

136
2el.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE PSICOLOGIA



ANALISIS DE LA VARIACION DE RESPUESTAS EN EL APRENDIZAJE DE SECUENCIAS DE RESPUESTAS

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADA EN PSICOLOGIA
P R E S E N T A
ERIKA GUTIERREZ MARTINEZ

MEXICO, D. F.

1997

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.

La Bruja

Bruja, no hace falta escoba
sólo un sueño

Bruja, devuélvele a la vida
tu deseo

Bruja, empeñas el amor
por espejuelo

Bruja, tu vuelo fue llamado
sólo fuego

Aunque el corazón costara la fe
Y el día se tiñera con serpientes de odio
contra lo que no puede ser decente.

Sé que volverás

en otra encarnación, en forma diferente
Bruja mantente con la fuerza de tu sierpe

Bruja, no puedes renunciar a la memoria

Bruja, somos todas tú en esa hoguera,
en esa hoguera

Bruja, eres mujer que mira hacia la luna

Bruja, eres mujer que siempre se transforma

Bruja, eres mujer que crea un nuevo mundo.

Bruja, tu vuelo fue llamado sólo fuego

Aunque el corazón costara la fe y
el día se tiñera con serpientes de odio
contra lo que no puede ser decente.

Sé que volverás en otra encarnación,
en forma diferente

Bruja, mantente con la fuerza de tu sierpe

Bruja, no puedes renunciar a la memoria

Aunque el corazón costara la fe y
el día se tiñera con serpientes de odio

contra lo que no puede ser decente.

Bruja, somos todas tú en esa hoguera,
en esa hoguera

Ana Contreras

Protegido por las leyes del derecho de autor.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por permitirnos a mi familia y a mí ser mejor, pero igual.

Mil gracias al Mtro. Gustavo Baehá M., por haberme enlistado en su fila de esclavas en el momento exacto; sin su apoyo, mi titulación, mi desarrollo académico, mental y emocional, nomás no.

Al Dr. Javier Nieto Gutierrez, gracias por tu amistad y paciencia con la elaboración de este trabajo.

Especiales agradecimientos al Lic. Cuiclahuac Pérez Lopez por su invaluable amistad y apoyo en la parte de programación de la tarea experimental.

Gracias a la Mtra. Martha Cuevas Abad por su valiosísima aportación en la parte de validación de la calificación como el reforzador utilizado en esta tesis.

Al Lic. Alvaro Torres por su aporte sobre el análisis de los reportes verbales, parte fundamental de esta tesis.

A la Psic. Livia Carrasco por facilitarme el análisis de los resultados gracias al programa de análisis de los resultados.

A mi familia:

Quiero agradecerles a los
angustias por apoyarme siempre.
Muchísimas gracias a mi mamá por su
siempre y muy reconocido silencio, ante
mis berradas. A mi papá, ahora sí
gordo, a esto me mandaste a la
universidad.

Un recuerdo siempre presente de
mi hermano Carlos, siempre he
admirado el valor de tu lucha ante la
libertad. Te amo hermano!

A mi hermana Mónica, mil
gracias por regalarme un pedacito de
cielo y tu compañía este último año, tan
cambiante para mí.

A mi satélite de amor: Cristina

A los maestros de mi maestro: a
Sensei Guillermo, ha sido un honor ser
tu alumna en el tatami; al Dr. Alliston
R., gracias por tu apoyo en esta tesis y en
mi decisión de seguir con esta carrera y
en esta área, aunque haya sido con una
cerveza en medio!

A mis compañeros de camino:

A Tomás Restrepo †, un excelente
compañero. Me despido de ti.

A Juan, es una bendición compartir
parte de la vida contigo y un sinnfin de
proyectos que faltan. No hay cantidad de
Gracias suficientes por tu apoyo siempre
incondicional!

A Ana Contreras, ¿qué puedo decir
de tus colores en la piel de luna? Si solo tú y
yo los tenemos. Mai Guory...mai

A Jose Luis, te agradezco el
extenuante ejercicio de hacerme mirar al
espejo una y otra vez. Me gusta la imagen.

A Gustavo

Mu

A Elena, no sabes la necesaria
compañía y el estipite que te volviste este
año, tan, pero tan raro.

A Adela, extraordinaria compañera
de autismos, agradezco profundamente el
respeto por mi derecho al autismo y por
los apapachos siempre constantes, claro,
siempre previo reproche.

A todos aquellos con quienes he
compartido de alguna manera el cubículo
14c, Olivia M, Olivia F, Adriana, Ale, Livia,
Jaqueline, Socorro, Cristina, especialmente
a Julio, grandioso amigo en las buenas y en
las peores.

INDICE

| | |
|--|-----------|
| La breve historia de esto | i |
| Resumen | 1 |
| Marco teórico | 2 |
| Investigaciones sobre variabilidad con humanos como sujetos | 11 |
| Justificación | 13 |
| Reforzamiento positivo y costo de respuesta | 16 |
| Memoria a corto plazo | 17 |
| Método | |
| Sujetos | 19 |
| Aparatos | 19 |
| Procedimiento | 20 |
| Análisis de resultados | 24 |
| Resultados | 26 |
| Análisis del reporte verbal | 38 |
| Conclusiones y discusión | 42 |
| Generación de reglas | 46 |
| Bibliografía | 48 |
| Anexo 1 | 54 |
| Anexo 2 | 55 |
| Anexo 3 | 56 |

LA BREVE HISTORIA

Este trabajo tuvo su origen en un estudio realizado en esta facultad bajo la dirección del mro. Gustavo Bachá, relacionado con las dos hipótesis que intentan darle una explicación a la forma en que los sujetos no humanos aprenden series de secuencias de respuestas. Estas hipótesis son la de *contiguidad* en la que se hace énfasis en el papel que desempeña el reforzador sobre cada una de las respuestas de la secuencia; y la de *unidad*, que por su parte, sugiere que los organismos consideran a las diferentes respuestas de una secuencia no como partes individuales, sino como un *todo*, esta posición que, de hecho, es probable que involucre al concepto de *memoria*. El trabajo, arrojó resultados sorprendentes: a) respecto a la sensibilidad de los sujetos a los cambios de secuencias reforzadas; b) al orden que se encuentra en la variabilidad, es decir, que ésta no es aleatoria, sino que se rige por la historia de reforzamiento; c) algunos datos sugieren la introducción del concepto de *memoria* como un proceso involucrado en la decisión de cuál secuencia muestran. Estos datos se presentaron como un trabajo de tesis de licenciatura (Véase Mendoza, 1997). Se encontró en esos experimentos que, de hecho, ambas hipótesis no son explicaciones excluyentes o alternativas, sino que interactúan y dan cuenta de los resultados en diferentes momentos de la manipulación de la secuencia y que dependen en gran medida de la *unidad de análisis* seleccionada, que pueden ser respuestas individuales, secuencias de respuestas, o secuencias de las condiciones experimentales.

En esta área, surgió la interrogante de: cómo aprenden los humanos secuencias de respuestas, al buscar la información relevante, resultó evidente que era prácticamente nula. Se localizaron dos trabajos (Schwartz, 1982 y Vyse, 1991) que se habían realizado utilizando programas de cómputo, como para ese tiempo no se contaba con una computadora, decidimos hacerlo utilizando un panel de acrílico transparente en el que los sujetos tenían que escribir las combinaciones, un elemento a la vez, y lo borraban inmediatamente para continuar con el siguiente, esto ocurría al tiempo que la experimentadora registraba el orden se escribían las respuestas. Si la combinación era igual a la que la experimentadora había elegido al azar para ser reforzada, se le indicaba verbalmente al sujeto "correcto" o, "incorrecto" de suceder lo contrario. De la misma manera que en el presente estudio, para pasar de una secuencia meta a otra, debían repetirla cinco veces seguidas. El número de respuestas de las combinaciones también fueron tres y cuatro por secuencia. A diferencia del que se presenta aquí, el reforzamiento fue siempre positivo. Los datos mostraron mayor orden en cuanto a la tendencia negativamente acelerada en todos los grupos, es decir, parecería que la estrategia seguida era la de eliminar las ya reforzadas, en cuanto se iniciaba la búsqueda por la siguiente secuencia meta. Este procedimiento se continuó en otro estudio al que se le cambiaron las instrucciones y se añadió el grupo de dos respuestas por secuencia. De nuevo los resultados mostraron la misma tendencia que en el anterior.

Un año más tarde, se inició el primer estudio piloto con mayor control experimental, al asignar a una computadora el registro automático fue posible aumentar el control de las

variables extrañas y eliminar los posibles errores en el registro de las respuestas. Esencialmente la tarea consistía en lo mismo –buscar la combinación meta, repetirla y de nuevo buscar.

La programación de la tarea se hizo en Authorware⁸, esta vez, las instrucciones se hicieron más vagas en el sentido de que a los sujetos no se les explicaba claramente cuál era el formato de la sesión, sino sólo la instrucción de hacer combinaciones con los dos botones del ratón. Los datos que obtuvimos de ésto no fueron tan ordenados como los anteriores, pero nos permitieron afinar tanto al programa como a las instrucciones que se les dieron a los sujetos. El resultado de este trabajo es lo que ahora se presenta como mi tesis para obtener el grado de licenciatura.

RESUMEN

El estudio del aprendizaje de secuencias de respuestas se ha estudiado básicamente con sujetos no humanos, teniendo su origen en trabajos enfocados al papel que desempeña el reforzador sobre la producción de respuestas variables. Como producto colateral de estas investigaciones, surgió la interrogante de la función que tiene el reforzador sobre las respuestas individuales de las secuencias, de manera que se generaron dos hipótesis, una, la *h. de contigüidad*, sugiere que el reforzador actúa sobre cada una de las respuestas, provocando con esto que tengan un peso diferencial con respecto a la distancia que tienen al reforzador, la *h. de unidad* por su parte sostiene que los animales consideran a las secuencias como a un todo. Ante la carencia de estudios con humanos, el presente tiene como objetivo establecer una situación que en futuros experimentos permita hacer preguntas específicas sobre la forma en que los humanos aprenden secuencias de respuestas. Se manejó un diseño factorial de 3×2 en el que las variables fueron el número de respuestas *dos, tres y cuatro* y la otra fue el tipo de contingencia, *reforzamiento positivo y costo de respuesta*. Participaron 30 sujetos repartidos aleatoriamente a seis grupos formados por la combinación de las variables. La tarea se realizó en una computadora y consistía en formar combinaciones con los dos botones del ratón, encontrar aquella que al azar había elegido el programa, repetirla cinco veces consecutivas y buscar la siguiente secuencia-meta, es decir, aquella por la que ganara o perdiera puntuación. Al finalizar la sesión, los sujetos debían reportar por escrito que fue lo que tuvieron que hacer. Los resultados muestran que la situación es suficientemente confiable para capturar la atención de los sujetos, lo que permitirá utilizarla en el momento en que se hagan preguntas específicas sobre el papel que toma el reforzador en el aprendizaje de secuencias de respuestas, e incluso en algunas áreas relacionadas. En cuanto al reporte verbal de lo que hicieron los sujetos se confirman los hallazgos encontrados por Schwartz (1982c), en el sentido de que el reforzador es fuente de distracción en la generación y comprobación de las reglas.

**ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN DE RESPUESTAS EN EL APRENDIZAJE DE
SECUENCIAS DE RESPUESTAS**

MARCO TEÓRICO

La psicología estudia de formas diferentes el aprendizaje, en el condicionamiento operante se analizan los procesos implicados en éste, estableciendo relaciones funcionales entre eventos ambientales y la frecuencia de ocurrencia de conductas relacionadas con esos eventos. Inicialmente en los estudios realizados dentro de esta área de la psicología se utilizaba como unidad de análisis a conductas simples y estereotipadas como el picoteo de una tecla o la presión sobre una palanca en las llamadas cajas de Skinner; sin embargo en la mayoría de las investigaciones no se hace referencia a la variabilidad en la conducta de los sujetos dentro de las sesiones experimentales de manera que propongan teorías o modelos que expliquen la conducta variable.

Comúnmente se considera que las respuestas operantes son seleccionadas, o que adquieren su fuerza por las contingencias que ocurren sobre tales respuestas (Skinner, 1938), sin considerar la variabilidad que los sujetos generan para emitir la respuesta correcta. En este sentido, la variación conductual, se supone como el producto de la omisión del reforzamiento o cuando se impone un procedimiento de extinción (Schwartz, 1982). Sin embargo, tanto la selección como la variación de las operantes son el resultado de la presentación del reforzamiento como de la omisión del mismo (Neuringer, 1993a)

como parte del proceso evolutivo y adaptativo de las especies ante el ambiente que les rodea.

El origen del estudio de la variabilidad conductual es relativamente reciente dentro del condicionamiento operante y ha tomado tres diferentes vertientes: 1) Algunos trabajos se han centrado en la investigación de las variaciones que presenta la respuesta operante en función de factores tales como las contingencias de reforzamiento o la historia del sujeto; utilizando ratas o palomas (Antonitis, 1951; Eckerman y Lanson, 1969; Arbuckle y Lattal, 1988). 2) Por otra parte, diversos autores refuerzan la variabilidad que presenta la respuesta operante cuando se requiere la variación de dos o más respuestas de diferente topografía en secuencia para obtener reforzamiento. Estos estudios se han llevado a cabo con ratas, palomas y humanos (Vogel y Annau, 1973; Schwartz, 1980, 1981, 1982a, 1982b, 1986; Pisaereta, 1982; Page y Neuringer, 1985; Crow y Mackinley, 1989; Van Hest, et al, 1989; Morris, 1987; Vyse, 1991; Neuringer, 1992, 1993). 3) Paralelamente a estos estudios, un grupo diferente de investigadores refuerza selectivamente una sola secuencia de todas las posibles en un conjunto dado, utilizando palomas, ratas y humanos como sujetos (Fetterman y Stubbs, 1982; Stubbs Fetterman y Dreyfus, 1987; Schneider y Morris, 1992; Wasserman, Deich y Cox 1984; Reid, 1994). Los dos primeros grupos de investigación están de acuerdo en lo que se refiere a la discusión acerca de la condicionabilidad de la variabilidad conductual como dimensión operante, pero difieren en las conclusiones derivadas de las preparaciones utilizadas en su estudio; hay quienes afirman que no es posible aprender conductas variables (p. ej. Vogel y Annau, 1973; Schwartz, 1982a); otros, por el contrario,

sostienen que el reforzador contingente a la variabilidad de las respuestas produce la ocurrencia de la misma. El tercer grupo de investigadores da por hecho la existencia de la variabilidad como proceso evolutivo necesario para el aprendizaje y la pregunta de investigación no gira en torno a la condicionabilidad de la variabilidad conductual sino a la *forma* en que se aprenden secuencias de respuestas. A continuación se explicarán con detalle los trabajos más representativos de los diferentes grupos, dejando para el final los trabajos realizados con sujetos humanos debido a que el presente trabajo se propone validar una situación experimental que permita, en un futuro, responder a preguntas específicas acerca de las estrategias utilizadas por los humanos para la adquisición de secuencias de respuestas.

En la serie de investigaciones en que se utiliza una respuesta operante simple, se cuestiona principalmente el efecto del reforzador sobre la adquisición de variabilidad conductual. En este grupo, Antonitis (1951) realizó la primera investigación sobre la variabilidad de la respuesta operante, los sujetos eran ratas y la tarea consistía en introducir el hocico en cualquier punto de una hendidura horizontal de 50 cm. de largo para obtener reforzador. Al inicio del entrenamiento, la variabilidad era considerable, pero conforme avanzaban las sesiones, ésta disminuyó hasta convertirse en comportamientos altamente estereotipados. La variabilidad reapareció al presentar un paradigma de extinción (tomado de Boulanger et al, 1987). Otros autores han confirmado los hallazgos de Antonitis utilizando palomas como sujetos y enfrentándolos a una tarea semejante con una tecla de

respuestas de 20 cm. dividida en 10 segmentos (Eckerman y Lanson, 1969). Los resultados indicaron que la estereotipia estaba controlada por el reforzador.

Dentro de esta misma línea de estudio en la que se requieren respuestas simples, otros autores han estudiado la variabilidad en situaciones en las que el reforzamiento es intermitente. En tales experimentos la variabilidad es mayor al pasar del reforzamiento continuo al reforzamiento intermitente (intervalo variable en los que la contingencia de reforzamiento se entrega en el momento en que el sujeto emite la primera respuesta después de haber transcurrido un periodo medio de tiempo) (Eckerman y Lanson, 1969; Arbluckle y Lattal, 1988).

En el segundo grupo de investigaciones, la variabilidad de secuencias de respuestas era necesaria pero no en todos los casos indispensable para que las palomas fueran reforzadas. Este grupo tiene su origen en el trabajo de Vogel y Annau (1973) quienes colocaron una matriz de luces de 4 x 4 sobre dos teclas. Al inicio de cada ensayo la luz superior izquierda estaba encendida; los picotazos en una de las teclas movían la luz hacia la derecha y en la otra, movían la luz hacia abajo. Los sujetos debían dar tres picotazos en cada tecla en cualquier orden para iluminar la luz inferior derecha, para obtener reforzador. Si las palomas emitían más de tres picotazos en alguna de las teclas, el ensayo terminaba y no recibían reforzador. Vogel y Annau descubrieron que a pesar de que existían 20 secuencias que podían ser ejecutadas para obtener reforzador, las palomas desarrollaban una secuencia estereotipada que ocurría en más del 80% de los ensayos.

Schwartz (1980, 1981, 1982a, 1982b, 1986) manejó una matriz de 5 x 5 celdas en la que los sujetos debían emitir 4 respuestas en cada tecla para obtener el reforzador, de lo contrario, el ensayo terminaba sin la entrega de reforzador. A pesar de que había 70 posibles secuencias que producían reforzador, al igual que los investigadores anteriores, encontró que las palomas desarrollaban estereotipia sobre todo en los ensayos que seguían al entrenamiento. Sin embargo, al someter a los sujetos a extinción (1981), la estereotipia continuaba, es decir, la variabilidad mostrada al inicio del entrenamiento no reapareció. El efecto de la extinción fue una reducción en la tasa de respuestas, un incremento en la latencia (tiempo que tarda el sujeto en iniciar una secuencia) y un efecto somero en el tiempo de respuesta (tiempo para terminar una secuencia una vez que se ha iniciado). En sus estudios usó programas de reforzamiento de razón fija (en dichos programas, se requiere que el sujeto emita un número determinado de respuestas para que le sea entregado el reforzador) y de intervalo fijo (en éstos, el reforzamiento es contingente a la primera respuesta emitida por el sujeto después de haber transcurrido un periodo de tiempo predeterminado), encontrando que también se desarrolla la estereotipia y no parece estar afectada por las propiedades temporales de ambos programas. Sus trabajos incluyen el estudio de la retroalimentación proporcionada por la matriz de luces en la producción de secuencias de respuesta (1980) y el efecto de los programas concurrentes y múltiples sobre la variabilidad. Basado en los resultados de sus estudios, Schwartz concluye que el reforzamiento contribuye a la formación de unidades complejas de conducta y que la estereotipia es una consecuencia del reforzamiento contingente. Esta última afirmación

implica que la variabilidad no es una dimensión de la conducta y, por lo tanto, no puede ser condicionada.

Al contrario de Schwartz, otros autores demostraron que la variabilidad presentaba características de una operante. Page y Neuringer (1985) condicionaron palomas en una situación idéntica a la utilizada por Schwartz (1980) para picotear ocho veces en las dos teclas, en cualquier orden. Para obtener reforzamiento, las secuencias debían diferir de las anteriores en los últimos n ensayos. Las palomas obtuvieron más del 70% de reforzadores posibles aún cuando la secuencia tuviera que ser diferente de las 50 anteriores. De igual forma, en una condición de control apareado, en que los reforzadores eran entregados independientemente de la variabilidad y de acuerdo al patrón temporal de la fase anterior; los resultados mostraron que la variabilidad observada estaba ligada a la intermitencia del reforzamiento y que no se desarrollaba en función de las contingencias. Durante los últimos seis años, Neuringer y diversos colaboradores continuaron con el mismo procedimiento pero con variables tales como el reforzamiento de la repetición de una secuencia particular, el no reforzamiento de alguna otra y el grado de dificultad de las secuencias (1993a). Las conclusiones más importantes de su trabajo, se refieren a la capacidad del reforzador para afectar la variación, la selección y la no emisión de las secuencias.

Hasta aquí, el debate ha girado en torno a la condicionabilidad de la conducta variable, al respecto, las opiniones están divididas básicamente en dos: por un lado, autores como Antonitis (1951), Vogel y Annau (1973), y Schwartz (1986), aseguran que la variabilidad no es una dimensión de la conducta que pueda ser aprendida y que el

reforzador actúa produciendo una alta estereotipia. La segunda opinión es contraria a ésta, por ejemplo, Page y Neuringer (1986), Morris (1987) proponen que el reforzador contingente a la variabilidad provoca un aumento en ella. De hecho, Neuringer (1993a) hace énfasis en el efecto que ejerce el reforzador sobre la variabilidad y la selección de la conducta, apoyando de esta manera a ambas hipótesis.

Por otra parte, investigadores como Fetterman y Stubbs (1982) o Wasserman, Deich y Cox (1984) no cuestionaron la capacidad del reforzador para promover la variación en la conducta, sino su efecto sobre el aprendizaje de secuencias de respuestas. Este tipo de investigaciones en las que se refuerza selectivamente alguna secuencia de respuestas generó dos diferentes vertientes.

