiempo de respuesta de la secuencia reforzada en la primera condición, en las últimas cinco sesiones de la primera condición y en las primeras cinco sesiones de la tercera condición. La barra de negra muestra la latencia en las sesiones de la primera condición y la barra blanca muestra la latencia en las sesiones de la tercera condición.

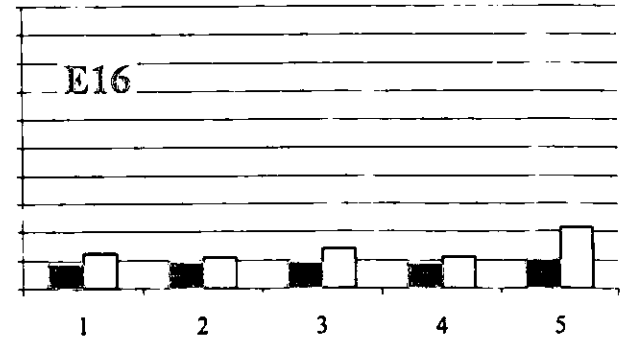
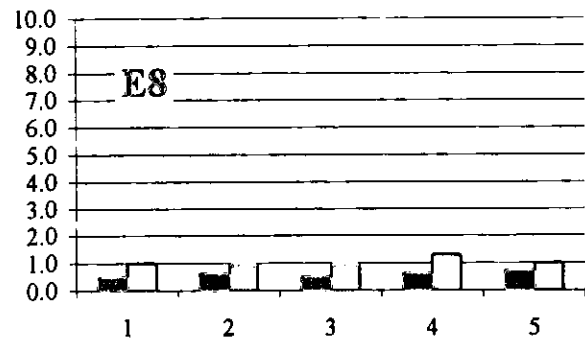
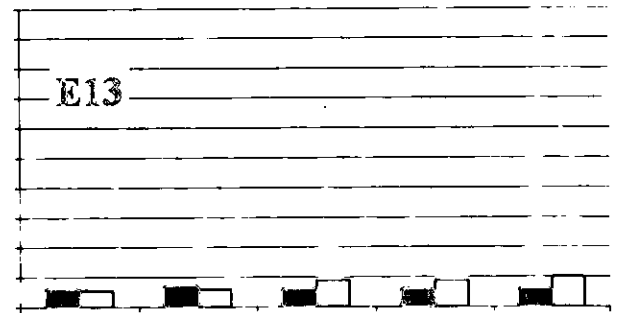
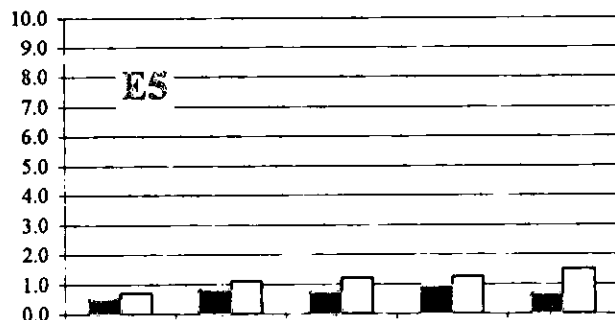
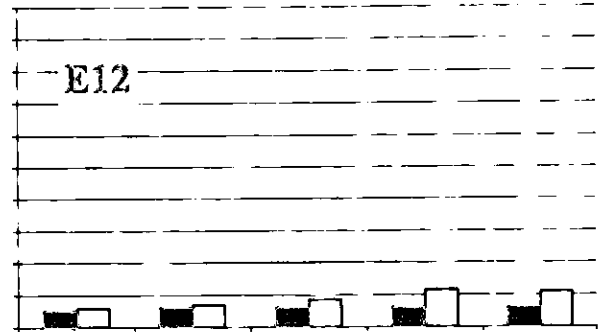
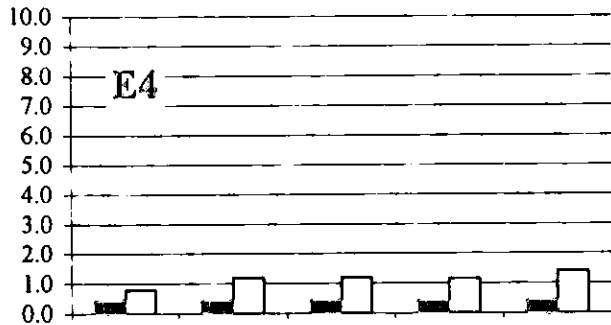
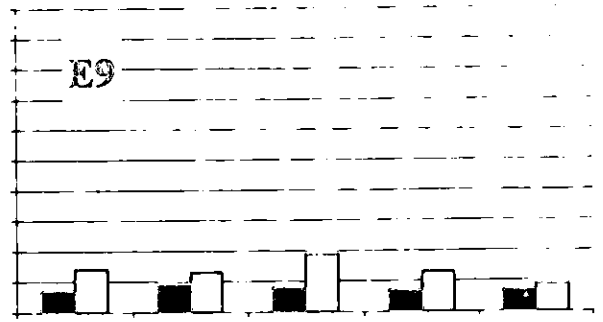
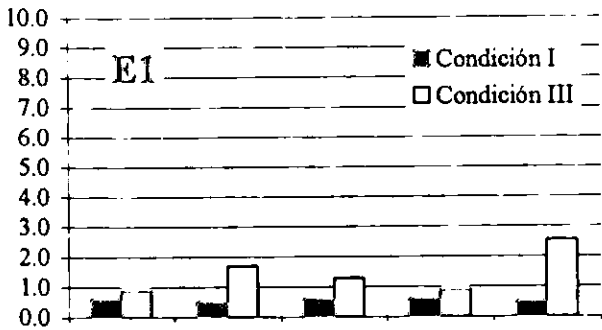
Mediana de Tiempo de Respuesta (Seg)



Sesión

Figura 10. Se muestra para el grupo 40-Heterogénea en segundos la mediana del tiempo de respuesta de la secuencia reforzada en la primera condición, en las últimas cinco sesiones de la primera condición y en las primeras cinco sesiones de la tercera condición. La barra de negra muestra la latencia en las sesiones de la primera condición y la barra blanca muestra la latencia en las sesiones de la tercera condición.

Mediana de Tiempo de Respuesta (Seg)



Sesión

emisión de la primera respuesta. El tiempo de respuestas representa el tiempo transcurrido entre la emisión de la primera y la última respuesta de la secuencia.

Las Figuras de la 7 y 8 muestran en segundos la latencia de inicio de la secuencia reforzada en la primera condición para los grupos 10-Heterogénea y 40-Heterogénea respectivamente. Los resultados del grupo 10-Heterogénea mostraron que la latencia de la secuencia durante la tercera condición fue mayor o igual que la latencia observada en la primera condición en seis de los ocho sujetos. Para el grupo 40-Heterogénea a comparación de la condición 1 la latencia de la secuencia aumentó para siete de los ocho sujetos durante la tercera condición.

Las Figuras 9 y 10 muestran en segundos el tiempo de respuesta de la secuencia para los grupos 10-Heterogénea y 40-Heterogénea. El tiempo de respuesta obtenido no aumento más de un segundo de la condición 1 a la condición 3 para la mayoría de los sujetos en los grupos 10 y 40 Heterogénea. Cabe resaltar que el tiempo de respuesta promedio para el grupo 10-Heterogénea (1.6seg) fue más del doble del tiempo de respuesta del grupo 40-Heterogénea (.7seg).

En la Figura 11 se presenta para cada sesión el porcentaje de ensayos con una secuencia de los sujetos del grupo 10-heterogénea y 40-heterogénea que en la segunda y tercera condición se reforzaron por emitir secuencias que terminaban con la misma respuesta. Por ejemplo el sujeto B1, del grupo 10-heterogénea, en la segunda condición se reforzó por emitir la secuencia Izquierda-Izquierda y en la tercera condición por emitir la secuencia Derecha-Izquierda. Para el sujeto B1 las secuencias de respuestas entrenadas en la condición 1 así como en la condición 2 terminaban con la emisión de una respuesta en la palanca izquierda. Se promediaron los datos de los dos sujetos de cada grupo (40-heterogénea y 10 heterogénea) que habían pasado por las mismas condiciones de entrenamiento y que cumplieran con el requisito de que la secuencia de respuestas reforzada en la segunda y tercera condición terminaran con la misma respuesta. Durante las primeras nueve sesiones de la tercera condición los sujetos E1, E9, E8 y E16 emitieron la secuencia reforzada en la segunda condición con mayor frecuencia que cualquiera de las otras secuencias.

La Figura 12 muestra para cada sesión el porcentaje de ensayos con una secuencia de respuestas en los sujetos de los grupos 10 y 40 heterogénea que en la segunda y tercera condición se entrenaron en secuencias que terminaban con respuestas diferentes. Por ejemplo el sujeto E5, del grupo 40-heterogénea, fue reforzado en la segunda condición por emitir la secuencia Izquierda-Izquierda mientras que en la

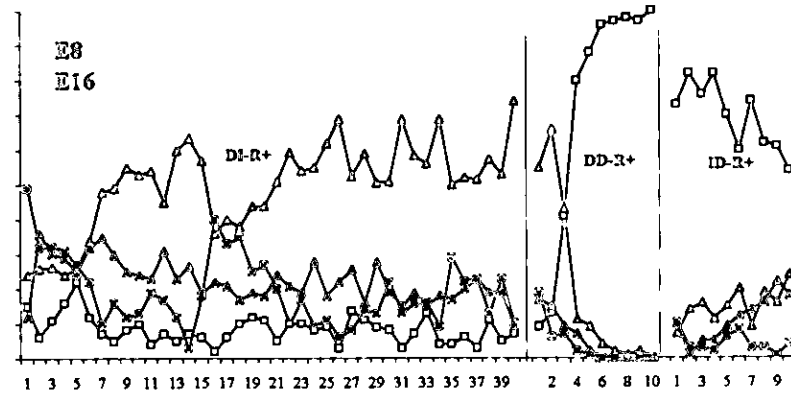
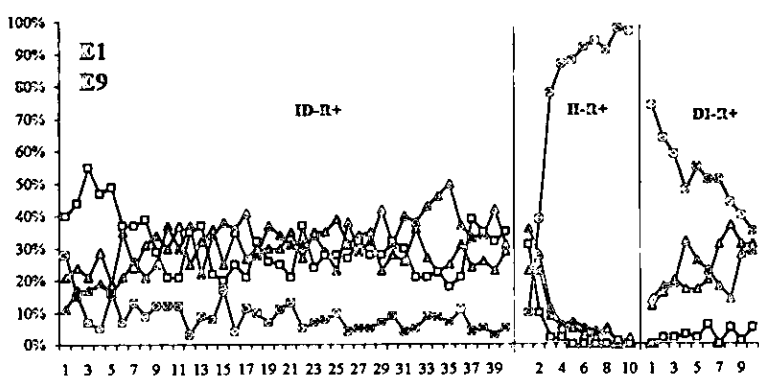
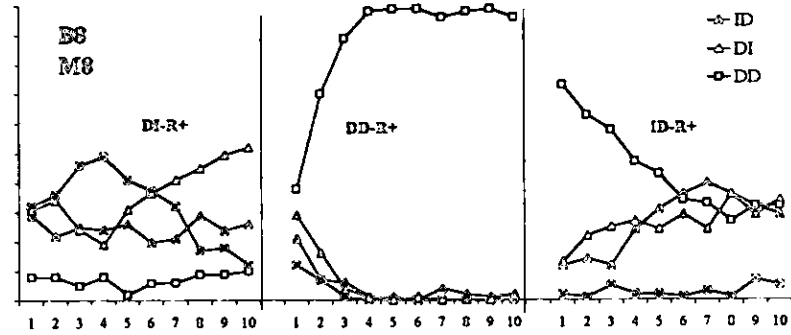
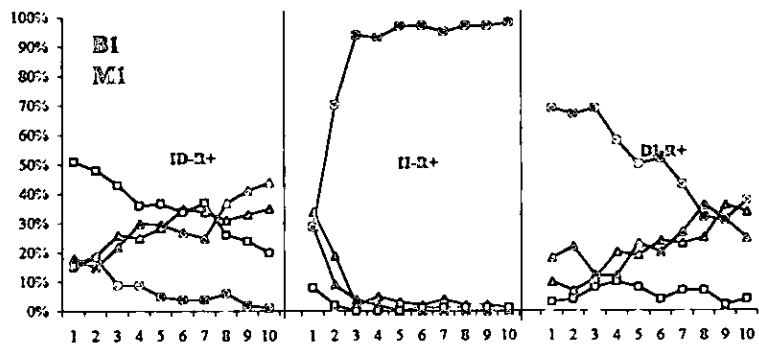
tercera condición se reforzó la emisión de la secuencia Izquierda-Derecha. Para el sujeto E5 las secuencias de respuestas entrenadas en la primera y segunda condición terminaban con respuestas diferentes. Es decir, la secuencia reforzada en la segunda condición terminaba con una respuesta en la palanca izquierda, mientras que la secuencia reforzada en la tercera condición terminaba con una respuesta en la palanca derecha. De cada uno de los grupos 10 y 40-heterogénea se tomó a los sujetos que se habían expuesto a las mismas condiciones de entrenamiento y que cumplieron el requisito de que la secuencia de respuestas entrenada en la segunda y tercera condición terminara con respuestas diferentes. Se puede observar que sólo durante las primeras dos o tres sesiones de la tercera condición el porcentaje de ensayos en los que se emitió la secuencia reforzada en la segunda condición fue mayor que el porcentaje de emisión de cualquiera de las otras secuencias.

Durante el entrenamiento en la tercera condición a la mayoría de los sujetos que en la segunda y tercera condición se entrenaron en secuencias que terminaban con respuestas iguales les tomó entre seis y diez sesiones responder menos del 50% en la secuencia que se reforzó durante la segunda condición. Mientras que los sujetos que en la segunda y tercera condición se entrenaron en secuencias que terminaban con respuestas diferentes les tomó entre cero y dos sesiones responder menos del 50% en la secuencia que se reforzó durante la segunda condición.