Fetterman y Stubbs (1982) reforzaron de manera concurrente cuatro secuencias de respuestas a la izquierda y a la derecha. Las secuencias reforzadas eran izquierda-izquierda (II), izquierda-derecha (ID), derecha-izquierda (DI), y derecha-derecha (DD). La tasa de reforzamiento variaba con respecto a la primera respuesta de la secuencia. En la segunda fase del experimento, la tasa de reforzamiento variaba para aquellas secuencias heterogéneas (ID, DI) y para las homogéneas (II, DD). Los resultados obtenidos muestran que las secuencias de respuestas actúan como unidades funcionales que influyen en la elección.

Siguiendo con esta línea, Stubbs, Fetterman y Dreyfus (1987) modificaron el programa anterior, marcando más claramente cada respuesta: al finalizar una secuencia de dos o tres respuestas, se produce un "blackout" de 1 seg., separando así, una secuencia de la otra. El programa de reforzamiento era de intervalo variable 30 seg. después del cual, se requería de la emisión de la secuencia predeterminada para obtener el reforzador. La probabilidad de reforzamiento fue manipulada. También analizaron la probabilidad de emisión de las secuencias para determinar si ésta ocurría de forma aleatoria; los datos del grupo de secuencias de dos respuestas más que los del grupo de tres respuestas, muestran que éstas no son emitidas inmediatamente y que hay un patrón sistemático para la repetición. Los autores coinciden con los hallazgos del experimento anterior (Fetterman y Stubbs, 1982) en el sentido de que las secuencias funcionan como unidades conductuales.

Schneider y Morris (1992) retoman el trabajo de Stubbs et al. (1982) modificando la demora del reforzador, es decir, secuencias de dos y tres respuestas de respuestas espaciadas fueron reforzadas incorporando una versión del programa de reforzamiento diferencial de tasas bajas; basados en los resultados, los autores también apoyaron la idea de que las secuencias son unidades conductuales.

Por otro lado, Wasserman et al (1984) condicionaron a un grupo de palomas para que emitieran una determinada secuencia (DD, DI, ID, II) asociada a un color de las dos teclas y de esta manera las palomas recibían un reforzador; en la primera parte del experimento, el reforzamiento no era señalado en el 100% ó en el 50% de los ensayos. Sus

resultados son contrarios a los mencionados anteriormente, ya que Wasserman et al concluyeron que cada picotazo de la secuencia actúa como estímulo discriminativo para la siguiente respuesta; además, sugiere que la segunda respuesta de la secuencia ejerce control sobre la primera (recencia relativa).

Recientemente, Reid (1994), utilizó ratas como sujetos y secuencias de tres respuestas (III, IID, IDI, IDD, DII, DID, DDI, DDD) en la tarea experimental, él encontró que la última respuesta de la secuencia es más sensible si se modifica la nueva secuencia reforzada y que el proceso de extinción, es más rápido cuando la diferencia en el cambio de secuencias reforzadas se encontraba en la última posición.

De acuerdo a las conclusiones obtenidas por los diferentes autores en los estudios hechos con secuencias complejas (más de dos respuestas), es posible clasificarlos dentro de dos grandes grupos:

El primero de ellos apoya a la *hipótesis de unidad*, la cual propone que el conjunto de respuestas que conforman la secuencia, son manejadas como un *TODO* que contiene respuestas individuales. (Adams, 1984; PISAERETA, 1982; SCHWARTZ, 1980, 1986). Esto implica que el sujeto conoce y recuerda el orden temporal de la secuencia, lo cual hace inferencia acerca de *memoria*.

El segundo grupo hace referencia a la *hipótesis de contigüidad*, ésta asume que las respuestas individuales de la secuencia adquieren un peso diferencial dependiente de su posición con respecto al reforzador, es decir, la última respuesta de la secuencia, que es la anterior al reforzador, obtiene el control de la secuencia de respuestas (recencia relativa) (Nevin, 1974, 1979; Nevin, et al, 1983; Wasserman, et al, 1986; Reid, 1994). Si ésto fuera cierto, entonces, cuando se refuerza una secuencia particular, las secuencias (errores) que no están siendo reforzadas, están asociados a la última respuesta de la secuencia que está siendo reforzada.

INVESTIGACIONES SOBRE VARIABILIDAD CON HUMANOS

En lo referente a las investigaciones realizadas con sujetos humanos sobre variabilidad, se han efectuado muy pocas hasta el momento y básicamente retoman el problema de la condicionabilidad de la variabilidad conductual y el papel que toma el reforzador en ésta y en la generación de reglas, por parte de los sujetos experimentales, que describan el programa en efecto.

La primera serie de experimentos la realizó Schwartz (1982) utilizando una matriz de luces de 5x5 en una lámina de plexiglas, controlada por una computadora, con dos teclas en las que los sujetos tenían que presionarlas cuatro veces en cualquier orden para llevar

una luz de la parte superior izquierda a la inferior derecha de la matriz y así obtener reforzamiento, que era dinero. Además, al final del experimento les pedía que describieran la forma en que trabajaba el aparato. Schwartz concluyó que: 1. El reforzador genera estereotipia aun cuando no es necesaria; 2. Bajo un programa de extinción, la variabilidad se incrementa; 3. los sujetos son sensibles a las contingencias de reforzamiento y modifican las secuencias de respuestas de acuerdo a los requerimientos; 4. Cuando se les pide desde el inicio del experimento que generen la regla, los sujetos emiten mayor variabilidad; 5. Una historia de reforzamiento interfiere con el descubrimiento de reglas; 6. Cuando el reforzamiento está condicionado a la emisión de secuencias variables, los sujetos desarrollan estereotipia de alto nivel solo para cumplir con el requisito con la menor variación posible; 7. Historias de pre-entrenamiento y las contingencias de reforzamiento interfieren con el descubrimiento de reglas.

Por su parte, Vyse (1991), utilizó básicamente tanto la misma matriz como la tarea y el tipo de reforzamiento empleados por Schwartz (1982) y principalmente examinó si la ejecución de los sujetos bajo la condición de variar secuencias de respuestas complejas para obtener reforzador, se correlacionaba con el reporte verbal en el que los sujetos tratan de explicar la regla que habían seguido. Los hallazgos de Vyse concuerdan con los del autor anterior respecto a la estereotipia conductual; encontró también, que la explicación que daban los sujetos, acerca de la regla seguida en la tarea no concordaba con la conducta no verbal en las condiciones experimentales.

Neuringer (1992, 1993) dio un giro a los estudios sobre variabilidad en humanos, él entrenó a estudiantes para obtener conducta no sólo que fuera variable, sino, incluso que se pareciera a un generador de secuencias aleatorio. Sus resultados muestran que cuando los sujetos son retroalimentados, es posible provocar conducta incluso caótica.

JUSTIFICACIÓN

En la literatura revisada referente al tema de variabilidad y particularmente al aprendizaje de secuencias de respuestas, es evidente el hueco existente entre la cantidad de estudios efectuados con animales no humanos y humanos. En dos los listados en que hubo humanos como sujetos (Schwartz, 1982 y Vyse, 1991), ninguno está enfocado al análisis de cómo se aprenden las secuencias de respuestas, sino más bien al efecto que ejerce el reforzador en la producción de variabilidad (Schwartz), y el otro, (Vyse, 1991) además de eso, hace énfasis en la congruencia entre el reporte verbal que generan los sujetos al crear ellos las reglas del programa bajo el que se encuentran y su ejecución. Los problemas con las preparaciones utilizadas en estos trabajos, son dos básicamente: a) las secuencias de respuestas contienen ocho elementos, que hacen 72 combinaciones posibles, lo cual provoca que sea extremadamente difícil, primero, lograr la atención necesaria por parte de los sujetos, y segundo, realizar un análisis molecular de lo que los sujetos hacen al elaborar las secuencias de respuestas que permita inferir los patrones de respuesta; b) el reforzador

utilizado en ambos casos fue recompensa monetaria, aunque no está claro cómo validaron la capacidad reforzante del dinero ganado. Ante tal situación, las modificaciones que se han hecho en este estudio, son la reducción del número de respuestas por secuencia, y el tipo de reforzador, éste último se cambió por cuestiones prácticas. Adelante se hace una descripción de éstos.

Este estudio tiene como objetivo el validar una situación que permita, a futuro, replicar y extender en humanos algunos de los datos recabados en el área de aprendizaje de secuencias de respuestas, que se han explicado a lo largo del escrito. Se empleó el paradigma de secuencias de respuestas con humanos como sujetos. Este método consiste en que inicialmente los sujetos aprenden una secuencia de n respuestas (la cual es reforzada), y una vez que han alcanzado cierto criterio de estabilidad, que en este caso es emitir cinco veces consecutivas la secuencia correcta, la secuencia meta se cambia por una diferente. Este procedimiento lo que implica es que los sujetos deben variar sus respuestas para encontrar la combinación que es contingente al reforzador, asimismo, la repetición de la misma sirve para asegurarse de que su emisión no es debida al azar.

Para obtener una situación válida y confiable a partir de la que sea posible, en un futuro describir con mayor precisión la(s) estrategia(s) utilizadas por los humanos para aprender nuevas secuencias de respuestas, se utilizarán dos variables en un diseño factorial de 3×2 .

Una de las variables será el manejo de contingencias cuyos niveles son el reforzamiento positivo y el costo de respuesta. Se utilizará puntuación en la calificación de alguna materia (como estímulo reforzante). Para validar el que la calificación fuese un estímulo reforzante, se aplicó un cuestionario a 15 alumnos de 6º semestre de esta facultad en el que se les preguntaba si aumentarles puntuación por aciertos o perder puntuación por errores cometidos hacía alguna diferencia (anexo 1). Para la primera pregunta el 90% estuvo de acuerdo en que produciría mejora en la ejecución; en la segunda, sólo el 66.6% estuvo de acuerdo en que funcionaría.

La segunda variable se deriva de las anotaciones de que hace Shimp (1976), en ellas puntualiza la necesidad de no obviar a la memoria como parte implícita del proceso de aprendizaje desde niveles de las operantes simples, hasta secuencias completas de respuestas, puesto que ambas unidades están afectadas por las mismas leyes. Es por esto y debido a la cantidad de respuestas que se requerían en los estudios de Schwartz (1982) y de Vyse (1991), además de que el objetivo de esta tesis se enfoca a la validación de un instrumento, redujimos el número de respuestas por secuencia considerando la capacidad de memoria a corto plazo o de trabajo, para de esta manera y con base en la ejecución de los sujetos, proponer en adelante las respuestas necesarias en las secuencias, que se adecuen a preguntas más específicas.

REFORZAMIENTO POSITIVO Y COSTO DE RESPUESTA

Según la teoría del condicionamiento operante la conducta de los organismos es el resultado de las consecuencias ambientales, además, sus procedimientos permiten predecir la conducta con base en los eventos que la controlan. Estos eventos pueden ser placenteros o desagradables, también llamados aversivos. Sus principios se han aplicado en ambientes naturales cuestionando la capacidad del reforzamiento contingente en la modificación de la conducta en cuanto sus efectos.

El *reforzamiento positivo* involucra la presentación de un estímulo placentero a situaciones en las que existe una contingencia positiva entre la respuesta instrumental, provocando el incremento de la probabilidad de ocurrencia de dicha respuesta en tal situación (Skinner, 1938).

En el *costo de respuesta* para crear una situación de este tipo de castigo condicionado, es fundamental que exista algún nivel de reforzamiento positivo previo del que se sustraen puntos de un contador como consecuencia de la presencia de una respuesta determinada. El efecto de este procedimiento es la reducción de las respuestas anteriores a este descuento. Generalmente se utilizan reforzadores secundarios. La característica más importante de este procedimiento es que permite estudiar el castigo y el reforzamiento al mismo tiempo, ya que se emplea una sola dimensión del estímulo, de manera que se programan tanto los efectos reforzantes como los punitivos (Weiner, 1962).

En un experimento reciente (Crosbic, 1990) se hacen evidentes los efectos del costo de respuesta en humanos. Lo que hizo en la línea de base fue utilizar programas concurrentes IV 20" asociados a cuatro cuadrados que podían, de manera alternada, ser todos rojos o todos verdes en una pantalla de computadora y los sujetos debían presionar el botón izquierdo del ratón en cada uno de ellos durante 5 segundos por lo menos para continuar con los siguientes. En la fase experimental, los verdes permanecían en el concurrente IV 20", pero cuando eran rojos, tres se mantenían en IV 20" y uno de los cuadrados estaba asociado a un costo de respuesta.

MEMORIA A CORTO PLAZO

De acuerdo con el modelo de almacenamiento de Atkinson y Shiffrin (1971), la memoria a corto plazo es la capacidad de almacenamiento temporal en el que se transforma la información para producir una experiencia de mayor significado. Sus características principales son: a) tiene una capacidad de almacenamiento limitada, es decir, solo se puede retener una pequeña cantidad de información; b) los recuerdos pueden alterarse fácilmente por experiencias nuevas; c) funciona como repaso, lo que permite el paso de información a la memoria a largo plazo.

Respecto a la capacidad limitada de almacenamiento, Miller (1956) indicó que las personas podemos retener aproximadamente de cinco a siete elementos al mismo tiempo en la memoria a corto plazo. De hecho, varios autores han reforzado esta idea de manera que se concluye que la capacidad de la memoria a corto plazo es de 7 ± 2 elementos o chunks.

MÉTODO

SUJETOS:

Treinta estudiantes de primer y segundo semestre de la facultad de psicología de la UNAM, con edades entre 19 y 25 años. Su participación en el experimento fue voluntaria y obtuvieron un punto en la calificación final de la materia Introducción a la psicología o en Motivación y emoción.

APARATOS:

Se utilizó una computadora 486DX con monitor a color y un "ratón" de dos botones. La programación de la presentación de la tarea experimental y el registro de las respuestas emitidas por los sujetos, estuvieron basados en el "software" Authorware[®] Professional 2.0 para windows.

PROCEDIMIENTO:

Se utilizó un diseño factorial de 3×2 , en el que los tres primeros niveles se refieren al tamaño de las secuencias: *dos, tres y cuatro respuestas*; los dos niveles de la segunda variable fueron el tipo de reforzamiento: reforzamiento *positivo y costo de respuesta*.

Los sujetos fueron repartidos aleatoriamente a los seis grupos formados con la combinación de las variables; de manera que cinco sujetos participaron en cada uno de éstos asistiendo a una sesión en la que, dependiendo del grupo al fueron asignados, asumían la tarea; que básicamente consistía en buscar una secuencia que estaba azarosamente predeterminada por la computadora, repetirla cinco veces consecutivas, y volver a buscar la siguiente combinación que hubiera seleccionado el programa hasta que la sesión finalizaba. Adelante se describe con detalle el programa y el formato de la sesión.

| Núm. de respuestas | Tipo de reforzamiento | |
|--------------------|-----------------------|--------------------|
| 2 | R. positivo | Costo de respuesta |
| 3 | R. positivo | Costo de respuesta |
| 4 | R. positivo | Costo de respuesta |

Al comenzar las sesiones, los sujetos se sentaban frente a la computadora y la experimentadora iniciaba el programa, que se dividirá en dos partes para su descripción.

En la primera parte, aparecía una pantalla con las instrucciones que variaban de acuerdo al programa de contingencia (anexo 2), inmediatamente después, al sujeto se le mostraba en pantalla una imagen de los botones del ratón y se le pedía que presionara uno de los dos botones del mismo, al hacerlo, en la pantalla se le indicaba a la persona cuál había oprimido (izquierdo o derecho) y se le preguntaba si quería hacer otra prueba, y así continuaba hasta que el participante reportaba que tenía el control sobre el manejo del ratón como instrumento. En la siguiente pantalla se pedía a cada sujeto que escribiese su nombre y apellido con el fin de crear un archivo en que se registraban las respuestas y el tiempo, en segundos, en que fueron ejecutadas. Durante ese tiempo la experimentadora respondía a las preguntas de tipo técnico acerca de la tarea experimental que hicieran los participantes. Una vez aclaradas las dudas, iniciaba la sesión experimental.

El comienzo de la sesión experimental y de cada ensayo estaba marcado por una pantalla en cuya parte superior aparecía escrito: *"Presiona el botón izquierdo o derecho del ratón"* durante toda la sesión, excepto cuando se desplegaban las pantallas que de diferentes formas anunciaban al sujeto lo correcto o incorrecto de las secuencias emitidas. En el centro de la pantalla de trabajo, había un marco en el que

aparecía una “X” o una “O” asociadas al botón presionado (izquierdo X y derecho O). Los sujetos sólo podían presionar un botón a la vez y la figura correspondiente permanecía en la pantalla durante 1.0 seg., después se borraba para dar paso a la siguiente respuesta.

Las secuencias que tenían algún efecto sobre la puntuación eran elegidas al azar sin remplazo por el programa. Es decir, para cambiar de una secuencia reforzada a otra, los sujetos debían emitir cinco secuencias correctas continuas, de manera que el programa elegía aleatoriamente la nueva secuencia meta sin considerar las que anteriormente habían sido escogidas.

Las consecuencias para los aciertos y los errores en los grupos de reforzamiento positivo o de costo de respuesta, eran de la siguiente manera:

- a) En el caso de los grupos de reforzamiento positivo, si la secuencia emitida era igual a la secuencia meta (aciertos), provocaba que durante tres segundos apareciera en la pantalla la palabra “*Correcto*” y un señalador de la puntuación ganada. Las secuencias diferentes a la meta (errores) no tenían consecuencia sobre la puntuación, excepto que la pantalla se oscurecía totalmente durante tres segundos.
- b) En los grupos de costos de respuesta cada error que cometía el sujeto provocaba que la pantalla se oscureciera y que el marcador de puntuación se redujera; cuando el sujeto emitía la secuencia meta, simplemente aparecía “*Correcto*” en la pantalla y no tenía consecuencia alguna sobre la puntuación.

La finalización de la sesión en todos los casos podía ser por dos vías:

- a) Cuando los sujetos hubiesen cubierto las posibles secuencias reforzadas (cuatro para los de dos respuestas, ocho para los de tres respuestas y 16 para los de cuatro respuestas por secuencia).
- b) La otra manera de terminar la sesión era cuando durante 20, 35 y 60 ensayos respectivamente, los sujetos no cumplieran con el requisito de repetir consecutivamente cinco veces la secuencia meta, sin importar que anteriormente lo hayan hecho.

Al término de la sesión a todos los sujetos se les pedía que contestaran en una hoja la pregunta:

¿Qué tuviste que hacer para ganar puntos? , En el caso de la gente que pertenecía a algún grupo de reforzamiento positivo; o,

¿Qué tuviste que hacer para no perder puntos?, Para las personas de los grupos de costo de respuesta.

ANÁLISIS DE DATOS

El primer análisis descriptivo fue valorar la cantidad de sujetos finalizaron la sesión, esto es, quiénes terminaron correctamente toda la sesión, cuántos no pasaron de la primera serie de combinaciones, cuántos iniciaron bien la sesión, pero no la concluyeron y a cuál grupo pertenecían.

De aquellos que si finalizaron toda la sesión, se hizo un promedio de ensayos (entendiendo por ensayo, combinaciones o secuencias, ejecutadas antes de alcanzar cada secuencia meta), siguiendo el orden temporal de la sesión, por sujeto y por grupo. Se sacaron los promedios por grupo de los ensayos totales que empleaban los sujetos para finalizar la sesión. Estos análisis permitirán reconocer el efecto de la capacidad de memoria a corto plazo con base en la ejecución de los sujetos de acuerdo al número de respuestas por secuencia que se les asignaba.

Para evaluar estadísticamente las diferencias entre grupos de acuerdo al tamaño de las secuencias, se realizó una prueba no paramétrica U de Mann-Whitney con los promedios de ensayos hechos entre las secuencias meta, por cada sujeto, confrontando a los de 2 pos con los de 2 costo, los de 3 pos con los de 3 costo, a los de cuatro respuestas no se hizo el análisis debido a la falta de sujetos necesarios.

El análisis del reporte verbal se hizo básicamente definiendo parámetros que permitieron catalogar las respuestas en cuatro categorías que son: *hizo-describió*, *no hizo-describió*, *hizo-no describió*, y *no hizo-no describió*. Los parámetros en los que se basó este análisis, tuvieron que ser mencionados por los sujetos para confinarlos a las categorías descritas y fueron:

- a) Encontrar la secuencia meta, con los botones del ratón o con las figuras asociadas a éstos;
- b) Repetirla cinco veces consecutivas.
- c) Buscar de nuevo hasta encontrar la siguiente secuencia meta. Si los participantes nombraban estos puntos, se consideraba que habían descrito de forma adecuada lo que tenían que hacer.

Cosas como: hacerlo rápido, apretar los dos botones, apretar la correcta, o cualquier oración que no tuviera como mínimo los puntos a y b, provocaban que fuera considerada como no descriptiva de la tarea.

RESULTADOS

De los 30 sujetos que participaron en el experimento, 22 realizaron correctamente todas las series de cinco secuencias consecutivas que se requerían para terminar la sesión, dependiendo del grupo al que pertenecieran; de las ocho personas que no lograron finalizar la sesión, uno estuvo en el grupo de dos costo de respuesta (2 costo)¹; otro más en el grupo de tres respuestas costo (3 costo) y tres personas en el de cuatro positivo (4 pos) tampoco alcanzaron a cumplir el requisito. El resto, tres participantes, hizo bien por lo menos la primera serie, uno estaba asignado al grupo 2 pos y cumplió con una sola de las cuatro combinaciones posibles, otra persona del grupo 4 pos cumplió con 6 de las 16 condiciones necesarias para terminar la sesión correctamente; la última, estaba en el de 4 costo y concluyó 7 series correctamente (tabla 1).