Figura 11. Para cada sesión se muestra el porcentaje de ensayos donde se emitió una secuencia de respuestas. Se muestran únicamente los sujetos que en la primera y segunda condición se entrenaron en secuencias que terminaban con respuestas iguales. Los cuadros abiertos corresponden a la secuencia Izquierda-Izquierda, los cuadros cerrados a la secuencia Derecha-Derecha, los triángulos abiertos a la secuencia Derecha-Izquierda y los triángulos cerrados a la secuencia Izquierda-Derecha.

última respuesta igual

Porcentaje de ensayos con una secuencia

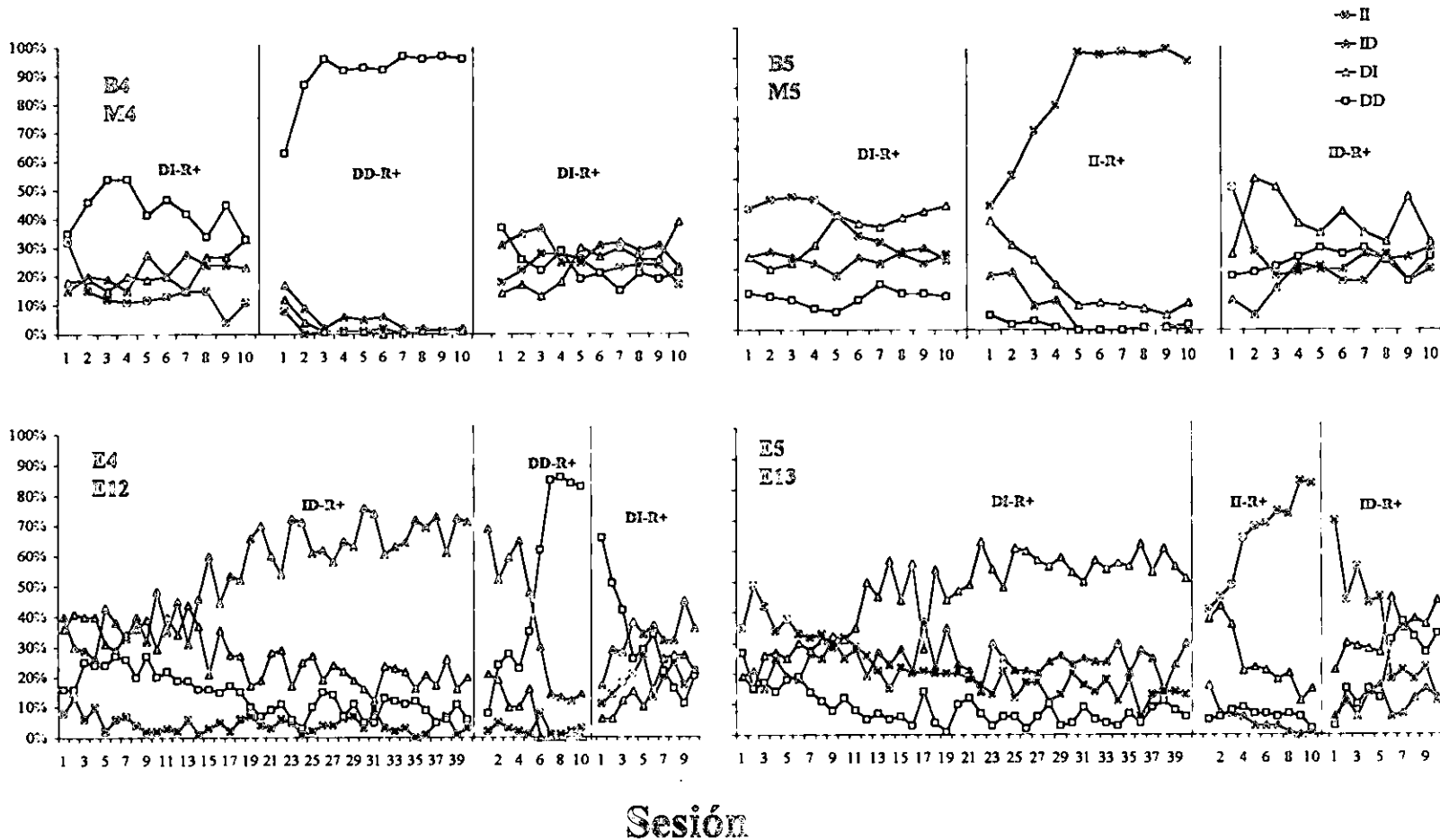


Sesión

Figura 12. Para cada sesión se muestra el porcentaje de ensayos donde se emitió una secuencia de respuestas. Se muestran únicamente los sujetos que en la primera y segunda condición se entrenaron en secuencias que terminaban con respuestas diferentes. Los cuadros abiertos corresponden a la secuencia Izquierda-Izquierda, los cuadros cerrados a la secuencia Derecha-Derecha, los triángulos abiertos a la secuencia Derecha-Izquierda y los triángulos cerrados a la secuencia Izquierda-Derecha.

última respuesta diferente

Porcentaje de ensayos con una secuencia



Sesión

DISCUSIÓN

“El resurgimiento se define como la reaparición de patrones viejos que no se han visto desde mucho tiempo atrás en la historia experimental del sujeto” (Epstein, 1985b). En el presente trabajo se consideró como resurgimiento la emisión de la secuencia de respuestas reforzada en la primera condición durante el entrenamiento en la tercera condición. Por ejemplo, el sujeto B2 del grupo 10 homogénea fue reforzado en la primera condición por la emisión de la secuencia Izquierda-Derecha, en la segunda condición por emitir la secuencia Izquierda-Izquierda y en la tercera condición por Derecha-Derecha. Se consideró como resurgimiento la emisión de la secuencia Izquierda-Derecha durante varias sesiones en la tercera condición.

Los resultados del presente trabajo pueden resumirse de la siguiente manera: los sujetos de los grupos que fueron reforzados por emitir una secuencia heterogénea en la tercera condición mostraron resurgimiento, mientras que los sujetos que recibieron el reforzador por emitir una secuencia homogénea no mostraron resurgimiento. El número de sesiones de entrenamiento en la primera condición no tuvo efecto sobre el resurgimiento observado en la tercera condición. Es decir, en los grupos 10-Homogénea y 40-Homogénea no se observó resurgimiento mientras que en los grupos 10 y 40 Heterogénea si se observó resurgimiento.

En los experimentos realizados sobre secuencias de respuestas se ha demostrado que después de reforzar una secuencia durante periodos largos de entrenamiento, esta se convierte en una unidad conductual (Shimp, 1979; Schwartz, 1980). El supuesto que hizo la autora de este trabajo para elegir la variable tiempo de entrenamiento en la primera condición fue el siguiente: Dado que solo después de un entrenamiento largo se forma una unidad conductual, es posible que los sujetos que se entrenaron en un periodo largo (40 sesiones) muestren mayor resurgimiento que los sujetos que se entrenaron en un periodo corto (10 sesiones). Es decir, en el caso de los sujetos que se entrenaron 40 sesiones la secuencia entrenada en la primera condición se convirtió en una unidad conductual lo que la hace menos susceptible de sufrir alteraciones por cambios ambientales.