¹ A partir de aquí, se denominarán a los grupos de manera abreviada.

| Grupo | Total/Final | Series terminadas por quienes no finalizaron la sesión |
|---------|-------------|--|
| 2 pos | 4/5 | 1/4 |
| 2 costo | 4/5 | 0/5 |
| 3 pos | 5/5 | — |
| 3 costo | 4/5 | 0/5 |
| 4 pos | 1/5 | 0/16, 0/16, 0/16, 6/16 |
| 4 costo | 4/5 | 7/16 |

Tabla 1. Se muestra la cantidad de sujetos que participaron en cada grupo, aquellos que finalizaron todas las series que se requerían de acuerdo al grupo al que pertenecían y las series concluidas por quienes no terminaron toda la sesión.

El analizar el registro de las respuestas de aquellas personas que no terminaron correctamente la sesión, hizo posible dividir sus errores en dos tipos:

- Algunos de los sujetos varían mucho en la formación de las secuencias y raramente emiten la que está siendo reforzada en ese momento, por lo mismo, no la repiten consecutivamente cinco veces y agotan los ensayos de oportunidad. Esto ocurrió con cinco personas durante la primera serie de combinaciones correctas.
- Tres sujetos lograron ejecutar bien al menos una de las series correctas y no conseguirlo en las siguientes. El primero de ellos se encontraba en el grupo 2 pos, quien al cambio de una secuencia reforzada a otra, ejecutó la secuencia correcta pero no la repitió consecutivamente. Para otros dos sujetos, el error

fue no emitir la secuencia a reforzarse en ese momento y, por lo mismo, agotar los ensayos de oportunidad. Estos sujetos se encontraban en los grupos 4 pos y 4 costo en el cambio de la 6ª a la 7ª y en el de la 7ª a 8ª, respectivamente.

Las personas que no llegaron al final de la sesión de manera correcta fueron eliminadas de análisis posteriores excepto en los que se refieren al reporte, por parte de los sujetos, de lo que tenían que hacer para ganar o no perder puntuación en la tarea.

Las combinaciones posibles de acuerdo al número de respuestas son: cuatro para dos respuestas, ocho para tres, y 16 para cuatro. La siguiente figura muestra que, en promedio, los sujetos se comportan de acuerdo a lo esperado, es decir, conforme se duplican las posibilidades en los grupos, el número de respuestas para encontrar la siguiente serie correcta también aumenta. En el grupo 4 pos solo fue posible obtener datos de un sujeto.

Promedio de ensayos entre series

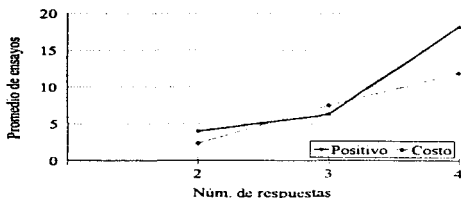


Fig. 1. Se muestra el promedio de ensayos ejecutados antes de llegar a la siguiente combinación reforzada. En el grupo 4 pos, solo están los datos de una persona.

Aunque la figura 1 denota que no hubo diferencias entre los grupos en lo referente al tipo de reforzamiento, se hizo una prueba para contrastar estadísticamente las diferencias, ésta fue la U de Mann-Whitney, realizada entre el grupo 2 pos y 2 costo, cuyos valores obtenidos fueron $U_1=3.5$, sobrepasando el valor crítico (0.171), por lo que no hubo diferencias estadísticamente significativas. En los grupos de 3 pos y 3 costo, los valores fueron $U_1=13$, con valor crítico igual a 0.243; evidentemente entre estos grupos tampoco existen diferencias significativas. Para los grupos de 4 respuestas no fue posible hacer esta prueba puesto que en el 4 pos sólo un sujeto terminó la sesión. Sin embargo, esto último hace clara la diferencia existente entre ambos grupos probablemente debida a la forma de reforzamiento.

La figura 2 con los promedios de ensayos totales de cada grupo muestra claramente las diferencias mínimas que hubo entre éstos de acuerdo al número de respuestas en la secuencia.

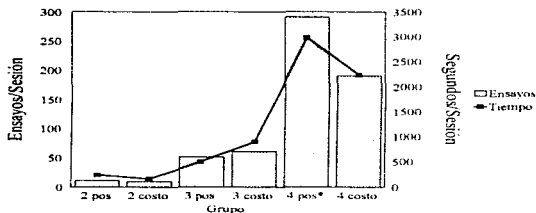


Figura 2.
Promedios totales de ensayos y de tiempo que requerían los sujetos para finalizar la sesión.

De igual forma se midió el tiempo, en segundos, que utilizaban los sujetos para finalizar la sesión. En la figura 2 (con puntos) también se pueden observar los promedios del tiempo total empleado por los sujetos de acuerdo a su grupo. De la misma forma se realizó la prueba de U Mann-Whitney para evaluar las diferencias de manera estadística. Los valores obtenidos demuestran que no existen tales diferencias significativas entre los grupos. Los valores de U para los grupos de dos respuestas fueron $U_1 = 4$ con valor crítico es igual a 0.171. Igualmente ocurre con los grupos de 3 pos y 3 costo en los que se obtuvieron $U_2 = 2$; con valor crítico de 0.243. A los grupos de 4 respuestas no se les aplicó la prueba por falta de sujetos en el de 4 pos.

En lo que se refiere a la ejecución y al uso de estrategias para la solución de la tarea, se esperaría, en una muy buena realización que a lo largo de la sesión descartasen las secuencias anteriormente reforzadas puesto que el programa elige al azar sin remplazo, es decir que no se repiten las ya reforzadas, lo que provocaría curvas negativamente aceleradas a lo largo de la sesión en cuanto al número de ensayos. Otra estrategia igualmente óptima, y dado que en las instrucciones no se alude en ningún momento al no remplazo de las combinaciones, sería emplear las anteriores ya reforzadas con frecuencias iguales a las restantes, y puesto que la siguiente reforzada igual podría ser la primera empleada en esta búsqueda que la última, se tendría como resultado rectas planas por debajo del número de combinaciones posibles.

| Resp. por secuencia | Ref. positivo | \bar{X} | Costo de respuesta | \bar{X} |
|----------------------------|----------------------|-----------|---------------------------|-----------|
| 2 | 1.5 | 4.0 | 2 | 2.4 |
| | 4.7 | | 4.5 | |
| | 4.7 | | 1.7 | |
| | 5.2 | | 1.5 | |
| 3 | 3.5 | 6.3 | 10.1 | 7.5 |
| | 7.1 | | 9.1 | |
| | 9.7 | | 6.2 | |
| | 5.6 | | 4.9 | |
| | 5.7 | | | |
| 4 | 18.2* | 18.2* | 9.3 | 11.9 |
| | | | 11.9 | |
| | | | 12.9 | |
| | | | 13.4 | |

Tabla 2. Se muestra, de cada sujeto, el promedio de ensayos ejecutados antes de repetir las series de todas las secuencias, y las medias grupales de éstos. *En el grupo 4 pos sólo hubo datos de una persona.

Remitiéndonos a la tabla 2, encontramos que, por los promedios de ensayos entre series, en el grupo 2 pos una persona siguió la primera estrategia,

en la que se van eliminando las combinaciones reforzadas, y las tres restantes muestraron todas a lo largo de la sesión. En el 2 costo, tres sujetos adoptaron la primera y uno la segunda. En el 3 pos, uno siguió la primera estrategia muy bien, dos lo hicieron de manera regular y dos más optaron por la segunda estrategia. En el grupo 3 costo una persona lo hizo con la primera estrategia y tres con la segunda. La persona del 4 pos sigue la segunda estrategia. Y en el 4 costo, prácticamente todos adoptan la primera estrategia.

En la figura 3 se pueden observar con más detalle las ejecuciones individuales y las tendencias grupales, al pasar de una serie de cinco combinaciones correctas a otra. Las ejecuciones intragrupo siguen una tendencia hacia la disminución paulatina de combinaciones hechas a lo largo de la sesión en casi todos los grupos, con pendientes y grados de relación iguales a: -2.32, 0.68; -0.7, 0.62; -1.03, 0.82; -0.01, 0.00; -0.39, 0.01; y -0.30, 0.05 respectivamente a cada grupo. Es importante notar que todas las pendientes son negativas, aunque existen los casos en que son mínimas, como lo son el de 3 costo, que incluso tiene cero grados de ajuste.

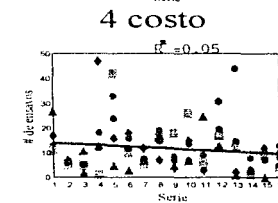
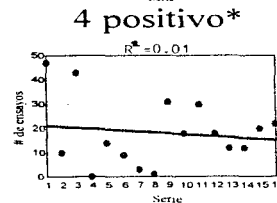
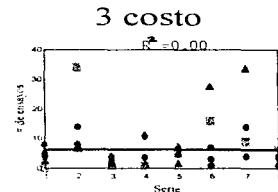
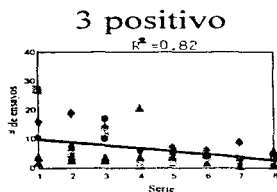
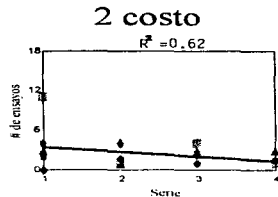
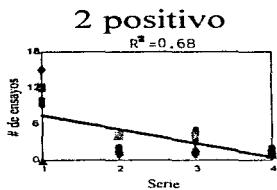


Figura 3. Ensayos ejecutados antes de hacer cada serie de combinaciones correctas de todos los sujetos y promedios de los mismos para cada grupo. Los puntos representan los puntajes individuales y las líneas la tendencia de los mismos.

Las gráficas del tiempo empleado entre cada serie de secuencias correctas son semejantes a las de los ensayos hechos entre éstas (ver figura 3), lo mismo que las tendencias. La figura 4 revela el tiempo promedio entre series y las tendencias.

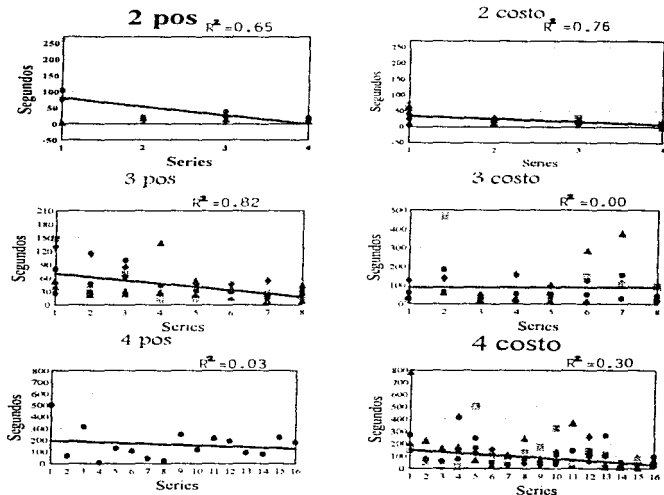


Figura 4. Tiempo empleado por cada sujeto antes de realizar las series de secuencias correctas y la tendencia de los promedios de éstos.