Un experimentos realizados por Schwartz ha mostrado cómo el tiempo de entrenamiento afecta la estructura temporal de las secuencias de respuestas. Schwartz (1980) realizó un experimento, en el cual era necesario que palomas picaran una tecla para mover una luz una posición abajo en una matriz de luces de 5 x 5, mientras debían picar otra tecla para mover la luz una posición a la derecha. El reforzador se entregaba cuando se emitían cuatro respuestas en cada tecla, lo cual movía la luz de la esquina superior izquierda a la esquina inferior derecha de la matriz. Cuando ocurría un quinto picotazo en cualquiera de las dos teclas terminaba el ensayo sin la entrega de comida. Así dadas las restricciones había 70 diferentes secuencias que resultaban en la entrega del reforzador. Después de 40 sesiones de entrenamiento, cada uno de los 12 sujetos desarrollo una secuencia de respuestas particular. Los resultados de este experimento mostraron que el reforzar secuencias de respuestas complejas produce estereotipia, aún cuando esta no es requerida en la tarea. Con estos resultados Schwartz sugirió que para cada paloma la secuencia dominante se había convertido en una unidad conductual integrada y con estructura interna. A partir del experimento anterior Schwartz (1981) realizó un siguiente experimento cuyo objetivo era analizar si las secuencias de respuestas al convertirse en unidades conductuales son resistentes a alteraciones causadas por cambios ambientales. Un grupo de palomas recibió 20 sesiones de entrenamiento en el procedimiento empleado por Schwartz en 1980, mientras otro grupo se entrenó durante 50 sesiones en el mismo procedimiento. Posteriormente, se expuso a todos los sujetos a una fase de extinción hasta que los animales dejaran de responder. Después se reintrodujo una fase de reforzamiento durante 30 sesiones a la cual siguió otra fase de extinción. Finalmente este ciclo reforzamiento-extinción se repitió una vez más.

Emplear un procedimiento de extinción en condiciones estándar reduce significativamente la tasa de respuestas. Schwartz (1981) esperaba que el procedimiento de extinción redujera la tasa de respuestas de las secuencias entrenadas. Al analizar su datos tomó en cuenta dos factores que llevan a la disminución de la tasa de respuestas durante extinción. Primero, el aumento en el tiempo entre el inicio del ensayo y la emisión de la primera respuesta (latencia). Segundo, un incremento en el tiempo entre la emisión de la primera y la última respuesta (tiempo de respuesta). Así, si la secuencia de respuestas se había transformado en una unidad conductual se esperaba que el tiempo de respuesta permaneciera estable y que la disminución en la tasa de respuestas se debiera a un incremento en la latencia para iniciar la secuencia. Los resultados de

Schwartz (1981) mostraron que para los sujetos del grupo con 50 sesiones de entrenamiento en el procedimiento de secuencias de respuestas, hubo un incremento sustancial (de 6 a 15 seg.) en la latencia de la secuencia durante las fases de extinción a comparación del obtenido en las fases de reforzamiento. Así mismo, el tiempo de respuesta aumentó alrededor de 4 seg. a comparación del tiempo de respuesta registrado durante el entrenamiento. Para los sujetos del grupo que se entrenó durante 20 sesiones en la tarea de secuencias, la primera exposición a extinción resultó en un pronunciado incremento en el tiempo de respuesta (6seg). Sin embargo, después de 30 sesiones adicionales de entrenamiento en secuencias de respuestas, la secuencia se había estereotipado y la extinción no tuvo mayor efecto sobre el tiempo de respuesta. La latencia para el grupo con 20 sesiones de entrenamiento aumentó durante la tres fases de extinción a comparación de la obtenida en las fases de entrenamiento. Schwartz concluyó que al reforzar secuencias de respuestas por períodos largos estas se convierten en unidades conductuales.

Los resultados del presente trabajo muestran que la variable número de sesiones en la primera condición no tuvo efecto sobre el resurgimiento. Lo cual sugiere que tanto para el grupo que fue entrenado en la primera condición por 10 sesiones como para el que se entrenó por 40 sesiones, el tiempo de entrenamiento fue suficiente para que la secuencia se formara como una unidad conductual. Dado que la unidad conductual se formó en ambos grupos no fue posible observar diferencias en el resurgimiento de la secuencia reforzada en la condición 1. A comparación de las secuencias de respuestas entrenadas por Schwartz (1981) las secuencias empleadas en el presente trabajo se convirtieron en unidades conductuales en un menor número de sesiones. Esto pudo deberse al número de respuestas que formaba cada secuencia; esto es, en el experimento de Schwartz las secuencias eran de ocho respuestas mientras que en el presente trabajo eran de dos respuestas. Por lo tanto, puede sugerirse que la velocidad con la que una secuencia de respuestas se convierte en una unidad conductual depende del número de respuestas que integren la secuencia y no exclusivamente del tiempo de entrenamiento de la misma.

Uno de los efectos ampliamente descritos en la literatura de secuencias de respuestas es el que la secuencias homogéneas se adquieren más rápidamente que las secuencias heterogéneas (Grayson y Wasserman, 1979; Wasserman, Deich y Cox, 1984; Reid, 1994). Por ejemplo, Grayson y Wasserman (1979) entrenaron palomas en un procedimiento de ensayo discreto a emitir secuencias de dos respuestas. El experimento

consistió de varias fases donde solo se reforzó una de las cuatro posibles secuencias de respuestas. Los resultados mostraron que en cada fase, los sujetos emitieron con mayor frecuencia la secuencia reforzada que cualquiera de las otras secuencias. Sin embargo, las secuencias izquierda-izquierda y derecha-derecha se adquirieron en un menor número de sesiones que las secuencias izquierda-derecha y derecha-izquierda.

Si las secuencias de respuestas homogéneas se adquieren más rápidamente que las secuencias heterogéneas se puede suponer que cuando se refuerza una secuencia heterogénea hay mayor probabilidad de que ocurran otras secuencias. Así, el supuesto que hizo la autora del presente trabajo para elegir la variable tipo de secuencia entrenada en la primera condición fue: El resurgimiento puede verse potenciado por el tipo de secuencia entrenada en la tercera condición. Es decir, si la secuencia que se refuerza durante la tercera condición genera mayor variabilidad conductual es posible que el resurgimiento de la secuencia que se reforzó en la primera condición se vea potenciado.

Los resultados obtenidos en este experimento mostraron un efecto modulador de la secuencia reforzada en la tercera condición sobre la reaparición de la secuencia reforzada en la primera condición. Por ejemplo, los sujetos E9 y E10 fueron reforzados en la primera condición por la emisión de la secuencia Izquierda-Derecha, en la segunda condición por Izquierda-Izquierda y finalmente durante la tercera condición el sujeto E10 fue entrenado en Derecha-Derecha y el sujeto E9 en Derecha-Izquierda. Durante la tercera condición, el número de ensayos en los cuales el sujeto E10 emitió la secuencia reforzada en la primera condición fue menor que para el sujeto E9. Es decir, el reforzar una secuencia homogénea en la tercera condición no es conducente al resurgimiento, mientras que reforzar una secuencia heterogénea en la tercera condición resulta en el resurgimiento de la secuencia reforzada en la primera condición. Este resultado puede ser producto del grado de variabilidad conductual generado por el tipo de secuencia reforzado en la tercera condición y por la extinción de la secuencia que se reforzó en la segunda condición.