En relación al reporte verbal, se tomaron en consideración todos los que hicieron los sujetos al final de la sesión, incluyendo los de aquellos que no finalizaron correctamente ésta. Para hacer este análisis se formularon algunos parámetros con los que se tomaba la decisión para que fuesen integrados en las categorías de: *hizo-describió*, *no hizo-describió*, *hizo-no describió*, y *no hizo-no describió*.

En la primera categoría se colocaron a 15 personas que terminaron la sesión y describieron de manera correcta lo que habían hecho a lo largo de la sesión; la segunda categoría tuvo a siete sujetos que a pesar de que tuvieron una buena ejecución, no coinciden con la estrategia que soluciona la tarea; en la tercera categoría, curiosamente, los reportes que hacen las tres personas que quedaron en éste son congruentes con las instrucciones que se les da al principio de la sesión, pero no las llevan a cabo y por lo tanto no finalizaron satisfactoriamente; en el último grupo, cinco participantes ni trabajaron correctamente ni describieron la tarea experimental. En la siguiente tabla se muestra la cantidad de sujetos que caen dentro de estos grupos.

| | Hizo | No Hizo |
|--------------|--------------------------------|--------------|
| Describió | ○○○○, ○○○○, **, ***, ■ □ | ■ ■, □ |
| No Describió | ***, *, □□□ | ○, ○, *, ■ ■ |

Tabla 3. Agrupa a los sujetos de acuerdo a su descripción verbal respecto a la tarea experimental. Los símbolos representan la pertenencia a los grupos experimentales: ○, 2 pos; ○, 2 costo; *, 3 pos; ■, 3 costo; ■, 4 pos; □, 4 costo

De manera breve, para todos los grupos, la tarea experimental consistía en **hacer** combinaciones de dos, tres o cuatro elementos (respuestas) con ambos botones del "ratón" de la computadora para **encontrar** aquella que el programa previamente había elegido y **repetirla** cinco veces consecutivas, de no emitirla, podían ocurrir una de dos consecuencias dependiendo del grupo al que pertenecieran los sujetos: a) en los de reforzamiento positivo se oscurecía la pantalla durante 3 segundos; b) en los de costo de respuesta, también se oscurecía la pantalla pero aparecía un marcador en el que se disminuía la calificación conforme el número de errores. Si emitían la secuencia meta lo que ocurría también era diferente para los sujetos: a) quienes estaban en grupos de reforzamiento positivo, ganaban puntuación cada que ejecutaban la secuencia meta y aparecía en pantalla el marcador con el aumento correspondiente y la palabra "Correcto"; b) a los de los grupos de costo de respuesta simplemente se les oscurecía la pantalla por 3 segundos. Cuando los sujetos emitían las series de cinco combinaciones meta consecutivamente, el programa automáticamente elegía la siguiente secuencia meta de manera que el participante debía **volver a**

buscar la correcta y repetirla; hasta que finalmente se agotaban las combinaciones y la sesión terminaba. Aunque las instrucciones no lo dicen, en la búsqueda de la nueva secuencia meta, deberían de **descartar** las reforzadas anteriormente. En resumen, los parámetros para considerar una buena descripción de la tarea fueron: hacer combinaciones, encontrar aquella que tenía consecuencia (ganancia o pérdida de calificación), repetirla al menos cinco veces seguidas, buscar la siguiente descartando las ya reforzadas. Aunque todas estas acciones son importantes, la clave para finalizar la sesión correctamente era **hacer o buscar la combinación meta y repetirla**. Si en el reporte se encontraban al menos estas últimas, se consideraba que la descripción de la tarea era correcta. Cualquier otro reporte de lo que debían hacer, tal como apretar botones o hacerlo rápido, no se consideraba una buena descripción de lo hecho por los sujetos.

Es claro que las estrategias que pueden seguir los humanos son innumerables y de hecho personales, por lo que es prácticamente imposible derivar una regla general que permita explicar la ejecución de todos los sujetos. Es por esto que el análisis está basado en la estrategia descrita anteriormente. Para ello se tomaron los datos de seis sujetos elegidos al azar de cada uno de los grupos experimentales. Las transcripciones de los reportes se presentan literalmente, respetándose la sintaxis y la ortografía originales. También se contrastan los relatos contra las ejecuciones para verificar el seguimiento de su propia regla.

Análisis del reporte verbal

Las preguntas fueron hechas al final de la sesión y su formulación dependía del tipo de contingencia asociada al grupo.

Grupo 2 pos

Sujeto 5

Apretar el botón izquierdo una vez y el derecho otra vez, de manera de la combinación fuera correcta.

Esta persona fue la única de este grupo que no finalizó correctamente la sesión, ya que aunque emite la primera serie de la combinación correcta en ese momento, no logra hacer contacto con la siguiente; sin embargo, su reporte expresa que se debían apretar ambos botones (*Apretar el botón izquierdo una vez y el derecho otra vez...*) para hacer combinaciones y encontrar aquella que fuera correcta (*...de manera de la combinaciónn fuera correcta.*).

Grupo 2 costo

Sujeto 10

Primero buscar la combinación correcta y la 4 combinación posible fué la segunda elección que me dió correcto y cuando vi que esa me bajaba utilicé la primera que había pensado.

Esta persona cumplió con el requisito experimental, de hecho muy bien, y su relato acerca de lo que debía hacer expresa claramente que tenía que buscar la combinación (*Primero buscar la combinación correcta...*) correcta y deja entrever que conforme avanza la sesión, descarta las secuencias meta anteriores, tal como sería si se utilizara la primera estrategia descrita; esto se confirma con su registro de respuestas.

Grupo 3 pos

Sujeto 13

Tratar de encontrar las combinaciones correctas. Deduciendo que si no era una, sólo se le cambiaba un estímulo.

En esta respuesta también se compromete la búsqueda de la combinación correcta (*Tratar de encontrar las combinaciones correctas...*) y además ejemplifica la utilización de la segunda estrategia para la solución de la tarea experimental, en la que se va haciendo un muestreo de las combinaciones para encontrar aquella que tiene una consecuencia asociada (*Deduciendo que si no era una, sólo se le cambiaba un estímulo*).

Grupo 3 costo

Sujeto 19

Apretar la combinación correcta.

En este bastante escueto reporte, evidentemente atiende a la búsqueda de la secuencia correcta sin hacer referencia a la repetición de la misma y sólo en la

revisión de su ejecución es posible determinar que la estrategia usada por este participante es aquella en la que se descartan las secuencias que no provocan la pérdida de calificación, como sucede cuando es incorrecta.

Grupo 4 pos

Sujeto 25

Tuve q' estar intercambiando las senales para poder ganar puntos, también estar combinando con los q' sí llegué a ganar puntos.

En su ejecución, esta persona cometió el error de variar tanto las secuencias que no hizo choque con la contingencia, y aunque de hecho emite la combinación correcta, no lo hizo de manera consecutiva y se termina los ensayos de oportunidad. Esto se verifica con su reporte en el que menciona que mezcla la combinación meta con las restantes (*también estar combinando con los q' sí llegué a ganar puntos.*).

Grupo 4 costo

Sujeto 28

Encontrar lo más rápido posible una combinación que concordara con la que la computadora tenía.

El registro de este sujeto muestra que la estrategia seguida bien podría ser la primera (descartando), y que el tiempo que emplea no es el más rápido posible como él lo reporta (Encontrar lo más rápido posible una combinación...), sino de

hecho, el más alto en su grupo; finalmente expresa la búsqueda de la correcta, aunque no los elementos restantes de la tarea experimental.

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Los resultados fueron presentados de manera indirecta en relación a cómo los humanos aprendemos una serie de respuestas que están asociadas a un reforzador en un ambiente cambiante. La razón de ello se originó del propósito principal de este trabajo, que era, desarrollar y validar una situación experimental que en un futuro permitiera hacer preguntas concretas acerca de la forma en que aprendemos estas secuencias de respuestas. La eficacia de la preparación se logró después de varias pruebas, a base de estudios pilotos. Las conclusiones que se derivan de estos resultados sufren de algunas limitaciones debido al reducido número de trabajos realizados con humanos en situaciones similares.

Haciendo un breve resumen de los resultados, primero se analizaron estadísticamente las diferencias de rango entre los grupos estudiados. Al utilizar la prueba U de Mann-Whitney, el resultado que se obtuvo fue que no había diferencias significativas; entre cuatro de los seis grupos; en los de 4 pos y 4 costo, no había posibilidad de analizarlos con la prueba estadística utilizada, lo cual revela una diferencia importante en lo que se refiere al tipo de reforzamiento entre estos grupos. En los grupos de dos respuestas, cuatro de los cinco sujetos de cada uno cumplieron correctamente los requisitos de la tarea. En los de tres respuestas, en el de reforzamiento positivo, los cinco sujetos finalizaron la sesión cuatro del de costo de respuesta terminaron bien. El que algunos no hayan

terminado la sesión no es achacable al tipo de contingencia ni a que las respuestas por secuencia excedan al límite de almacenaje de la memoria a corto plazo, sino probablemente a una falta de atención a la relación entre sus respuestas y las consecuencias. La diferencia más dramática se encuentra en los grupos de cuatro respuestas, en los que solo un sujeto del 4 pos cumplió con el requisito experimental y cuatro del 4 costo lo hicieron bien, sin embargo el sujeto restante no finalizó debido a que no emitió la secuencia meta en la séptima serie, lo que no puede ser atribuible directamente a la restricción de la capacidad de la memoria a corto plazo, sino a un error en su estrategia para elaborar las combinaciones.

La primera conclusión a la que llegamos es que efectivamente, la situación capturó y mantuvo la conducta de los sujetos de manera diferencial. Este estudio extiende los hallazgos encontrados en otros estudios en los que se usó una preparación diferente de la tarea en el sentido de que los sujetos son sensibles a la demanda de crear secuencias de respuestas (Schwartz, 1982c; Vyse, 1991), de manera que se confirma que el reforzador cumple con la función informativa acerca de las combinaciones que son correctas o no y a la demanda de repetición de las que eran efectivas, en los grupos de dos y tres respuestas. Este efecto no se observó en el grupo de 4 pos; como ya se dijo, al exceder con mucho a la capacidad de memoria a corto plazo, la fórmula para lograr finalizar correctamente la tarea, sería tener una estrategia que permitiera hacerlo. De acuerdo con Schwartz, cuando los sujetos están presionados para encontrar la regla que se está llevando a cabo, no atienden correctamente a lo que están

haciendo y el resultado de ésto es no terminar correctamente la sesión. Lo que "encontrar la regla" implica, es formular estrategias para captar lo que está sucediendo momento a momento, las cuales se van comprobando o no con las consecuencias, en este caso, era aumento en la puntuación. Es probable que los ensayos de oportunidad disponibles no fueron los suficientes para confirmar las estrategias que hubieran hecho.