Neuringer (1993) ha demostrado la relación que existe entre la secuencia de respuestas que se refuerza y la variabilidad conductual que aparece al reforzar ciertas secuencias. Por ejemplo, en uno de los experimentos de Neuringer (1993) seis ratas se reforzaron por emitir diferentes secuencias de cuatro respuestas en cualquiera de dos palancas disponibles, izquierda o derecha. Si la secuencia emitida, por ejemplo, izquierda-izquierda-derecha-derecha, era diferente de las cinco secuencias de cuatro respuestas emitidas anteriormente, se entregaba el reforzador. De lo contrario ocurría un

apagón de luces. Este procedimiento recibió el nombre de variaciones de línea base. En una segunda fase las condiciones de línea base se mantuvieron exactamente como se describió anteriormente, mientras que en forma concurrente se reforzaba una de las 16 posibles secuencias siempre que esta ocurría. Después de 25 sesiones de entrenamiento en el procedimiento de Línea Base se reforzó la emisión de la secuencia Izquierda-Izquierda-Izquierda por siete sesiones. Posteriormente se regresó al procedimiento de línea base por cinco sesiones, para después reforzar la secuencia derecha-izquierda-izquierda-izquierda por 35 sesiones. Se regreso de nuevo a la condición de línea base por 12 sesiones y finalmente se reforzó la secuencia izquierda-izquierda-izquierda-derecha durante 23 sesiones. Los resultados mostraron que cuando se hizo contingente la entrega del reforzador con la secuencia izquierda-izquierda-izquierda-izquierda, la probabilidad de dicha secuencia aumentó a más del 85% a comparación de la probabilidad que tenía en la línea base. Cuando la secuencia reforzada en forma selectiva fue derecha-izquierda-izquierda-izquierda su probabilidad de ocurrencia aumentó al 50%. Sin embargo, al reforzar la emisión de la secuencia izquierda-izquierda-izquierda-derecha no se encontró ningún aumento en el porcentaje de emisión de dicha secuencia respecto a la línea base.

Si se considera a la secuencias homogéneas y heterogéneas como dos extremos de variabilidad, podrá verse que las secuencias homogéneas representan la estereotipia y las secuencias heterogéneas representan el extremo variabilidad. En el experimento realizado por Neuringer el extremo estereotipia lo representa la secuencia de alta probabilidad Izquierda-Izquierda-Izquierda-Izquierda, mientras que la secuencia en el extremo de variabilidad estaría representada por la secuencia de baja probabilidad izquierda-izquierda-izquierda-derecha. La secuencia intermedia entre estos dos extremos sería derecha-izquierda-izquierda-izquierda. Este dato sugiere que el reforzar secuencias de baja probabilidad puede generar un mayor grado de variabilidad conductual que reforzar secuencias de alta probabilidad.

En el caso el experimento presentado en este trabajo, las secuencias de alta probabilidad son las secuencias homogéneas, mientras que las secuencias de baja probabilidad son las secuencias heterogéneas. El resultado obtenido en el presente trabajo, donde los grupos a los que se reforzó la emisión de una secuencia heterogénea durante la tercera condición, mostraron mayor resurgimiento que los grupos a los cuales se reforzó la emisión de una secuencia homogénea, podría explicarse en términos de la variabilidad generada en la tercera condición. Es decir los grupos reforzados en una

secuencia homogénea durante la tercera condición, la cual es una secuencia de alta probabilidad, presentaron un menor grado de resurgimiento que los grupos a los cuales se reforzó la emisión de una secuencia de baja probabilidad (secuencias de respuestas heterogéneas). Así el resurgimiento, podría ser una función del grado de variabilidad generada en la tercera condición, a mayor variabilidad habrá mayor resurgimiento de la secuencia reforzada en la tercera condición.

En el área de secuencias de respuestas existen dos líneas de investigación que han tratado de explicar cómo se adquiere una secuencia de respuestas. Por un lado se encuentra la hipótesis de unidad y por otro la hipótesis de contigüidad (Reid, 1994).

Los defensores de la hipótesis de unidad sugieren que el reforzamiento contingente de secuencias de respuestas lleva a la formación de unidades conductuales. Es decir, el reforzador organiza las respuestas individuales en secuencias altamente estereotipadas las que frecuentemente funcionan como una única respuesta (Reid, 1994). Las investigaciones realizadas para poner a prueba la hipótesis de unidad han mostrado que las secuencias de respuestas pueden funcionar como unidades conductuales. Dentro de los principales estudios realizados en esta área se encuentran los de Schwartz.

En el experimento realizado por Schwartz (1981) en el cual se entrena a palomas en una tarea de secuencias, para posteriormente exponerlas a una fase de extinción, se demostró que la propiedad tiempo de respuesta es invariante al realizarse el cambio de una fase de reforzamiento a una de extinción. Por otro lado, la latencia de la secuencia aumenta cuando se expone a los sujetos a la fase de extinción después de haberlos entrenado en una tarea de secuencias.

Con el objetivo de demostrar que el tiempo de respuesta es una propiedad de las unidades conductuales que se conservan al exponer a sujetos, ya entrenados en tareas de secuencias a otros programas de reforzamiento Schwartz desarrolló otro experimento (Schwartz, 1982). Expuso durante 30 sesiones a 11 palomas al procedimiento empleado por él en 1980. Posteriormente, las secuencias de respuestas se reforzaron en programas de Intervalo Fijo y Razón Fija. Con el objetivo de observar si las secuencias de respuestas se ajustaban a los patrones temporales característicos de los programas de IF y RF. Seis sujetos fueron asignados a un RF y cinco a un programa de IF. Los sujetos que estuvieron en un RF debían emitir cuatro secuencias correctas para recibir comida. El programa de IF fue de 2 min., de tal forma que la primera secuencia correcta después de 2 min. era reforzada. Los resultados mostraron que las características temporales de

la secuencia mantuvieron su integridad en estos programas. Como en el caso del estudio en el que Schwartz empleó extinción, los programas de reforzamiento afectan principalmente la probabilidad de que la secuencia se inicie en momentos particulares del ensayo más que la integridad de la secuencia en si misma, es decir, el tiempo de respuesta se mantiene constante. Así, asumiendo que los programas de reforzamiento de respuestas individuales, tales como picoteo, afectan la probabilidad de que el picoteo ocurra sin afectar la forma del picoteo, la secuencia parece funcionar equivalentemente a unidades compuestas por respuestas individuales.

El dato de interés en el presente trabajo fue la emisión de la secuencia que se reforzó en la primera condición durante el entrenamiento en la tercera condición. Por esta razón, el análisis del tiempo de respuesta y la latencia se hizo para la secuencia que se reforzó en la primera condición. Para el análisis de datos se consideraron las últimas cinco sesiones de la condición 1 y las primeras cinco sesiones de la condición 3. Este análisis se realizó con el fin de observar cómo afectaba el cambio de condición la estructura temporal de la secuencia de respuestas. Los resultados del grupo 10-Heterogénea mostraron que la latencia de la secuencia durante la tercera condición fue mayor o igual que la latencia observada en la primera condición en seis de los ocho sujetos. Para el grupo 40-Heterogénea a comparación de la condición 1 la latencia de respuestas aumentó para siete de los ocho sujetos durante la tercera condición. El tiempo de respuesta obtenido no aumento más de un segundo de la condición 1 a la condición 3 para la mayoría de los sujetos en los grupos 10 y 40 Heterogénea. Cabe resaltar que el tiempo de respuesta promedio para el grupo 10-Heterogénea (1.6seg) fue más del doble del tiempo de respuesta obtenido por el grupo 40-Heterogénea(.7seg).

Los resultados obtenidos en el presente trabajo sugieren que en los grupo 10-Heterogénea y 40-Heterogénea la secuencia de respuestas entrenada en la condición 1 se formó en una unidad conductual. Es decir, el tiempo de respuesta de la secuencia reforzada en la condición 1 fue invariante al realizarse el cambio de la segunda a la tercera condición. Por otro lado, a diferencia de la primera condición la latencia aumentó o se conservo igual durante el entrenamiento en la tercera condición. Al asumir que la secuencia de respuestas se convirtió en una unidad conductual se puede explicar porqué entrenar a los sujetos en la primera condición durante 10 o 40 sesiones no hizo ninguna diferencia en la reaparición de esta secuencia en la tercera condición. Al haberse convertido la secuencia de respuestas que se reforzó en la primera condición en una unidad conductual se transformó en un patrón difícil de alterar, así su aparición

en la tercera condición no se vio afectado. A pesar de que el tiempo de respuesta para el grupo 10-heterogénea fue menor que para el grupo 40-heterogénea el tiempo de entrenamiento en ambos casos fue suficiente para no alterar la estructura interna de la secuencia. Sin embargo, este resultado sugiere que conforme una secuencia de respuestas se transforma en una unidad conductual los tiempos de respuestas se van reduciendo.

La segunda línea de investigación que intenta explicar la adquisición de secuencias de respuestas es la hipótesis de contigüidad. Esta hipótesis sostiene que el reforzador actúa sobre cada una de las respuestas dentro de la secuencia de tal forma que su contigüidad con el reforzador es el principal determinante de la fuerza de sus respuestas (Reid, 1994).

Uno de los experimentos que apoya los supuestos de la hipótesis de contigüidad es el realizado por Reid (1994). En este experimento se entrenó a cuatro ratas a emitir una secuencia de tres respuestas, posteriormente se entrenó una nueva secuencia. La secuencia nueva siempre difería de la anterior por la respuesta requerida en la primera o última posición de la secuencia. Todos los sujetos pasaron por todas las posibles combinaciones de secuencias entrenadas y nuevas. El aprendizaje de las secuencias nuevas fue más rápido cuando el cambio en la secuencia nueva ocurrió en la última posición que cuando el cambio fue en la primera posición de la secuencia. Así mismo, la extinción de la secuencia entrenada fue más rápido cuando el cambio a la nueva secuencia se realizó en la última posición. Reid (1994) concluyó que sus resultados apoyaban a la hipótesis de contigüidad al demostrar que cuando se aprende una nueva secuencia de respuestas el reforzador actúa diferencialmente sobre las respuestas dentro de la secuencia más que en la secuencia como un todo.

Al analizar los datos obtenidos en el presente trabajo se puede ver que el reforzador actuó en forma diferencial al realizarse el cambio de la primera a la segunda condición. Para observar esto, se presentaron por un lado los datos de los sujetos del grupo 10-heterogénea y 40-heterogénea que en la segunda y tercera condición se reforzaron por emitir secuencias que terminaban con la misma respuesta, este grupo recibió el nombre de última respuesta igual. Por otro lado, se presentaron los datos de los sujetos que habían sido expuesto a las mismas condiciones de entrenamiento y que cumplieron el requisito de que la secuencia de respuestas entrenada en la segunda y tercera condición terminara con respuestas diferentes. Este último grupo recibió el nombre de última respuesta diferente.

Los sujetos del grupo *última respuesta igual* emitieron durante un mayor número de sesiones la secuencia reforzada en la segunda condición cuando se inició el entrenamiento en la tercera condición. Los sujetos del grupo *última respuesta diferente* emitieron durante pocas (entre 1 y 2) sesiones la secuencia que se reforzó en la segunda condición al iniciar el entrenamiento en la tercera condición. Al igual que en el experimento de Reid (1994) para los sujetos del grupo *última respuesta diferente* la disimilitud entre la secuencia entrenada y la secuencia nueva ocurrió en la última respuesta y los resultados fueron similares a los de Reid (1994). Es decir, al iniciarse el entrenamiento en la tercera condición la secuencia entrenada en la segunda condición se extinguió rápidamente. Para los sujetos del grupo *última respuesta igual* la diferencia entre la secuencia entrenada y la nueva secuencia estaba en la primera respuesta, por lo que la extinción de la secuencia entrenada en la segunda condición tardó más sesiones que para el grupo *última respuesta diferente*.

Los precedentes directos de este trabajo fueron los experimentos realizados por Bachá y Sánchez (1998) y Mendoza (1997). Aún cuando el objetivo del experimento de Mendoza (1997) no era el estudio de resurgimiento de secuencias de respuestas pudo observarse el resurgimiento de secuencias de respuestas heterogéneas. Mendoza (1997) observó que cuando se hacía el cambio de una secuencia homogénea a la otra secuencia homogénea, los errores más frecuentes incluían a la secuencia heterogénea reforzada en una condición previa. En el experimento de Mendoza (1997) la secuencia de resurgimiento apareció durante las primeras 5 a 10 sesiones de entrenamiento en la nueva secuencia homogénea. Cabe señalar que Mendoza (1997) empleo como criterio de cambio de condición que los sujetos ganaran más de 40 reforzadores durante cinco sesiones consecutivas (la sesión consistía de 50 ensayos).

Al comparar los resultados obtenidos en el presente trabajo con los reportados por Mendoza (1997) se puede observar que el resurgimiento de secuencias de respuestas se presentó durante un mayor número de sesiones en el experimento de Mendoza (1997). Esto pudo deberse al criterio de cambio de condición empleado por Mendoza (1997) el uso de este criterio hizo que la secuencia heterogénea que resurgió se entrenara un promedio de 75 sesiones. Así el número de sesiones de entrenamiento en la primera condición empleado por Mendoza (1997) casi duplica el tiempo de entrenamiento largo (40 sesiones) empleado en el presente trabajo. Por lo cual puede sugerirse que probablemente los tiempos de entrenamiento si afectan el resurgimiento de secuencias de respuestas. Es decir, después de haberse formado la unidad conductual

el reforzador podría actuar sobre toda la secuencia fortaleciéndola de tal forma que cuando la secuencia entrenada en la primera condición resurge tendrá una fuerza mayor. Sin embargo, para probar esta idea es necesario emplear rangos de tiempos de entrenamiento más amplios que los utilizados en el presente trabajo.