Por otra parte, cabe recordar que el reclutamiento de los sujetos se hizo bajo la promesa de aumentar puntuación extra en su calificación final de la materia en la que fueron incorporados al experimento. Antes de la presentación del mismo, se les hizo saber que algunos podrian ganar hasta un punto y que algunos otros lo podrian perder, y que la asignación a los grupos seria de manera aleatoria. Una vez en la sesión, cada vez que el participante emitia la secuencia meta, la computadora sumaba o restaba una puntuación al contador que le indicaba lo que estaba ganando o perdiendo, según el caso; al final de la sesión el contador le señalaba la puntuación que se le daría en su materia (hecho que no fue real, puesto que al término del semestre, a quienes terminaron bien la sesión se les otorgó un punto en la calificación). En resumen, para que los sujetos pudieran mejorar su calificación, a lo que llamaremos "reforzador primario" por la jerarquía académica, debian obtener una buena puntuación o "reforzador secundario" en el experimento, que es la condición para acceder al primario. En los grupos de cuatro respuestas, probablemente la diferencia de la ejecución entre ambos grupos, fue debida por la forma en que la contingencia se programó, es decir, la pérdida de la puntuación que les daba acceso a un

aumento en su calificación de una materia (costo de respuesta), fue lo que mantuvo en mayor medida la atención de los sujetos en lo que estaban haciendo, que el hecho de ganarla (reforzamiento positivo) en una actividad que por sí misma no es atractiva. Es difícil adjudicar esta falla al efecto de la capacidad de almacenamiento de la memoria a corto plazo, puesto que cuatro de los sujetos de reforzamiento positivo ni siquiera lograron repetir una sola de las series de combinaciones correctas, lo que dificulta hacer algún análisis. Más bien, parecería una falta de atención a la información que proporciona el reforzador (Schwartz, 1982c). Esto puede ser confirmado por los cuatro sujetos del grupo de costo de respuesta quienes debían mantenerla puesto que estaban perdiendo la oportunidad de aumentar su calificación.

Resumiendo, podríamos decir que: *a)* la tarea es suficientemente eficaz como para absorber la atención de los participantes en la contingencia del programa; *b)* una vez que se ha entendido en que consiste la tarea, la capacidad de almacén de la memoria de trabajo es suficiente para mantener y reproducir las secuencias posibles a lo largo de la sesión; seguramente en las combinaciones que requieren dos o tres respuestas, las cuales tienen cuatro y ocho combinaciones respectivamente; y, *c)* también se sigue una estrategia para generarlas y recuperarlas; en el caso de las secuencias de cuatro respuestas, es difícil que se tengan en consideración durante el tiempo que dura la sesión, por lo que los sujetos recurren a estrategias personales que les permiten generarlas cada vez que se requiere la búsqueda de una nueva.

Con estos resultados será posible trabajar en estudios posteriores, con variaciones en la preparación, e incluso en el tipo de variables, que pueden ser, por ejemplo, el contexto en el que se presenta la misma tarea lógica, que como se ha visto, pueden actuar como facilitadoras en la ejecución de una tarea (Wason y Shapiro, 1971; citado en Pereyra, 1997); bajo este marco sería interesante observar el efecto que probablemente ejerzan sobre las estrategias que utilizan los participantes tanto para generar las secuencia como para encontrar la regla que se está llevando a cabo.

Generación de reglas

Como se pudo observar, los reportes verbales recolectados al término de la sesión difieren bastante entre si y algunos de ellos no expresan claramente lo que en realidad hicieron a lo largo de la sesión. El problema que representa el análisis de estos es que difícilmente son manipulables directamente (Vyse, 1991). De acuerdo con Schwartz (1982c), lo que reportan los sujetos acerca de la regla seguida para la consecución de la puntuación, no necesariamente se correlaciona con la conducta no verbal, el hecho de que hayan tenido una buena ejecución no implica que tuviesen una estrategia a seguir para generar secuencias, una vez entendida la tarea. Esto significa que su conducta fue moldeada por las contingencias y que no generaron estrategias de solución al problema, lo que puede ser aplicable a aquellos sujetos que aunque tuvieron una buena ejecución, el reporte verbal de lo que habían hecho para ganar o no perder puntuación, era demasiado pobre y no se acoplaba a lo que se supone que

hicieron. En el caso de que hayan tenido claro esta búsqueda y repetición de secuencias en el mejor de los casos, a lo largo de la sesión van haciendo pruebas para la búsqueda de la secuencia meta que se confirman o no, en todo caso, esta sería una estrategia de prueba de hipótesis en la que varían su conducta para corroborarlas con la información que proporciona el reforzador, eso quiere decir que no forman una estrategia clara en los inicios de la sesión, sino que la van afinando conforme ésta avanza. Una acotación muy saliente que hace Schwartz respecto a la producción de reglas, es que, de hecho, el reforzador provoca conflictos entre lo que se está haciendo y la prueba de las hipótesis generadas. Lo anterior resume la disparidad entre los reportes y la ejecución de los sujetos.

Finalmente, esta preparación permitirá hacer futuros estudios independientemente de las variables que se utilicen, tal como el propósito de validarla fue; con preguntas concretas y algunas variantes basadas en la misma. Algo que parece muy interesante es el impacto que pueden tener las instrucciones dadas a los participantes, y el contexto bajo el que se presenta el mismo problema. Puesto que la presente tarea ya parece ser útil para aplicarse, el siguiente trabajo se saldrá de la línea original para dirigimos al establecimiento de reglas por parte de los participantes que les permitan solucionar un mismo problema pero presentado bajo diferentes contextos. Además de las instrucciones que lo contextualicen, el cuestionario aplicado al final de la sesión se extenderá a manera que permita obtener la mayor cantidad posible de evidencia que correlacione las estrategias generadas y seguidas por los sujetos y su ejecución.

BIBLIOGRAFÍA

- Adams, J. A. (1984). Learning of movement sequences. Psychological Bulletin, 96, (1), 3-28.
- Antonitis, J. J. (1951). Response variability in the white rat during conditioning, extinction, and reconditioning. Journal of the Experimental Psychology, 42, 273-281.
- Arbuckle, J.L., Lattal, K. A. (1988). Changes in functional response units with briefly delayed reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 49, (2), 249-263.
- Atkinson, R. C., Shiffrin R. M. (1971). The control of short-term memory. Scientific American, 225, 82-90.
- Boulanger, B., I. A., Lahak M., Machado A., y Richelle (1987). Variabilité comportementale et conditionnement opérant chez l'animal. L'Année Psychologique, 87, 417-434.
- Branch, M. N. (1977). On the role of "memory" in the analysis of behavior. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 28, 171-179.
- Catania, A. C. (1971). Reinforcement schedules: The role of responses preceding the one that produces the reinforcer. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 15, (3), 271-287.
- Crosbie, J. (1990). Some effects of response cost on a free-operant multiple-response repertoire with humans. The Psychological Record, 40, 517-539.

- Crow, L. T. (1977). Is variability a unifying behavioral concept? The Psychological Record, 27, 783-790.
- Crow, L. T., y MacKinley, P. J. (1989). Time-series analysis of response rates: Alcohol effects on variability-contingent operants. Bulletin of the Psychonomic Society, 27, (6), 573-575.
- Eckerman, D. A. y Lanson, R. N. (1969). Variability of response location for pigeons, responding under continuous reinforcement, intermittent reinforcement, and extinction. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 12, 73-80.
- Fetterman, J.G., y Stubbs, D. A. (1982). Matching, maximizing, and the behavioral unit: Concurrent reinforcement of response sequences. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 37, (1), 97-114.
- Grayson, R.J., W. E. A. (1979). Conditioning of two-response patterns of key pecking in pigeons. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 31, (1), 23-29.
- Maltzman, I. (1960). On the training of originality. Psychology Review, 67, (4), 229-242.
- Mendoza, A. (1997). Un análisis de la adquisición de secuencias de dos respuestas. Tesis de licenciatura. Facultad de psicología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for procesisng information. Psychology Review, 63, 81-97.
- Morgan, L., N. A. (1990). Behavioral variability as a function of response topography and reinforcement contingency. Animal Learning and Behavior, 18, (3), 257-263.
- Morris, C. J. (1987). The operant conditioning of response variability: Free-operant versus discrete-response procedures. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 47, (3), 273-277.

- Morris, C. J. (1989). The effects of lag value on the operant control of response variability under free-operant and discrete-response procedures. The Psychological Record, 39, 263-270.
- Neuringer, A. (1986). Can People behave "randomly?": The role of feedback. Journal of Experimental Psychology: General, 115 (1), 62-75.
- Neuringer, A. (1992). Research Report: Choosing to vary and repeat. American Psychological Society, 3, (4), 246-250.
- Neuringer, A. (1993). Reinforced variation and selection. Animal Learning Behavior, 21, (2).
- Neuringer, A., V. C. (1993). Research Report: Approximating chaotic behavior. American Psychological Society, 4, (2), 113-119.
- Nevin, J. A. (1974). On the form of the relation between response rates in a multiple schedule. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 21, (2), 237-248.
- Nevin, J. A. (1979). Reinforcement schedules and response strnght. In: M. D. Zeiler and P. Harzem, (Editors), Reinforcement and the organization of behavior, Wiley, New York, 117-158.
- Nevin, J. A., Mandel C., Atak J. R. (1983). The analysis of behavioral momentum. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 39, (1), 49-59.
- Page, S., y Neuringer, A. (1985). Variability is an operant. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 11, (3), 429-452.
- Papini, M.R., S. C. A. (1989). Mechanism of acquisition of behavioral sequences in rats. Learning and Motuvation, 20, 73-86.

- Pisacreta, R. (1982). Some factors that influence the acquisition of complex, stereotyped response sequences in pigeons. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 37, (3), 359-369.
- Pereyra, L. E. (1997). La tarea de selección de Wason: Contrato social vs. esquemas de permiso. Tesis de licenciatura. Facultad de psicología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Reid, A. K. (1994). Learning new responses sequences. Behavioural Processes, 32, 147-162.
- Schachtman, T.R. y Reed, P. (1992). Reinforcement signals facilitate learning about early behaviors of a response sequence. Behavioural Processes, 26, 1-11.
- Schneider, S. M. Y Morris, E. K. (1992). Sequences of spaced responses: Behavioral units and the role of contiguity. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 58, 537-555.
- Schwartz, B. (1980). Development of complex, stereotyped behavior in pigeons. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 33, (2), 153-166.
- Schwartz, B. (1981). Control of complex, sequential operants by systematic visual information in pigeons. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes, 7, (1), 31-44.
- Schwartz, B. (1982a). Failure to produce response variability with reinforcement. Journal of Experimental Analysis of Behavior, 37, (2), 171-181.
- Schwartz, B. (1982b). Interval and ratio reinforcement of a complex sequential operant in pigeons. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 37, (3), 349-357.