En el experimento realizado por Bachá y Sánchez (1998) el objetivo fue ampliar y confirmar los hallazgos de Mendoza (1997). En el estudio de Bachá y Sánchez (1998) se observó que la aparición de la secuencia reforzada en la primera condición era muy similar a la obtenida en los grupos homogénea del presente trabajo. En el experimento de Bachá y Sánchez (1998) se entrenó por 40 sesiones una secuencia heterogénea durante la primera condición, posteriormente en la segunda condición se entrenó una secuencia homogénea por 10 sesiones y finalmente en la tercera condición se entrenó la secuencia homogénea opuesta durante 10 sesiones. Los hallazgos realizados por Bachá y Sánchez (1998) llevaron a nuevas preguntas acerca de que factores podían alterar el resurgimiento de secuencias de respuestas. Los resultados obtenidos en el presente trabajo permitieron ampliar un poco más el conocimiento de las variables que afectan el resurgimiento. Ahora puede decirse que el resurgimiento aparece en forma consistente cuando se refuerza en la tercera condición una secuencia heterogénea y que aparecerá en condiciones homogéneas solo cuando los animales se han expuesto a un gran número de sesiones de entrenamiento (ej. Mendoza, 1997).

Cuando Skinner edificó su sistema de conducta reconoció que en emisiones sucesivas, una respuesta puede variar al menos en fuerza, duración o topografía. Por lo tanto, sugirió el concepto de clases de respuestas lo cual le permitió hablar de una operante aunque hubiera casos particulares o aislados en los que una respuesta podían variar. Esto es, eliminó las diferencias y destacó las similitudes entre las respuestas que tenían la misma consecuencia sobre el ambiente. Por ejemplo, en el caso de la presión de palanca la semejanza entre diferentes emisiones fue que independientemente de la topografía la presión debía cumplir un requisito de fuerza y duración para activar el micro-switch.

En presente experimento se entrenó a los sujetos para que presionaran dos veces cualquiera de dos palancas para obtener el reforzador. La presión sucesiva de una palanca o ambas definió cuatro secuencias de respuestas (Izquierda-Izquierda, Izquierda-Derecha, Derecha-Izquierda, Derecha-Derecha).

Si al igual que Skinner (1938) se destaca la presión de la palanca independientemente de en que palanca ocurra la respuesta, entonces se define una clase

de respuestas (Skinner, 1938). Sin embargo, si se destaca las dos diferentes posiciones de las palancas se definen dos clases de respuestas con una topografía diferente, forzada por la distancia entre palancas (Migler y Millenson, 1969). Una última posibilidad consisten en definir cuatro clases de respuestas determinadas por una propiedad que Skinner no consideró, esta es el orden en el cual se emiten las respuestas dentro de la secuencia.

Aunque el procedimiento del presente estudio no se diseñó explícitamente para distinguir el número de clases de respuestas, diferentes aspectos de los datos del presente estudio son sugerentes de al menos dos posibilidades. Si se consideran los cambios ordenados en las secuencias de respuestas que se facilitaron por el procedimiento entonces se pueden definir cuatro clases de respuestas. Por el contrario a partir de los datos obtenidos en el análisis de la respuesta precedente al reforzador (*última respuesta igual y última respuesta diferente*) se puede inferir la definición de sólo dos clases de respuestas.

Específicamente en el área de secuencias de respuestas el identificar una o más clases de respuestas depende de la hipótesis que se elija. Esto es, la hipótesis de unidad concuerda con la idea de que existen cuatro clases de respuestas, en donde cada una de la secuencias es una clase (Schwartz, 1980, 1981, 1986). Por otro lado, la hipótesis de contigüidad coincide con la idea que solo se definen dos clases, esta definición esta dada por el número de operandos que se presentan al sujeto (Reid, 1994). Por lo tanto, el definir dos o cuatro clases de respuestas atendiendo a la hipótesis de contigüidad o a la hipótesis de Unidad necesariamente determina la clase de análisis que se destacan en el estudio.

La conclusión más conservadora a la que puede llegarse es que en este o en cualquier procedimiento de secuencias se definen al menos tantas clases como operandos se utilicen (Migler y Millenson, 1969). Por ejemplo, si en lugar de dos palancas hubiera utilizado una palanca y una cadena se puede tener la certeza de estar trabajando al menos con dos clases de respuestas sin considerar las repeticiones en un mismo operando u orden de las respuestas.

REFERENCIAS

- Bachá, M. G. y Sánchez, C. L. (1998, Noviembre). Análisis de secuencias conductuales en animales de laboratorio y humanos. Documento presentado en el II Congreso del programa de Fundación UNAM de Iniciación Temprana a la Investigación y la Docencia. México, D.F.
- Brown, R. y Herrstein, R. J. (1975). Psychology. EE. UU.: Little, Brown and Co.
- Catania, A. C. (1971). Reinforcement schedules: the role of response preceding the one that produce the reinforcer. Journal of Experimental Analysis of Behavior, 15, 271-287
- Catania, A. C. (1992). Learning. Englewood Cliffs, NJ, EE. UU.: Prentice Hall
- Commons, M. L., Grossberg, S. y Staddon J.E.R. (1991). Neural Network Models of Conditioning and Action. Hillsdale, NJ, EE. UU.: Lawrence Erlbaum
- Davis, D.G.S., Staddon, J.E.R., Machado, A. y Palmer, R.G. (1993). The process of recurrent choice. Psychological Review, 100, 320-341
- Dixon, M.R. y Hayes L.J. (1998). Effects of differing instructional histories on the resurgence or rule-following. The psychological Record, 48, 275-292
- Domjan, M. (1993). The principles of learning and behavior. (3^o.ed.rev.). Belmont, CA: Brooks/ Cools Publishing Company
- Domjan, M. (1998). Principios de aprendizaje y conducta. (4^o edición) Editorial Thompson México
- Donahoe, J. W. Y Palmer, D. C. (1994). Learning and complex behavior. Needham Heights, MA, EE. UU.: Prentice Hall
- Epstein, R. (1983). Resurgence of previously reinforced behavior during extinction. Behaviour Analysis Letters, 3, 391-397
- Epstein, R. (1985a). The spontaneous interconnection of three repertoires. Psychological Record, 35, 131-141
- Epstein, R. (1985b). Extinction-induced resurgence: Preliminary investigations and possible implications. Psychological Record, 35, 143-153
- Epstein, R. (1987). The spontaneous interconnection of four repertoires of behavior in a pigeon (Columba livia). Journal of Comparative Psychology, 101, 197-201
- Epstein, R. (1990). Generativity Theory and Creativity. En Runco M.A. y Albert, R.S., Theories of creativity. EE. UU.: Sage Publications.

- Epstein, R. (1991). Skinner, creativity and the problem of spontaneous behavior. Psychological science, 2(6), 362 – 370
- Epstein, R. (1999). Generativity Theory, Manuscrito presentado para su publicación. United States International University y Cambridge Center for Behavioral Studies.
- Epstein, R., Kirshnit, C., Lanza, R.P. y Rubin L.C. (1984). "Insight" in the pigeon: Antecedents an determinants of an intelligent performance. Nature, 308, 61-62
- Epstein R., Lanza, R.P. y Skinner, B.F. (1980). Symbolic communication between pigeons (Columba livia domestica). Science, 207, 543-545
- Epstein, R., y Medalie, S. (1983). The spontaneous use of a tool by a pigeon. Behavior Analysis Letters, 3, 241-247
- Epstein R. y Skinner, B.F. (1980). Resurgence of responding after the cessation of response-independence reinforcement. Proceedings of the National Academy of Science, U.S.A., 77, 6251-6253
- Fetterman, J. G. Y Stubbs, D. A. (1982). Matching, maximizing and the behavioral unit: concurrent reinforcement of response sequences. Journal of Experimental Analysis of Behavior, 37, 97-114
- Grayson, R.J. y Wasserman, E.A. (1979). Conditioning of two-response patterns of key pecking in pigeons. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 31, 23-29
- Kelleher , R.T. (1980). Encadenamiento y reforzamiento condicionado. En Honing, W.K., Conducta Operante: investigación y aplicaciones, 2º reimpresión, México, Editorial Trillas.
- Keller F. S. Y Schoenfeld, W. N. (1950). Principles of psychology. New York: Appleton-Century-Crofts
- Lashley (1951). The problem of serial order in behavior. En Jeffress (Ed.), Cerebral mechanisms in behavior. New York: Wiley.
- Lewontin, R. C. (1978). La adaptación. Investigación y ciencia. Nov. 139 –149
- Mayr, Ernest. (1978). La evolución. Investigación y ciencia. Nov. 7 – 16
- Mazur, J. E. (1994). Learning and behavior. (3º.ed.). EE. UU.: Prentice Hall
- Mechner, F., Hyten, C., Field D.P. y Madden G.J. (1997). Using revealed operants to study the structure and properties of human operant behavior. The Psychological Record, 47, 45-68
- Mechner, F. y Jones L. (1999) Learning History and Resurgence Patterns. Ponencia presentada en SQAB

NOVIEMBRE 2001
 2001 11 20 10:14:14

- Mendoza, S.A. (1997). Un análisis de la adquisición de secuencias de respuestas. Tesis de licenciatura no publicada, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Migler B. y Millenson J.R. (1969). Análisis of Response Rates During Stimulus Generalization. Journal of Experimental Analysis of Behavior, 12, 1, 81-87.
- Mowrer, O. H. (1940). An experimental analogue of "regression" with incidental observations on "reaction-formation". Journal of Abnormal and Social Psychology, 35, 56-87
- Neuringer (1993). Reinforced variation and selection. Animal learning and behavior, 21, 2, 83-91
- Nevin, J. A. (1974). Response strength in multiple schedules. Journal of Experimental Analysis of Behavior, 21, 389-408
- Pisacreta, R. (1982). Some factors that influence the acquisition of complex, stereotyped response sequences in pigeons, Journal of Experimental Analysis of Behavior, 37, 359-369
- Rachlin, H. (1979). Comportamiento y aprendizaje. Barcelona, España: Ediciones Omega
- Rawson, R.A., Leitengerg, H., Mulick, J.A. y Lefebvre. (1977). Recovery of extinction responding in rats following discontinuation of reinforcement of alternative behavior: A test of two explanations. Animal learning and behavior, 5, 415-420
- Reed, P., Schachtman, T. R. y Hall, G. (1991). Effects of signaled reinforcement on the formation of behavioral units, Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 17, 475-485
- Reid, A.K. (1994), Learning new response sequences. Behavioural Processes, 32, 147-162
- Rescorla, R. A. (1988). Pavlovian conditioning: It's not what you think it is. American Psychologist, 43, 151 - 160
- Roitblat, H. L. (1987). Introduction to comparative cognition. New York, EE. UU.: W. H. Freeman and Company
- Sagan, Carl. (1979). Los dragones del edén. México, D.F.: Editorial Grijalbo
- Schick (1971), Operants, Journal of Experimental Analysis of Behavior, 15, 413-423.
- Schlosberg, H. Y Katz, A. (1943). Double alternation lever-pressing in the white rat. American Journal of Psychology, 56, 274-282
- Schneider, S.M. y Morris, E.K. (1992). Sequences of spaced responses: Behavioral units and the role of contiguity. Journal of Experimental Analysis of Behavior, 58, 537-555
- Schwartz, B. (1978). Psychology of learning and behavior. New York, EE. UU.: Norton and Company

- Schwartz, B. (1980). Development of complex and stereotyped behavior in pigeons, Journal of Experimental Analysis of Behavior, 33, 153-166
- Schwartz, B. (1981) Reinforcement creates behavioral units. Behavioral Analysis Letters, 1, 33-41
- Schwartz, B. (1982). Interval an ratio reinforcement of a complex sequential operant in pigeons. Journal of Experimental Analysis of Behavior, 37, 349-357
- Schwartz, B. (1984). Creation of stereotyped, functional units. En Commons, M. L., Herrstein, R. J. Y Wagner, A. R. (Eds.). Quantitative analysis of behavior: Vol. 4. Discrimination Process (pp. 99-113). Cambridge, MA, EE. UU.: Ballinger
- Schwartz, B. (1986). Allocation of complex, sequential operants on multiple and concurrent schedules of reinforcement. Journal of Experimental Analysis of Behavior, 45, 283-295
- Shimp, C. P. (1979). The local organization of behavior: method and theory. En Zeiler, M.D. y Harzem, P. (Edts.), Reinforcement and the organization of Behavior (pp. 261-298), New York, EE. UU.: Wiley
- Skinner, B. F. (1938). The behavior of organism. New York, EE. UU.: Appleton-Century-Crofts
- Staddon, J. E. R. (1983). Adaptative Behavior and Learning. Cambridge, EE. UU.: Cambridge University Press
- Staddon, J.E.R y Ettinger, R.H. (1989) Learning: An introduction to the principles of Adaptative Behavior. Orlando Florida, Behavior. Harcourt Brace Jovanivich, Publishers
- Staddon, J. E.R y Higa, J. J. (1991). Temporal learning. The psychology of learning and motivation, 27, 265-294
- Staddon, J. E. R. e Innis, N. (1994). Learning and adaptative behavior. Manuscrito no publicado.
- Straub, R. O. Y Terrace, H. S. (1981). Generalization of serial learning in the pigeon. Animal learning and Behavior, 9, 454-468
- Terrace, H. S. (1984). Simultaneous chaining the problem it poses for traditional chaining theory. En Commons, M. L., Herrstein, R. J. Y Wagner, A. R. (Eds.). Quantitative analysis of behavior: Vol. 4. Discrimination Process (pp. 115-137). Cambridge, MA, EE. UU.: Ballinger
- Wasserman, E. A., Deich, J. D. Y Cox, K. E. (1984). The learning and memory of response sequences. En Commons, M. L., Herrstein, R. J. Y Wagner, A. R. (Eds.). Quantitative

analysis of behavior: Vol. 4. Discrimination Process (pp. 99-113). Cambridge, MA, EE.
UU.: Ballinger

Wasserman, E. A., Nelson, K.R. y Larew M.B. (1980). Memory for sequences of stimuli and responses. Journal of Experimental Analysis of Behavior, 34, 49-59

Wilson, K.G. y Hayes S.C. (1996). Resurgence of derived stimulus relations. Journal of Experimental Analysis of Behavior, 66 (3), 267-281