- Schwartz, B. (1982c). Reinforcement-induced behavioral stereotypy: How not to teach people to discover rules. Journal of Experimental Psychology: General, 111, (1), 23-59.
- Schwartz, B. (1986). Allocation of complex, sequential operants on multiple and concurrent schedules of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 45, (3), 283-295.
- Shimp, Ch. P. (1976). Organization in memory and behavior. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 26, 113-130.
- Skinner, B. F. (1938). La conducta de los organismos, Ed. Fontanela, Barcelona, 2ª edición, 1979.
- Stubbs, D.A., Fetterman, J. G. y Dreyfus, L.R. (1987). Concurrent reinforcement of response sequences. M.L. Commons, J.E. Mazur, J.A. Nevin, & H. Rachlin (Eds.), Quantitative Analysis of Behavior, 205-224.
- Van Hest, A., Van Haren, F. Y Van de Poll, N. E. (1989). Operant conditioning of response variability in male and female Wistar rats. Physiology and Behavior, 45, 551-555.
- Vogel, R. y Annau, Z. (1973). An operant discrimination task allowing variability of reinforced response patterning., Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 20, (1), 1-6.
- Vyse, S. A. (1991). Behavioral variability and rule generation: General, restricted, and superstitious contingency statements. The Psychological Record, 41, 487-506.
- Wason, P. C. y Shapiro, D. (1971). Natural and contrived experience in reasoning problem. Quarterly Journal of Experimental Psychology, 23, 63-71.

- Wasserman E., Deich, J. D. y Cox, K. (1984). The learning and memory of response sequences. In: M. L. Commons, J. R. Herrnstein y A. R. Wagner (Editors), Quantitative Analysis of Behavior, Vol. IV: Ballinger, Cambridge, M. A. 99-113.
- Weiner (1962). Some effects of response cost upon human operant behavior. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 5, 201-208.

ANEXO 1

CUESTIONARIO PARA LA VALIDACIÓN DEL REFORZADOR

Imagínate una situación en la que tengas que encontrar una respuesta correcta de entre una variedad de posibles respuestas, y que por cada vez que la encuentres te regalan una décima de punto pudiendo ganarte hasta un diez que te contaría como un examen parcial de "x" materia. ¿Consideras que la calificación extra es reforzante?

Sí _____ No _____

¿Por qué? _____

En términos académicos, ¿de qué otra forma se le puede reforzar a un estudiante para que ejecute correctamente una tarea determinada? _____

.....

Ahora imagínate exactamente lo contrario, imagina que de antemano te regalan un diez que vale como examen parcial, pero que ante la misma tarea, cada vez que te equivocas y no emites la respuesta correcta, se te resta una décima de calificación. ¿Crees que el costo de las equivocaciones te obligaría a trabajar correctamente?

Sí _____ No _____

¿Por qué? _____

En términos académicos, ¿de qué otra forma le harías pagar al estudiante sus equivocaciones en esta tarea? _____

ANEXO 2

I N S T R U C C I O N E S

GRUPOS DE REFORZAMIENTO POSITIVO

DEBERÁS PRESIONAR EL BOTÓN IZQUIERDO O DERECHO DEL RATÓN, AL HACER ÉSTO, APARECERÁ UNA X O UNA O DEPENDIENDO DEL QUE HAYAS PRESIONADO. CADA VEZ QUE TUS RESPUESTAS SEAN CORRECTAS UN MARCADOR IRÁ SEÑALANDO TU AVANCE, ÉSTO SERÁ PUNTUACIÓN QUE SE TE TOMARÁ EN CUENTA COMO EXAMEN PARCIAL DE LA MATERIA EN QUE TE RECLUTARON. AL FINAL DE LA SESIÓN SE TE INDICARÁ TU CALIFICACIÓN FINAL .

GRUPOS DE COSTO DE RESPUESTA

DEBERÁS PRESIONAR EL BOTÓN IZQUIERDO O DERECHO DEL RATÓN, AL HACER ÉSTO, APARECERÁ UNA X O UNA O DEPENDIENDO DEL QUE HAYAS PRESIONADO. AL COMENZAR LA SESIÓN TIENES UNA CALIFICACIÓN DE 10. SIN EMBARGO, CADA VEZ QUE TUS RESPUESTAS SEAN INCORRECTAS UN MARCADOR IRÁ SEÑALANDO TU PÉRDIDA DE PUNTUACIÓN. ÉSTA SE TE TOMARÁ EN CUENTA COMO EXAMEN PARCIAL DE LA MATERIA EN QUE TE RECLUTARON. AL FINAL DE LA SESIÓN SE TE INDICARÁ TU CALIFICACIÓN FINAL

ANEXO 3

La ortografía y la sintaxis, se mantuvieron conforme a los escritos originales.

2 POS

M.

Primero tratar de encontrar una combinación, posteriormente desechar la combinación anteriormente correcta y buscar entre las otras tres posibles combinaciones la señalada como correcta, de la misma forma y encontrar la siguiente descartando las anteriores y por último indicar la restante.

M. G.

Buscar varias combinaciones, por lo que al principio pareció un poco difícil, al encontrarla, y terminar con esa combinación realizar las demás combinaciones posibles menos la ya realizada.

I.M.

Presionar 4 combinaciones c/u cierto número de veces hasta que la máquina indicase cuando debías encontrar otra combinación para volver a ganar puntos

E. F.

Encontrar la combinación correcta de dos símbolos

G.O.

Apretar el botón izquierdo una vez y el derecho otra vez, de manera de la combinación fuera correcta.

2 COSTO

H.

Apretar los dos botones del mouse. Rapido.

D. T.

Conté las beses que aparecio la palabra "correcto" sino cambiaba de combinación

M. O.

Ver cual era la relación que pedía en ese momento. Primero puras X (izquierda), después puros O (derecha) después pedía OX (izqui derecha-izquierda) y finalmente pedía XO es decir izquierda-derecha.

C. M.

Encontrar la serie correcta y memorizarla

C. M.

Primero buscar. La combinación correcta y la 4 combinación posible fue la segunda elección que me dio correcto y cuando vi que esta me bajaba utilicé la primera que había pensado.

3 POS

B.

Tratar de conseguir las combinaciones correctas, y no tratar de repetirías, y de alguna manera seguir un orden.

S. H.

Primero formar combinaciones de X y O, después acordarme de q' combinación había hecho por si acaso salía correcto la tenía q' repetir. Además tenía q' acordarme de no repetir combinaciones q' no estaban correctas.

K. P.

Tratar de encontrar las combinaciones correctas. Deduciendo que si no era una, sólo se le cambiaba un estímulo.

M. N.

Hacer las combinaciones correctas en poco tiempo.

J. V.

Buscar el código correcto, revisando las posibilidades y repitiendo los códigos correctos.

3 COSTO

D. H.

Repetir la combinación que seguía, es decir, encontrar cual seguía después de otra.

M. A.

Para resolver el ejercicio tuve que hacer mis combinaciones mentalmente OOO no salía probablemente OOX y si tampoco, entonces, OXX, y si tampoco entonces XXX, suponiendo que tampoco entonces XXO. Y no entonces XOO y no, entonces XOX, y si tampoco, entonces me parece que debía faltarme una combinación de la otra y esta era OXO, bueno supongamos que esta era la correcta, entonces, repetía esa combinación hasta que la computadora me dejó de decir que era correcta, después intentaba otra combinación parecida a la primera tratando de recordar como fue si era, por ejemplo, OXO, entonces hacía OXX, es decir, que trataba de hallar una lógica en el ejercicio como algo mecánico, y si me di cuenta que luego de darme cinco "correctos" me daba un "incorrecto". (¿o eran cuatro?) Ya no me acuerdo si en ese momento de la combinación correcta cuatro o cinco veces, traté de contarla varias veces pero me distraía un poco pensando en que tengo que ir a hacerme unos análisis, quiero decir que no estuve del todo concentrada en el ejercicio, sobre todo al comienzo pero ya después hice un esfuerzo y terminé usando mi lógica e intuición

G. M.

En realidad no me interesaba perder puntos, lo que me mantuvo a la expectativa fue el poder lograr cierta lógica o relación –si es que la existe- al parecer no lo logré. Si hubiera aprendido dicha lógica (el como arreglaron la secuencia de las "X" y los "O") entonces no hubiera llegado a 0.5.

R.L.

Apretar la combinación correcta.

M. S.

La combinación correcta es XOO

por lo tanto para no perder puntos no debía colocar la X en el orden segundo y tercero, ya que cualquier combinación con X en segundo y tercer lugar me restaba puntos.

cal. 1.0

4 POS

V.M

Hacer combinaciones de 4 elementos X ó O conté como 15 o 16 combinaciones y repetir cada una de estas 5 veces seguidas.

I. I.

Realizar varias combinaciones para saber la respuesta correcta, una vez esto, recordarla y volverla a ejecutar.

V. H.

Hacer combinaciones correctas, si estaba bien hecha la combinación debía repetirla 5 veces. Si no aparecía la pantalla negra e intentar otra combinación.

E. H.

Acertar en elegir X ó O cuando se me pedía.

D. J.

Tuve q' estar intercambiando las señales para poder ganar puntos, también estar combinando con los q' si llegue a ganar puntos.

4 COSTO

N. T.

Llegar a la combinación correcta de X y O y repetirla 5 veces.

D. A.

Tuve que tener una organización mental, la cual tenía que repetir a cada término de "CORRECTO", para empezar por ejemplo con XXXX, luego con OOOO, y siguiendo las

combinaciones entre ellos, así creo, había una mayor probabilidad de repetir la respuesta incorrecta.

S. G.

Encontrar lo más rápido posible una combinación que concordara con la que la computadora tenía.

A. Ch.

Prime trate de encontrar una secuencia, y al no encontrarla trate de cometer el menor número de errores, esto mediante seguir una pequeña secuencia, eliminando la repetición de errores, en una misma serie, al máximo.

P. Q.

Antes que nada aunque la profesora había dicho que la sesión era sin gratificación alguna, si me vi presionada para contestar ya que el escritorio de la P.C. tenía la consigna de que perdería puntos en la materia, así que le puse todo el empeño posible pero había veces en que me distraía por xó y y perdía las combinaciones , aún así traté de llevar un orden lógico como:

xxxx, xxxo, xxoo, xooo, oooo y así.